

Министерство сельского хозяйства Республики Алтай
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»
филиал «Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства»
ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СОРАН
Алтайский филиал «Горно-Алтайский ботанический сад»
Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства
филиал «НИИ овцеводства»
Монгольский институт ветеринарной медицины

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

*Материалы VII-й Международной научно-практической конференции,
посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета
(6-8 июня 2019г.)*

**Горно-Алтайск
БИЦ Горно-Алтайского государственного университета
2019**

УДК 63:001 (571.151)

ББК4

А43

Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий [Электронный ресурс]: материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета (6-8 июня 2019г.). – Электрон. дан. и прогр. (11,6 Мб). – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2019. – 519 с.

Под общей редакцией к.с.-х.н. Юлии Павловны Штабель

Редакционная коллегия (секционная):

Марченко Виктор Алексеевич, д.б.н., профессор; Ельчиногова Ольга Анатольевна, д.б.н., профессор; Шевченко Сергей Александрович, д.с.-х.н., профессор; Сойёнова Ая Николаевна, к.с.-х.н., доцент; Жданов Владимир Григорьевич, к.п.н., доцент; Шевченко Антонина Ивановна, д.б.н., профессор.

Сборник составлен по материалам научных докладов седьмой научно-практической конференции, посвященной актуальным проблемам развития сельского хозяйства горных регионов на примере Монголии, Узбекистана, Новосибирской, Томской, Кемеровской, Астраханской, Курганской, Московской, Тюменской и Омской областей, Алтайского и Забайкальского краев, Республик Алтай, Казахстан, Татарстан, Северная Осетия, Башкортостан, Хакасия и Удмуртской. В нем рассматриваются вопросы инновационных, ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства, животноводства и племенного дела, ветеринарной медицины, общих проблем сельского хозяйства и рационального природопользования, а также переработки сельскохозяйственной продукции и инженерного обеспечения АПК.

Материалы сборника могут быть использованы специалистами различных областей сельского хозяйства, научными сотрудниками, аспирантами, преподавателями вузов и средних специальных учебных заведений, а также студентами.

За достоверность представленных данных ответственность несут авторы публикуемых статей.

© Горно-Алтайский госуниверситет, 2019

© Авторы статей, 2019

**ИННОВАЦИОННЫЕ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

УДК 532. 954: 631.55: 635.64

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА
УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ТОМАТОВ**

Анишко М.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»,
с. Соленое Займище, Россия*

Аннотация. Выращивание семян томата сорта Подарочный, в течение одного и двух лет на фоне гербицидов (4,5 кг/га трифлурекс за неделю до посадки + 1,0 кг/га зенкора, через 15-20 дней после посадки), не оказало существенного влияния на физическую и посевную характеристику семян томата, на урожайные и сортовые свойства растений, выращенных из этих семян. По своей посевной характеристике семена томатов, выращенные на гербицидном фоне, перед посевом не отличались от семян, выращенных без гербицидов. Репродуцирование семенных растений на фоне гербицидов (4,5 кг/га трифлурекс + 1,0 кг/га зенкор) в течение двух и трех лет не оказывало отрицательного воздействия на рост и развитие растений, урожайность семенных плодов и семян, морфологической характеристики растений.

**INFLUENCE OF REGULAR APPLICATION OF HERBICIDES ON THE YIELD
AND QUALITY OF TOMATO SEEDS**

Anishko M.Yu.

Annotation. Growing the seeds of the tomato variety Podarochnyy within one and two years against the background of herbicides (4,5 kg/ha of triflurex a week before planting + 1,0 kg/ha of zenkor in 15-20 days after planting), did not have a significant effect on physical and sowing characteristics of tomato seeds, on the yielding and varietal properties of plants cultivated from these seeds. In their sowing characteristics before seeding, tomato seeds grown on a herbicidal background did not differ from seeds grown without herbicides. Reproduction of seed plants on the background of herbicides (4,5 kg/ha triflurex + 1,0 kg/ha zenkor) during two and three years did not adversely affect the growth and development of plants, yielding capacity of seed fruits and seeds, and the morphological characteristics of plants.

Введение. Астраханская область – один из крупнейших регионов товарного производства овощных культур в России. В объемах производства овощей более 80% занимают томаты [2, 4]. Поэтому получение семян томата адаптированных к условиям региона является актуальной задачей. Исследования по изучению различных доз и способов внесения гербицидов при выращивании томата на семена в условиях Нижнего Поволжья, показали, что все изучаемые дозы гербицидов, не оказывали отрицательного влияние на посевные качества семян и не отразились на потомстве [7]. Широкое применение гербицидов в товарных посевах создает предпосылки для применения их и в семенных посевах. Внедрение систем фитосанитарной оптимизации растениеводства позволяет обеспечить решение задач защиты растений при существенном на 20-30% сокращении материально-технических, энергетических и трудовых ресурсов [1]. Однако известно, что воздействуя на сорные растения, гербициды

оказывают и определенное влияние на культурные растения. Это зависит от многих факторов: особенностей культуры, фазы роста и развития в период обработки гербицидом, от химических свойств препарата, его дозы, условий выращивания и других факторов [3].

Овощные культуры отличаются более высокой чувствительностью ко многим химическим препаратам, сравнению с зерновыми культурами [1, 3]. Особенно осторожно следует применять гербициды на семеноводческих посевах, поскольку отдельные препараты, обладая высокой физиологической активностью, могут оказать влияние на наследственную основу, семенную продуктивность и качество семян [5, 6]. Однако, данные по влиянию гербицидов на семенные растения и качество семян, немногочисленны и противоречивы [3]. Поэтому, исследования по изучению влияния систематического применения гербицидов на семенную продуктивность, урожайные и репродуктивные качества семян представляет интерес для сельскохозяйственных производителей юга России.

Методика исследований. При проведении исследований семена томата, заготовленные в 2017 году с одно и двухгодичного гербицидного фона (трифлюрекс 4,5 кг/га до посадки, плюс зенкор 1,0 кг/га через 15-20 дней после высадки), а также семена контрольного варианта (без гербицидов), высевали отдельно по вариантам для получения рассады.

Часть рассады была посажена по гербицидному фону для оценки последствий гербицидов, другая часть была вновь посажена по гербицидному фону, для получения семян при систематическом применении гербицидов.

Площадь делянки: посевной – 56 м², учетной – 28 м². Повторность – четырехкратная. В течение вегетации проводились сопутствующие исследования и наблюдения: фенологические, биометрические, учет урожая плодов, учет урожая семенных плодов и семян, физическая и посевная характеристики семян, морфологическое описание растений.

Агротехника на всех изучаемых вариантах была одинаковой. В течение вегетации проведено 3 культивации, 3 прополки в рядах, 11 вегетационных поливов, нормой 350-400 м³/га.

Результаты и их обсуждение. По своей посевной характеристике семена томатов, выращенные на гербицидном фоне, перед посевом не отличались от семян, выращенных без гербицидов (табл. 1).

Таблица 1– Посевная характеристика семян томата сорт Подарочный (среднее за 2015-2017 гг.)

Фон выращивания семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Семена, однократно репродуцированные без гербицидов	92	96
Семена, однократно репродуцированные на фоне гербицидов	92	95
Семена, двукратно репродуцированные без гербицидов	93	94
Семена, двукратно репродуцированные на фоне гербицидов	93	95

Выращенная из этих семян рассада, не имела существенных отличий по высоте и количеству листьев. Отмечена тенденция увеличения длины корней у рассады, выращенной из семян, полученных на гербицидном фоне (табл. 2). Однако имеющиеся различия математически не доказываются. Рассада всех вариантов была высажена в поле в третьей декаде мая по единому без гербицидному фону.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Биометрическая характеристика рассады перед высадкой, (среднее за 2015-2017 гг.)

Фон выращивания семян	Высота рассады, см	Количество листьев, шт.	Длина корней, см
Семена, однократно репродуцированные без гербицидов	19,1	5,7	7,7
Семена, однократно репродуцированные на фоне гербицидов	19,0	5,7	8,4
Семена, двукратно репродуцированные без гербицидов	20,6	5,2	6,9
Семена, двукратно репродуцированные на фоне гербицидов	17,7	5,7	8,6
НСР _{0,05}	$F_{\phi.} < F_{T.}$	$F_{\phi.} < F_{T.}$	$F_{\phi.} < F_{T.}$

В дальнейшем, растения из семян с гербицидного фона и растения с контрольного варианта, проходили основные фазы роста и развития практически в одни сроки. Можно отметить лишь тенденцию к задержке созревания плодов растений из семян, двукратно репродуцированных на гербицидном фоне на первой, второй и третьей кистях (табл. 3).

Таблица 3 – Даты цветения и созревания плодов на кистях различного порядка по главному стеблю (среднее за 2015-2017 гг.)

Фон выращивания семян	Цветение кисти			Созревание кисти		
	1	2	3	1	2	3
Семена, однократно репродуцированные без гербицидов	27.06	6.07	14.07	2.08	15.08	24.08
Семена, однократно репродуцированные на фоне гербицидов	27.06	5.07	14.07	1.08	13.08	24.08
Семена, двукратно репродуцированные без гербицидов	25.06	6.07	14.07	28.07	11.08	24.08
Семена, двукратно репродуцированные на фоне гербицидов	27.06	6.07	14.07	31.07	14.08	27.08

Закладка первой кисти у растений всех вариантов отмечена над шестым листом (6,0-6,6). Темпы роста растений также были примерно одинаковы. Внесение гербицидов под семенные растения не оказало существенного влияния на продуктивность растений в потомстве этих семян (табл. 4).

Таблица 4 – Урожай плодов в потомстве семян, выращенных на разных фонах (среднее за 2015-2017 гг.)

Фон выращивания семян	Урожайность плодов, т/га	Товарность, %	Масса плода, г	Индекс фор- мы плода,
Семена, однократно репродуцированные без гербицидов	50,3	98	112	0,71
Семена, однократно репродуцированные на фоне гербицидов	51,0	97	110	0,70
Семена, двукратно репродуцированные без гербицидов	53,8	96	110	0,67
Семена, двукратно репродуцированные на фоне гербицидов	48,1	97	91	0,68
НСР _{0,05}	$F_{\phi.} < F_{T.}$	-	-	-

Урожай плодов с растений разных вариантов составил 48,1-53,8 т/га, т.е. практически одного порядка. Товарность также не отличалась и была высокой – 96-98%. Масса плода изменилась незначительно, но тенденция снижения массы плода в потомстве семян, выращенных на гербицидном фоне, сохранилась за все годы исследований. На форме плода применение гербицидов не сказалось.

Рассада из семян с гербицидного фона в 2015 г. была вновь высажена по тому же гербицидному фону (трифлурекс 4,5 кг/га неделю до высадки плюс зенкор 1,0 кг/га через 15-20 дней после посадки). Систематическое двух-трехлетнее применение гербицидов не оказало существенного влияния на темпы роста и развития растений томата (табл. 5).

Таблица 5 – Темпы роста растений томата сорт Подарочный (среднее за 2015-2017 гг.)

Фон выращивания растений	Перед посадкой		В период массового цветения	
	высота растений, см	количество листьев, шт.	высота расте- ний, см	количество листьев, шт.
Без гербицидов	19,1	5,7	56,0	15,4
Двухлетнее применение гербицидов	19,0	5,7	55,3	15,0
Без гербицидов	20,6	5,2	55,6	15,0
Трехлетнее применение гербицидов	17,7	5,7	55,8	14,8

У томатов по мере увеличения порядка кисти на растении и плода в кисти уменьшается число крупных и увеличивается число мелких семян. Семена позднего формирования дают потомство с тенденцией к измельчанию плодов, поэтому, для их производства рекомендуется использовать плоды первых сборов [6]. Закладка первой кисти у растений всех вариантов отмечена над 7-8 листком (7,8 – 8,1). Продуктивность растений изменилась незначительно. Урожай семенных плодов во всех вариантах практически одинаков. Также близки варианты и по урожаю семян. Имеющееся снижение урожая плодов, семян, более низкий выход семян у растений, выращиваемых на фоне гербицидов, статистически не доказываются. Можно отметить тенденцию к снижению массы семенного плода. Изменение формы плода у растений различных вариантов незначительно, незакономерно и не выходило за пределы характеристики сорта. Качество полученных семян высокое, независимо от фона выращивания семенных растений. Энергия прорастания и всхожесть всех полученных семян отвечала уровню первого класса посевного стандарта – ОСТ 47 93-80.

Заключение. Таким образом, семена одно и двукратно репродуцированные на фоне гербицидов (4,5 кг/га трифлурекс до посадки плюс зенкор 1,0 кг/га через 15-20 дней после посадки), имели перед посевом высокие показатели энергии прорастания и всхожести. Фон выращивания семенных растений не оказывал существенного влияния на темпы роста и развития растений, полученных из этих семян, урожай плодов, массу и форму плода, хотя тенденция снижения массы плода в потомстве семян с гербицидного фона сохранилась и в этом году. Последовательное выращивание семенных растений на фоне гербицидов в течение двух и трех лет подряд, не оказало существенного влияния на темпы роста и развития растений, урожае семенных плодов, семян. Можно отметить некоторое снижение массы плода при выращивании растений на гербицидном фоне.

Библиографический список

1. Байрамбеков, Ш.Б. Комплексная биологизированная защита пасленовых овощных культур: монография [Текст] / Ш.Б. Байрамбеков, З.Б. Валеева, Н.К. Дубровин, О.Г. Корнева, Е.В. Полякова. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – 96 с.: ил. 14. Библиогр.: с. 92-96. – 300 экз. – ISBN 978-5-91910-,345-5.
2. Байрамбеков, Ш.Б. Подбор высокоурожайных салатных сортов томата для повседневного употребления в Южном регионе [Текст] / Ш.Б. Байрамбеков, Е.Д. Гарьянова,

Н.А. Токарев // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2010. – Т. 1. – С. 82-88.

3. Байрамбеков, Ш.Б. Системы защиты овощных и бахчевых культур от сорных растений в условиях орошения в Волго-Ахтубинской долине и дельте Волги: монография [Текст] / Ш.Б. Байрамбеков. – Астрахань, 2011. – С. 15-70. Библиогр.: С. 150-179. – 100 экз. – ISBN 978-5-905639-01-2.

4. Гарьянова, Е.Д. Урожайность и качество отечественных сортов томата [Текст] / Е.Д. Гарьянова, Ш.Б. Байрамбеков, Е.Г. Кипаева // Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник научных статей под ред. Ш.Б. Байрамбекова, С.Д. Соколова. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – С. 52-55. ISBN 978-5-91910-677-7.

5. Литвинов, С.С. Проблемы семеноводства овощных и бахчевых культур в России [Текст] / С.С. Литвинов, В.А. Лудилов. – М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2009. – С.7-34.

6. Лудилов, В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур [Текст] / В.А. Лудилов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 391 с. : ил. 27. Библиогр.: С. 372-390. – 3000 экз. – ISBN 5-7367-05028-1.

7. Кипаева, Е.Г. Эффективность минеральных удобрений в семеноводстве томатов [Текст] / Е.Г. Кипаева, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко, Е.Д. Гарьянова // Электронный научно - производственный журнал «АгроЭкоИнфо», 2019. № 2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/STATYI/2019/2/st_224.doc.

УДК 631.8 (517.17)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ СОРТА ТАНАЙ

Анохина О.В., Колмогорова А.Р.

*ФГБОУ ВО Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
г. Кемерово, Россия*

Аннотация. Изложены результаты исследований влияния предпосадочной обработки клубней гуминовыми препаратами на урожайность картофеля сорта Танай в условиях Кемеровской области. Опыты проводились на опытном участке кафедры земледелия и растениеводства Кемеровского ГСХИ. Изучались варианты: контроль (без обработки) и обработка клубней препаратами: Hum K КБР, 2,51%; Hum Na КБР, 2,23%; Hum Na КБС, 11,12%; Hum NH₄, 1%; Hum As, 1% (концентрация по гуминовым кислотам 0,02 %).

Наиболее эффективными оказались препараты Hum K КБР, 2,51% и Hum As, 1%, прибавка по массе клубней с куста картофеля по сравнению с контролем составила 273,2 и 439,9 г, соответственно. Наибольшая биологическая урожайность 47,0 т/га получена на варианте с обработкой клубней Hum As, 1%, прибавка по сравнению с контролем составила 10,1 т/га.

EFFICIENCY OF HUMIC PREPARATIONS ON PLANTINGS OF POTATO OF TANAY VARIETY

Anokhina O.V., Kolmogorova A.R.

Summary. The results of studies of the effect of preplant treatment of tubers with humic preparations on the yield of potato varieties Tanay in the conditions of the Kemerovo region are presented. The experiments were conducted at the experimental site of the department of agriculture and plant growing of the Kemerovo State Agricultural Institute. Options were studied: control (without treatment) and treatment of tubers with drugs: Hum K KBR, 2.51%; Hum Na KBR,

2.23%; Hum Na KBS, 11.12%; Hum NH₄, 1%; Hum Ac, 1% (concentration of humic acids 0.02%).

The most effective were the drugs Hum K KBR, 2,51% and Hum Ac, 1%, the weight gain of tubers from the potato bush compared to the control was 273,2 and 439,9 g, respectively. The highest biological yield of 47,0 t/ha was obtained on the variant with the treatment of tubers Hum Ac, 1%, an increase compared to the control was 10,1 t/ha.

В любой культуре, в том числе и картофеле, скрыт потенциал, который раскрывается в полной мере при благоприятных условиях. Часто природно – климатические условия, в особенности в Сибири, не совсем благоприятны для возделывания той или иной культуры. Приходится прибегать к определенным технологическим приемам, при которых растения способны противостоять неблагоприятным погодным условиям, приобретать устойчивость к биотическим и абиотическим факторам. Для этих целей возможно использование регуляторов роста, в частности природных органических соединений. Регуляторы роста помогают растениям лучше раскрыть потенциал, полнее использовать имеющиеся условия выращивания [1].

Цель исследований – оценить влияние предпосадочной обработки клубней гуминовыми препаратами на рост, развитие и урожайность картофеля сорта Танай в условиях лесостепной зоны Кемеровской области.

Объекты и методы исследований.

Исследования проводились на опытном участке кафедры земледелия и растениеводства (п. Новостройка) в 2018 году. Почва опытного участка - чернозём оподзоленный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание обменного калия 150 мг/кг, а подвижного фосфора 135 мг/кг. Содержание гумуса в горизонте А (Апах+А1) - 7,7-8,7 %, что является хорошим показателем для этого типа почвы.

Посадка картофеля проведена 29 мая, на глубину 8- 10 см, схема посадки 70х30 см, повторность 3^х – кратная, размещение систематическое. Предшественник – картофель, обработка почвы и уход за посадками обычные для зональных условий.

Объекты изучения:

1. Сорт картофеля - Танай.

2. Гуминовые препараты:

Гумат калия (Hum K КБР, 2,51%);

Гумат натрия 2,23% (Hum Na КБР, 2,23%);

Гумат натрия 11,12% (Hum Na КБС, 11,12%);

Гумат аммония 1% (Hum NH₄, 1%);

Гуминовые кислоты 1% (Hum Ac, 1%).

Гуматы получены из лигнита Тисульского месторождения Канско–Ачинского бассейна.

Изучали следующие варианты:

1. Контроль (без обработки);

2. Обработка клубней.

В период вегетации картофеля проводили фенологические и биометрические наблюдения за растениями картофеля, учитывали элементы структуры и урожай [5], дисперсионный анализ проведен по Доспехову Б.А. [2].

Результаты исследований.

Метеорологические условия в год исследований для картофеля были в целом благоприятны, ГТК составил 1,39. К посадке картофеля приступили 29 мая, так как первая и вторая декада мая характеризовались холодной погодой, и почва не успела прогреться. Фенологические наблюдения показали, что изучаемые препараты не влияли на срок наступления основных фаз роста и развития картофеля (всходы, бутонизация, цветение, увядание ботвы). Вегетационный период на всех вариантах составил 75 дней.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Многие исследователи отмечают, что гуминовые препараты способствуют увеличению высоты растений и объему зеленой массы, увеличивают количество столонов и урожайность картофеля [3,4].

В наших исследованиях высота растений картофеля варьировала от 37,3 см на контроле до 43,6 см на варианте обработка клубней гуминовыми кислотами (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние гуминовых препаратов на биометрические показатели растений картофеля

Вариант	Высота стеблей, см	Число стеблей, шт./куст	Масса ботвы, г/куст
Контроль	37,3	4,3	460,0
Hum К КБР, 2,51%	43,1	4,5	503,3
Hum Na КБС, 11,12%	42,1	4,3	483,3
Hum Na КБР, 2,23%	41,2	4,3	436,6
Hum NH ₄ , 1%	40,4	4,2	500,0
Hum Ac, 1%	43,6	4,8	673,9

Среднее количество стеблей в кусте картофеля было 4,3 шт., на варианте с применением Hum Ac, 1% и Hum К КБР, 2,51% число стеблей составило 4,8 и 4,5 штук, соответственно. Наблюдения за приростом массы ботвы картофеля показали, что не все изучаемые препараты обеспечили прибавку.

Обработка клубней препаратами Hum Na КБС, 11,12%, Hum NH₄, 1% и Hum К КБР, 2,51% обеспечила прибавку по массе листьев и стеблей от 23,3 до 43,3 г/куст. Препарат Hum Na КБР, 2,23% не дал прибавки массы ботвы по сравнению с контролем, существенную прибавку обеспечил вариант обработка клубней Hum Ac, 1% - 213,9 г/куст.

Обработка клубней гуминовыми препаратами перед посадкой способствует увеличению урожайности от 11,5 до 23,7% [6].

В наших исследованиях полученные данные показывают, что обработка клубней гуминовыми препаратами увеличивает продуктивность куста картофеля (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние гуминовых препаратов на продуктивность куста картофеля

Вариант	Число клубней, шт./куст	Масса клубней, г/куст	Средняя масса 1 клубня, г
Контроль	6,8	400,1	58,8
Hum К КБР, 2,51%	8,6	673,3	78,3
Hum Na КБС, 11,12%	7,1	483,1	68,0
Hum Na КБР, 2,23%	7,2	420,0	58,3
Hum NH ₄ , 1%	7,1	553,4	77,9
Hum Ac, 1%	8,9	840,0	94,4

Наиболее эффективными оказались препараты Hum К КБР, 2,51% и Hum Ac, 1%, прибавка по массе клубней с куста картофеля по сравнению с контролем составила 273,2 и 439,9 г, соответственно. Препараты Hum Na КБС, 11,12% и Hum Na КБР, 2,23% обеспечили незначительную прибавку по массе клубней. Предпосадочная обработка клубней гуминовыми препаратами увеличила среднюю массу одного клубня на 9,2 – 35,6 г. Самые крупные клубни отмечены на вариантах Hum К КБР, 2,51% и Hum Ac, 1%.

Таким образом, по предварительным данным на накопление клубней и прирост массы ботвы наибольшее влияние оказали варианты с обработкой клубней Hum К КБР, 2,51% и Hum Ac, 1%.

Гуматы являются мощным активатором процессов роста и развития растений, а также обладают антистрессовым эффектом против неблагоприятных факторов внешней среды, что напрямую способствует увеличению урожайности. [4].

Наибольшая биологическая урожайность 47,0 т/га получена на варианте с обработкой клубней Hum Ac, 1%, прибавка по сравнению с контролем составила 10,1 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и товарность клубней картофеля

Вариант	Урожайность т/га	Отклонение от контроля, т/га	Выход товар- ных клубней, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	36,9	-	93,8	-
Hum К КБР, 2,51%	45,4	+8,5	98,2	+4,4
Hum Na КБС, 11,12%	36,5	-0,4	96,4	+2,6
Hum Na КБР, 2,23%	32,9	-4,0	87,8	-6,0
Hum NH ₄ , 1%	33,1	-3,8	85,5	-8,3
Hum Ac, 1%	47,0	+10,1	97,0	+3,2
НСР ₀₅	3,21			

Хорошую прибавку обеспечил также вариант с применением препарата Hum К КБР, 2,51% - 8,5т/га. В варианте с обработкой препаратом Hum Na КБС, 11,12% урожайность была практически на уровне контроля 36,5 т/га. Гуминовые препараты Hum Na КБР, 2,23% и Hum NH₄, 1% сформировали урожайность картофеля ниже контроля.

При производстве продовольственного картофеля большое значение имеет выход товарных клубней. Наиболее высокий выход товарных клубней показал вариант Hum К КБР, 2,51% - 98,2% и вариант Hum Ac, 1% - 97,0%.

Выводы

1. Фенологические наблюдения показали, что обработка клубней картофеля перед посадкой гуминовыми препаратами не влияет на прохождение основных фаз развития, вегетационный период на всех вариантах составил 75 дней.
2. При обработке клубней гуминовыми препаратами наибольшее влияние оказали препараты Hum К КБР, 2,51% и Hum Ac, 1%, прибавка по массе клубней с куста картофеля по сравнению с контролем составила 273,2 и 439,9 г, соответственно.
3. В климатических условиях 2018 г. обработка клубней картофеля сорта Танай перед посадкой позволила увеличить урожайность на 10,7% при обработке Hum Ac, 1% и на 9% при обработке Hum К КБР, 2,51%.
4. Наибольший выход товарных клубней показал вариант Hum К КБР, 2,51% - 98,2% и вариант Hum Ac, 1% - 97,0%.

Библиографический список

1. Гаврилец Н.В. Биоресурсный потенциал сортов картофеля в Новосибирском Приобье / Н.В. Гаврилец // Вестник НГАУ. – 2014. - № 1. – С. 7 – 10.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Альянс, 2011. – 352 с.
3. Касимова Л.В. Влияние гуминового препарата из торфа гумостим на урожайность и болезни картофеля / Л.В. Касимова, Л.Д. Проскурина, А.А. Малюга // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 5. – С. 29 – 32.
4. Кинчарова М. Н. Влияние регуляторов роста и биопрепаратов на устойчивость картофеля к болезням и урожайность в зависимости от погодных условий / М. Н. Кинчарова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №4.- С. 14 – 19.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1975. – 186с.
6. Сергеева О.Т. Новый препарат для повышения продуктивности картофеля в условиях томской области / О.Т. Сергеева, С.С. Толузакова, Н.А. Перченко // Достижения науки и техники в АПК.- 2014. - №1.- С. 35 – 37.

УДК633.213.631.524.(571.1)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ НА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУРАХ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Ашмарина Л.Ф.

Сибирский НИИ кормов СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты многолетнего мониторинга наиболее распространенных болезней на зернофуражных культурах Западной Сибири. Выяснено, что наиболее вредоносны гельминтоспориозно-фузариозные корневые гнили, пыльная и твердая головня, гельминтоспориозы, септориоз, ржавчинные заболевания и др. Приведены наиболее рациональные приемы защиты овса и ячменя.

DISTRIBUTION OF DISEASES ON GRAIN-FODDER CROPS IN AGROCENOSES OF WESTERN SIBERIA AND MEASURES OF THEIR CONTROL

Ashmarina L. F.

The results of long-term monitoring of the most common diseases in grain-fodder crops of Western Siberia are presented. It is found that the most harmful Helminthosporium-Fusarium root rot, dusty and karnal bunt, helminthosporios, Septoria leaf spot, rust disease and etc. are the most rational methods of protection of oats and barley.

В настоящее время получение достаточного количества кормов для животноводства лимитируется рядом факторов, одним из которых является недобор урожая от комплекса вредных организмов [1-2]. Посевы зернофуражных культур в условиях Западной Сибири поражаются целым комплексом болезней, которые приводят к значительному снижению их продуктивности [3-6]. Высокая экологическая и биологическая пластичность возбудителей болезней обеспечивает их широкое распространение и высокую вредоносность. Широкое распространение болезней значительно снижает не только валовое производство кормов, но и ухудшает их качество. Эффективное применение защитных мероприятий должно быть основано на квалифицированном мониторинге и диагностике вредных организмов. Это позволяет более рационально использовать профилактические, селекционные, агротехнические, биологические и химические способы борьбы [7].

В связи с этим в течение 2006-2018 гг. в агроценозах Западной Сибири проводился мониторинг наиболее распространенных болезней на зернофуражных культурах: овес, ячмень. С этой целью в течении вегетации на растениях кормовых культур проводился учет болезней по общепринятым методам в фитопатологии [8].

Выяснено, что среди заболеваний зернофуражных культур в Западной Сибири наиболее вредоносны гельминтоспориозно-фузариозные корневые гнили, пыльная и твердая головня, гельминтоспориозы (красно- бурый гельминтоспориоз овса, бурый, полосатый, сетчатый гельминтоспориозы ячменя), септориоз, ржавчинные заболевания, ринхоспориоз ячменя и др. (таблица) [9].

Таблица Распространение болезней на зернофуражных культурах в Западной Сибири

Название болезни	Ячмень	Овес
Корневые гнили	+++	+
Темно-бурый гельминтоспориоз	+++	—
Сетчатый гельминтоспориоз	++	—
Полосатый гельминтоспориоз	+	—
Красно-бурый гельминтоспориоз	—	+++
Септориоз	++	++
Стеблевая ржавчина	++	++
Корончатая ржавчина	—	+

Примечание. «+++» – высокая поражаемость; «++» – средняя; «+» – низкая; «—» – заболевание не выявлено.

Наиболее вредоносным заболеванием ячменя в зоне Западной Сибири являются гельминтоспориозно-фузариозные корневые гнили (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker и виды рода *Fusarium* L.), заболевание приводит к ежегодным недоборам урожая – до 15% [10-11]. %. В 2017-2018гг. развитие корневой гнили в агроценозе ячменя достигало до 16,7 %, а распространенность – до 61,0 %. Болезнь проявляется на подземных и надземных органах растений с фазы всходов в виде темно-бурых сливающихся пятен, светлеющих в центре, особенно на листьях (бурый гельминтоспориоз – *B. sorokiniana*). У пораженных зерен наблюдается почернение тканей в зоне зародыша. Основными источниками возбудителей обыкновенной корневой гнили являются пораженные растения и такие виды сорных растений как овсюг, пырей ползучий, куриное просо, жабрей, щетинник.

В результате проведения фитоэкспертизы семян зерновых культур по Новосибирской области поражение ячменя и овса возбудителями корневых гнилей в отдельные годы значительно превышало ЭПВ (10 – 15%) и составило 31,74 % и 28,34 % соответственно, в том числе гельминтоспориозом – до 13,78 %, фузариозом – до 3,52 %. На листьях овса проявляется красно-бурый гельминтоспориоз (*Helminthosporium avenae* Eidam.) в виде полос с красновато-бурыми пятнами, имеющими красный ободок. Пораженные растения отстают в росте. Возбудитель болезни сохраняется в зерне в форме мицелия, находящегося в состоянии покоя. Источником инфекции служат пораженные растительные остатки и семена. При сильном поражении растений потери урожая могут достигать 30–40%.

Среди листостеблевых инфекций на ячмене отмечается полосатая (полосатый гельминтоспориоз – *Drechslera graminea* Ito) и сетчатая пятнистости (сетчатый гельминтоспориоз – *Drechslera teres* Ito). Заболевания приводят к уменьшению биомассы растений, массы 1000 зерен, урожайности – до 20–38%. Первые симптомы проявляются по всходам, массово в кушение, колошение. Симптомы полосатой пятнистости: на всех листьях растения, по всей длине образуются темно-зеленые полосы, которые впоследствии темнеют и превращаются в коричневые некрозы. Некрозы развиваются вдоль средней жилки. При интенсивном развитии болезни растения засыхают. При поражении сетчатым гельминтоспориозом на листьях образуются темные бурые пятна с сетчатым рисунком в центре. Возбудитель болезни может сохраняться на растительных остатках, семенах, в почве. Резерватами и передатчиками гельминтоспориоза могут являться все виды культурных и диких ячменей, другие виды злаков, которые поражаются возбудителями.

Наиболее сильное поражение растений сетчатым гельминтоспориозом на отдельных посевах в условиях Новосибирской области отмечено в 2010 гг., когда развитие заболевания составляло 62 и 50%, соответственно, при распространенности 100%.

На посевах зернофуражных культур в Западной Сибири широко распространена пыльная и твердая или каменная головня (*U. nuda* f.sp. *hordei* Schaffnit. *Ustilago segetum* var. *nuda* C.N. Jensen), овса – *U. avenae* (syn. *Uredo segetum* Pers., *Uredo avenae* Pers.). Вредоносность головневых болезней при полном поражении колоса составляет 50 – 100%. Симптомы пыльной головни овса практически те же, что и на ячмене. У зерна, собранного с больных растений, снижаются показатели качества; растения, выросшие из пораженных семян, обладают пониженной устойчивостью к другим заболеваниям. В природных условиях твердая головня может поражать сорняки: житняк гребенчатый, колосняк ржаной; пыльная – культурные и дикорастущие виды ячменя. Основной путь заражения ячменя пыльной головней – во время цветения, твердой головней – во время всходов через проростковую инфекцию. Источники инфекции: зараженное зерно (пыльная головня), примесь к семенам и заспоренное зерно (твердая головня). В 2017г. на территории Новосибирской области из обследованных 22,638 тыс. га посевов ячменя, поражение пыльной головней выявлено на площади 0,779 тыс. га, а из обследованных 26,766 тыс. га посевов овса было заражено 4,677 тыс. га при распространенности заболевания 15,0-18,0 % и развитии – 5,0% [12].

В лесостепной и степной зонах Западной Сибири повсеместно встречается септориоз (*Stangospora nodorum* (Berk.) Castell. et Germano и *Stangospora avenae* (A.B. Frank) Bissett.), потери зерна при сильном развитии заболевания составляют 10 – 65%. В зависимости от возбудителя болезни и гидротермических условий симптомы болезни значительно варьируют. Как правило, болезнь на листьях проявляется в виде светло-желтых пятен, в центре которых или по всей поверхности пятна образуются черные плодовые тела-пикниды. Пораженные листья по мере развития заболевания бледнеют и усыхают, на стеблях образуются бурые расплывчатые пятна с пикнидами. Главный источник возбудителя инфекции – пораженные растительные остатки, иногда семена, на которые грибы попадают с колосковых чешуек, сохраняясь в виде грибницы и пикнид. Дополнительным источником инфекции могут служить культурные и дикорастущие злаки.

В районах с увлажненным климатом широко распространен ринхоспориоз (*Rhynchosporium graminicola* Heins), в нашем регионе это горно-степная и горно-лесная зоны Алтая, заболевание может снижать урожай на 18 – 34%. На листьях образуются серо-зеленые пятна неправильной формы с темно-бурым окаймлением, которые, разрастаясь, приводят к их усыханию. Источниками возбудителя инфекции служат пораженные растительные остатки и семена.

Ячмень и овес входят в группу растений, которые поражаются стеблевой (линейной) ржавчиной (*Puccinia graminis* Pers.).

Вредоносность болезни проявляется в снижении продуктивной кустистости, массы 1000 зерен, всхожести, ухудшении мукомольно-хлебопекарных качеств зерна. Интенсивному развитию болезни способствуют теплая, влажная затяжная весна и теплая осень, избыточное внесение азотных удобрений.

Корончатая ржавчина (*Puccinia coronata* Corda.) одно из наиболее опасных заболеваний овса, распространено везде, где культивируется овес. Снижение урожая в условиях эпифитотии достигает 10 – 20% и более. При раннем развитии и очень благоприятных погодных условиях возможна полная потеря урожая. Корончатая ржавчина образует на листьях овса небольшие, овальные, желто-оранжевые подушечки – пустулы. Пустулы расположены с обеих сторон листа, иногда на влагалищах, стеблях. Телейтопустулы образуются на нижней стороне листа, черные, блестящие, иногда располагаются вокруг уредопустул. В условиях умеренного климата болезнь на овсе появляется, как правило, в фазе выметывания.

Все перечисленные заболевания оказывают отрицательное влияние на рост и развитие растений; снижают биомассу, продуктивную кустистость, выполненность зерна, что в конечном итоге, приводит к значительным потерям урожая.

В оптимизации фитосанитарного состояния посевов зернофуражных культур ведущая роль принадлежит агротехническим приемам, которые предупреждают передачу возбудителей болезней через почву и инфицированные растительные остатки, снижают численность

почвообитающих вредителей, в значительной степени снижают засоренность посевов [21]. К числу таких приемов относятся: соблюдение севооборотов, применение сбалансированных доз минеральных удобрений, направленных на повышение физиологической устойчивости растений к заболеваниям, оптимальные сроки посева, оптимальная глубина заделки семян, оптимальные нормы высева. Лучшими фитосанитарными предшественниками для ярового ячменя являются зернобобовые, пропашные и многолетние бобовые травы. Менее прихотлив в отношении предшественников овес, его размещают после зерновых. В то же время овес является хорошим предшественником для озимой ржи и ячменя. Отвальная вспашка позволяет снизить засоренность посевов, численность таких вредителей как злаковые мухи и трипсы. Ранние сроки посева ячменя дают возможность уменьшить вредоносность шведской мухи и корневых гнилей ячменя. Внесение сбалансированных доз полного минерального удобрения снижает развитие и распространенность корневых гнилей и листовых инфекций ячменя и овса.

Наиболее эффективным приемом для снижения потерь урожая зернофуражных культур от болезней является возделывание устойчивых сортов. К возбудителям головневых заболеваний обладает устойчивостью районированный сорт овса Краснообский, умеренно поражается корневыми гнилями сорт Новосибирский 88. Среди районированных сортов ярового ячменя кормового и зернофуражного направления незначительно поражается пыльной головней сорт Новосибирский 80, устойчив к пыльной, черной и каменной головне сорт Баган, сравнительно устойчив к поражению пыльной головней и листовыми инфекциями сорт ячменя Соболек.

Для защиты от семенных инфекций (через семена передаются головневые инфекции, фузариозно-гельминтоспориозные корневые гнили, гельминтоспориозы, септориоз и др.) и обеспечения оптимальных условий для роста и развития растений на первых этапах, по результатам фитоэкспертизы рекомендуется проведение предпосевного обеззараживания семян. При обеззараживании семян ячменя и овса, для защиты от инфекции пыльной головни, возбудителей гельминтоспориозно-фузариозных корневых гнилей наиболее стабильный эффект обеспечивает применение Витавакса 200 ФФ, Раксила, Виала ТТ, Премиса двести и др. Против фузариозных инфекций, доминирующих на овсе, а также головневых болезней овса эффективен Беномил. При умеренной зараженности семян возбудителями корневых гнилей и отсутствии головневых инфекций семенной материал целесообразно обрабатывать биопрепаратом Бинорам в дозе 0,05 – 0,075 л/т.

Литература

1. Агротехнологии производства кормов в Сибири: практ. пособие. – Новосибирск, 2013 – 248 с.
2. Захаренко В.А. Современная защита растений и ее научное обеспечение / Агро XXI. – 2003. – № 1–6. – С.34–39
3. Ашмарина Л.Ф., Агаркова З.В., Коняева Н.М. и др. Фитосанитарная ситуация в агроценозах кормовых культур в лесостепи западной Сибири // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 41–44.
4. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М. и др. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
5. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М. Основные болезни кормовых культур в селекционных питомниках в лесостепи Приобья// Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: Труды 8-й Межд. науч.-практ. конф./ 2005. С.– 127-131.
6. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М., Горобей И.М. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири. // Сборник научных трудов ВНИИ овцеводства и козоводства. 2007. №3. С. 13
7. Захаренко В.А. Концепция фитосанитарного мониторинга агроценоза в связи с экологизацией защиты растений /В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин // Агрохимия. –1996. – № 2. – С. 76–83.

8. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
9. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Л. Ф. Ашмарина, И. М. Горобей, Н. М., Коняева, З. В. Агаркова. – Новосибирск, 2010. – 180 с.
10. Ашмарина Л.Ф. Видовой состав и динамика численности возбудителей обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы в Западной Сибири//диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Новосибирск.– 1984.
11. Ашмарина Л. Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири /Автор. дис...докт. с.-х. наук.– Новосибирск, 2005.– 42 с.
12. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Новосибирской области в 2018 году и прогноз развития вредных объектов в 2019 году/ Новосибирск. – 2019. – 95 с.

УДК 631.5:633.2.031

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРНИНЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛАСТОВОЙ КУЛЬТУРЫ**

Бакшаев Д.Ю.

СибНИИ кормов СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия

Установлено, что при разработке старовозрастного травостоя многолетних трав в условиях лесостепной зоны Западной Сибири лучшие результаты обеспечивает вспашка. В среднем за годы наблюдений урожайность овса при уборке на зелёный корм составила 171 ц/га, при уборке на зерно - 21,7 ц/га.

Обработка дернины гербицидом сплошного действия осенью с последующей обработкой БДТ-3 весной приводит к гибели многолетних трав и не оказывает отрицательного действия на рост и развитие пластовой культуры. Расчёт экономической эффективности показал, что выбор способа основной обработки дернины при замене старовозрастного травостоя определяют затраты. При достаточном финансировании целесообразнее разделить дернину плугом или обработать травостой гербицидом сплошного действия осенью с последующей разделкой дернины дисковой бороной весной в два следа. При недостатке средств можно ограничиться поверхностной обработкой дернины дисковой бороной весной в два следа.

ON THE PRODUCTIVITY OF FODDER FIELDS

Bakshaev D.Yu.

It is established that in the development of old-growth herbage of perennial grasses in the forest-steppe zone of Western Siberia, the best results are provided by plowing. On average, during the years of observations, the yield of oats during harvesting for green fodder was 171 kg/ha, while harvesting for grain - 21.7 kg/ha.

Treatment of turf with a non-selective herbicide in the autumn with subsequent treatment of the HDH-3 in the spring leads to the death of perennial grasses and has no negative effect on the growth and development of the formation of culture. The calculation of economic efficiency showed that the choice of the method of the main treatment of turf when replacing old-growth grass determine the cost. With sufficient funding, it is more expedient to cut the turf with a plow or treat it with a herbicide of continuous action in the fall, followed by cutting the turf with a disc harrow in the spring in two traces. At a lack of means it is possible to be limited to surface treatment of a sod by a disk harrow in the spring in two traces.

Введение

Одним из основных направлений интенсификации кормопроизводства на современном этапе является повышение продуктивности сеяных многолетних травостоев на культурных сенокосах и пастбищах, а также посевов многолетних трав на пахотных землях. В Западной Сибири площади сеяных многолетних трав, возраст которых превышает 5 и более лет, занимают более 50 % от общего посева [1,2]. Продуктивность таких фитоценозов, в результате большой изреженности, уплотнения почвы и, как следствие, плохого водного и воздушного режимов, невысока - 3-8 ц/га сухой массы низкого кормового достоинства [3-5]. Поэтому необходим поиск приемов обработки дернины многолетних трав. Эффективность способов улучшения старовозрастных посевов многолетних трав изучена недостаточно, в том числе разработаны приёмы основной обработки почвы, способствующие полному отмиранию корневого массы многолетних трав, для посева следующих культур.

Учитывая значительную роль многолетних трав в создании кормовой базы, стабилизации плодородия почвы, защите её от ветровой и водной эрозии, поиск эффективных методов повышения их продуктивности с использованием энергосберегающих приемов обработки является актуальным.

Цель исследований – оптимизация приёмов обработки дернины старовозрастного сеяного многолетнего травостоя в лесостепной зоне Западной Сибири.

Методы исследований

Исследования проведены в 2014-2016 гг. на стационаре СибНИИ кормов, расположенном в лесостепной зоне Западной Сибири. Для зоны характерен резко континентальный климат, суровые и малоснежные зимы, непродолжительное, но жаркое лето. Весна и осень короткие с возвратом холодов и ранними заморозками. Среднее годовое количество атмосферных осадков составляет 350-450 мм, из них 254 мм выпадает в тёплый период года (апрель–сентябрь). Сумма температур воздуха выше 10 °С в среднем за вегетационный период составляет 1880 °С с отклонением по годам от 1500 до 2250 °С. Весенние заморозки в воздухе возможны до 20 мая, на почве - до 17 июня. Средняя дата устойчивых осенних заморозков приходится на 18-22 сентября, ранних – на 20 августа.

Объектами исследований в 2014 г. был травостой злаково-бобовый (кострец безостый+клевер луговой) 8-го года жизни, в 2015 г. - травостой костреца безостого 12-го года жизни, в 2016 г. - травостой злаково-бобовый (кострец безостый + люцерна) 6-го года жизни.

Схема опыта

1. Вспашка осенью (контроль)
2. Дискование в два следа осенью
3. Фрезерование дернины осенью в два следа
4. Обработка дернины гербицидом сплошного действия осенью с последующим дискованием в два следа весной
5. Дискование весной в два следа.

Общая площадь делянки 288 м². Повторность опыта 3-кратная. Использовали гербицид сплошного действия Торнадо, норма внесения 2 л/га. Дискование проводили БДТ-3, фрезерование ФБН.

Наблюдения и учёты выполнены по общепринятым методикам [6-8].

По условиям тепло- и влагообеспеченности вегетационные периоды 2015 и 2016 гг. были близкими к средним многолетним показателям. В 2014 г. среднесуточная температура мая оказалась на 0,5 °С ниже средней многолетней, что задержало начало полевых работ. Из-за запоздалой весны посев пластовой культуры (овёс, сорт Краснообский) проведён на всех вариантах опыта 30 мая. В 2015 г. посев овса проведён 13 мая, в 2016 г. - 6 мая.

Результаты исследований и их обсуждение

Полные всходы овса в 2014 г. отмечены 14 июня, в 2015-2016 гг. - 29 мая. Наиболее полные всходы растений овса получены на контроле (осенняя вспашка) и на делянках вари-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

анта с обработкой дернины гербицидом сплошного действия. Полевая всхожесть составила соответственно 86 % и 77 % (табл.1).

Таблица 1 – Влияние способа обработки дернины старовозрастного травостоя на полевую всхожесть семян овса

Вариант	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2014	2015	2016		
Вспашка осенью (контроль)	88	76	94	85	86
Дискование в два следа осенью	75	57	78	68	68
Фрезерование в два следа осенью	-	61	69	65	-
Гербицид осенью +дискование в два следа весной	84	69	79	73	77
Дискование в два следа весной	56	55	56	56	56

Наиболее низкая полевая всхожесть семян пластовой культуры (56 %) получена на варианте, где проводилась обработка дернины тяжёлой дисковой бороной весной в два следа перед посевом пластовой культуры. На вариантах, где разделка дернины проводилась осенью, этот показатель был на 12-30 % выше, что является свидетельством преимущества проведения осенней разделки дернины по сравнению с весенней. Проводимая осенью, обработка дернины улучшала водный и воздушный режим почвы, а, следовательно, и микробиологическую работу почвенных бактерий, поэтому условия для прорастания высеваемых семян овса создавались более благоприятными.

Наблюдения за ростом и развитием растений овса показали, что к уборке урожая отмечалось снижение их числа на всех вариантах опыта. На контроле сохранность растений овса составила 88 %, а на варианте, где разделка дернины дисковой бороной проводилась весной перед уборкой пластовой культуры - всего 45 %.

Наблюдения за линейным ростом растений пластовой культуры показали, что наиболее интенсивный рост растений овса был на контрольном варианте (вспашка осенью), на котором в фазу цветения средняя высота растений овса составляла 97 см (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние способа обработки дернины старовозрастного травостоя на высоту растений овса, см

Вариант	2014 г. (6 августа)	2015 г. (21 июля)	2016 г. (3 августа)	Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
Вспашка осенью (контроль)	97	90	105	98	97
Дискование в два следа осенью	92	86	89	88	89
Фрезерование в два следа осенью	-	88	98	93	-
Гербицид осенью +дискование в два следа весной	81	85	105	91	91
Дискование в два следа весной	73	76	77	75	75

Наиболее низкий стеблестой растений овса (75 см) получен на варианте при разделке дернины тяжёлой дисковой бороной весной. При внесении гербицида в осенний период с последующим дискованием дернины весной, а также на вариантах при двукратной обработке дернины осенью дисковой бороной и при фрезеровании дернины в осенний период, высота растений овса снижалась на 4–8 см в сравнении с контролем.

При обработке дернины осенью создаются более благоприятные условия для роста и развития последующих культур, на этих вариантах получен и более высокий урожай пластовой культуры (табл. 3, 4).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 3 – Влияние способа обработки дернины старовозрастного травостоя на урожайность зелёной массы овса, ц/га

Вариант опыта	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2014	2015	2016		
Вспашка осенью (контроль)	134	208	175	192	173
Дискование в два следа осенью	97	115	100	108	105
Фрезерование в два следа осенью	-	166	140	153	-
Гербицид осенью +дискование в два следа весной	127	155	165	160	144
Дискование в два следа весной	102	105	95	100	101
НСР ₀₅	18	16	8		

Таблица 4 – Влияние способа обработки дернины старовозрастного травостоя на урожайность зерна овса, ц/га.

Вариант опыта	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2014	2015	2016		
Вспашка осенью (контроль)	20,2	23,2	24,6	23,9	22,7
Дискование в два следа осенью	17,7	15,9	14,6	15,2	16,0
Фрезерование в два следа осенью	-	16,7	16,7	16,7	-
Гербицид осенью +дискование в два следа весной	21,4	18,9	22,1	20,5	20,8
Дискование в два следа весной	16,1	9,2	10,0	9,6	11,8
НСР ₀₅	5,9	4,1	1,6		

В среднем за годы исследований на контроле урожайность овса была равна 173 ц/га зелёной массы, а при уборке на зерно 22,7 ц/га. При обработке дернины гербицидом сплошного действия, получили 144 ц/га зелёной массы, а при уборке на зерно - 20,8 ц/га, что соответственно ниже на 17 % и 9 % урожайности на контроле. Особенно снижала урожайность пластовой культуры разделка дернины дисковой бороной весной перед посевом овса. На данном варианте, в среднем за годы исследований урожайность зелёной массы не превышала 101 ц/га зелёной массы и 11,7 ц/га зерна овса, что соответственно на 58 % и 43 % ниже урожая, полученного на контрольном варианте. При уборке растений овса в фазу цветения содержание воздушно сухого вещества, в среднем по годам и вариантам опыта находилось на уровне 33 %, что и определяло сбор корма (сенаж, сено) с 1 га площади.

Наблюдения за появлением всходов, а в дальнейшем ростом сорных растений показали, что по всем вариантам их доля в агроценозе была невысокой. Наименее засорёнными были посевы овса на контроле, где проведена разделка дернины плугом (табл. 5). Во время уборки пластовой культуры (фаза цветения растений овса) на 1 м² в зависимости от года исследований выявлено от 2 до 10 сорняков, что составило от общего количества растений менее 1 %.

Таблица 5 – Влияние способа обработки дернины старовозрастного травостоя на засорённость посева пластовой культуры

Вариант	Годы						Среднее	
	2014		2015		2016			
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Вспашка осенью (контроль)	10	0,9	4	1,0	2	0,5	5	1,1
Дискование в два следа осенью	4	0,6	2	0,5	6	1,5	4	1,1
Фрезерование в два следа осенью	-	-	5	1,6	10	2,1	7	2,0
Гербицид осенью +дискование в два следа весной	14	3,6	11	4,0	2	0,5	8	2,0
Дискование в два следа весной	24	5.3	14	5,0	15	4,1	17	5,6

Наиболее засорены были посеы овса на варианте, где проводилась разделка дернины в весенний период, незадолго до посева пластовой культуры. На 1 м² количество сорных растений составило от 14 до 24 шт., во время уборки овса на зерно они занимали 18 % от общей массы убранный урожай (зерно + солома). Низкую засорённость пластовой культуры можно объяснить влиянием предшественника. Многолетние травы, развивая мощную корневую систему подавляют рост сорных растений, что позволяет получать урожай зерна овса с малыми затратами на его очистку от сорных примесей. Самый высокий урожай зерна овса получен на вариантах после вспашки и обработки травостоя многолетних трав гербицидом (табл. 4). Урожайность зерна на участках, где проводили вспашку и применяли гербицид, составила в среднем за три года соответственно 22,7 и 20,8 ц/га. На данных вариантах масса тысячи зёрен была равна 40,2 и 40,1 г. Замена осенних обработок дернины весенними оказала отрицательное влияние на рост и развитие пластовой культуры, а в итоге и на урожай. На варианте, где разделка дернины проведена весной, урожай зелёной массы получен ниже на 58 %, зерна на 43 % меньше в сравнении с контролем, масса 1000 зёрен составила 37,7 г.

Полученные данные свидетельствуют, что в условиях лесостепной зоны Западной Сибири при разработке старовозрастного травостоя целесообразнее разделку дернины проводить осенью плугом или обработать травостой осенью гербицидом с последующей разделкой дернины весной следующего года дисковой бороной. Разница в росте и развитии растений овса на этих вариантах была минимальной, что подтверждается получением урожаев зелёной массы и зерна на этих участках. Замена вспашки внесением гербицида не оказывает заметного влияния на урожайность пластовой культуры.

Расчёт экономической эффективности исследуемых способов разделки дернины старовозрастных посевов многолетних трав показал преимущество вспашки. В сравнении с исследуемыми способами этот приём способствует лучшему росту и развитию пластовой культуры и формированию урожая. Однако вспашка, как и замена её на внесение гербицида, требуют значительных затрат. Затраты в ценах 2015 года на разделку 1 га дернины сеянных многолетних трав плугом составляют 2025 руб., на внесение гербицида - 1735 руб. Наиболее низкие затраты получены при разделке дернины дисковой бороной - 834 руб. на га. При надлежащем финансировании дернину целесообразнее разделить плугом или использовать гербицид с последующим дискованием весной. При отсутствии необходимых средств можно ограничиться обработкой дернины дисковой бороной. Это снизит получение урожая пластовой культуры, но позволит заменить малопродуктивный травостой.

Выводы

1. В условиях лесостепной зоны Западной Сибири при разработке дернины сеянного старовозрастного травостоя многолетних трав лучшим способом является вспашка в осенний период, которая обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста и развития последующей культуры и более высокую полевую всхожесть семян и сохранность растений к уборке.

2. Обработка дернины гербицидом сплошного действия в осенний период приводит к гибели многолетних трав и не оказывает отрицательного действия на рост и развитие пластовой культуры. Полевая всхожесть семян, сохранность растений овса, их высота во время уборки урожая незначительно отличались от показателей, полученных на контрольном варианте. В среднем за три года исследований полевая всхожесть семян получена на 9 %, высота растений на 6 см, а урожай зелёной массы на 28,2 ц/га ниже контроля. На данном варианте получен урожай зерна овса 20,8 ц/га, при урожайности на контроле 22,7 ц/га.

3. Разделка дернины плугом, обработка травостоя гербицидом сплошного действия осенью с последующей разделкой дернины дисковой бороной весной сдерживает появление сорных растений. В среднем за годы наблюдений доля их в полученном урожае зерна не превышала 2 %. При разделке дернины дисковой бороной весной засорённость посевов овса увеличивалась более чем в два раза.

Библиографический список

1. Ваганов К.Г., Першилин К.Г., Черепанов М.Е., Свистунова Ю.И. Кормопроизводство в засушливых условиях Западной Сибири. -Новосибирск, 1994. – 62 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).- М.,1985.-347 с.
3. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Сибирское кормопроизводство в цифрах.- Новосибирск, 2004.-140 с.
4. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Проблемы оптимизации кормопроизводства в Сибири.- Новосибирск, 2016.- 88 с.
5. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г., Филиппов К.В. Улучшение естественных и старовозрастных лугов в Сибири: монография; СФНЦА РАН. -Новосибирск: СФНЦА РАН, 2017.- 116 с.
6. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М., Часть 1, 1971.- 232 с.
7. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. - М., Часть 2, 1971.- 220 с.
8. Рыжов Н.Г. Кормовые угодья Западной Сибири и пути повышения их продуктивности: автореф. дисс. на соискание учёной степени д-ра с.-х. наук.- Омск, 1989.-32 с.

УДК 633.35

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ
УРОЖАЙНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Басаргина О.М., Пшеничникова Е.Н.

*Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Представлены данные по использованию минерального и органоминеральных удобрений для повышения урожайности овса посевного в среднегорной зоне в условиях Шебалинского района. Результаты проведенных исследований показали, что внесение перед посевом азофоски и обработка семян ЕАП и Стимулайфом приводит к увеличению не только урожайности сена, но и чистого дохода с 2500 руб. (на контроле) до 4255-5880 руб. и уменьшению себестоимости 1 ц сена с 241.0 до 206.5-212.4 рублей.

**INFLUENCE OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON INCREASE
PRODUCTIVITY OF OATS IN THE CONDITIONS OF GRASSLAND MID-MOUNTAIN
ZONE OF THE ALTAI REPUBLIC**

Basargina O.M., Pshenichnikova E.N.

Summary. Presents usage data mineral and organic fertilizer to increase the yield of oats sowing in the middle mountain zone in the conditions of the Shebalinsky district. The results of the study showed, that use before sowing azophoska and seed treatment «EAP» и «Stimuleif» leads to an increase in not only the yield of hay, but also net income from 2500 RUB (on the control) to 4255-5880 RUB. and reduce the cost of 1 cent of hay from 241.0 to 206.5-212.4 rubles.

Анализ по основным показателям плодородия почв, который проводится станцией агрохимической службы «Горно-Алтайская» с 1972 г. и по сей день показал наметившуюся тенденцию к деградации земель, связанной, с сокращением объемов применения органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов, отсутствием севооборотов при возделывании культур [1].

Ведущий ученый-агрохимик Сибири академик Г.П. Гамзиков (2016) [2] указывает, что «... Удобрения – современный фактор повышения продуктивности растениеводства... Исследованиями доказана, а практикой сибирских хозяйств подтверждена высокая эффективность минеральных удобрений на всех культурах (повышение урожайности в 1.5-2 раза ... и рентабельности 60-185 % и более)». Но, в связи с дорогой стоимостью минеральных удобрений и трудозатратным внесением органических, целесообразно наряду с внесением минеральных и органических удобрений изыскивать новые пути решения повышения продуктивности растениеводства.

В настоящее время на рынке широко представлена альтернатива промышленным минеральным удобрениям – органоминеральные удобрения, к которым наблюдается повышенный интерес с точки зрения безопасности для окружающей среды и возможности сокращения расхода минеральных удобрений без ущерба для урожая вследствие повышения усваивания питательных веществ.

Цель исследования – изучить влияние минеральных и органоминеральных удобрений нового поколения на урожайность овса и качество кормов в условиях Республики Алтай.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в среднегорной зоне на базе КФХ «Егармина М.М.» Шебалинского района Республики Алтай. Опыты закладывались в 2018 году по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [3]. Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа. Объектом исследований является сорт Ровесник овса посевного, предметом – влияние минерального и органоминеральных удобрений на урожайность овса.

Почва опытного участка, по изучению влияния удобрений на продуктивность однолетних культур, лугово-черноземная. Содержание гумуса в ней – среднее (7.8 %), фосфора – низкое, калия – повышенное, pH – 6.46 нейтральная. Схема опыта включает комплексное минеральное удобрение – азофоску с нормой внесения 375 кг/га, органоминеральные удобрения: ЕАП (естественный активатор почвообразования) Биостимул (сухой) (1000 кг/га), обработка 1 т семян перед посевом ЕАП (150г/10л воды), опрыскивание по вегетации ЕАП (150г/300л воды), обработка 1 т семян перед посевом Стимулайф (0.05л/10л), опрыскивание по вегетации Стимулайф (0.3 л/300л), обработка 1 т семян перед посевом Гумат+7 (1.5 л 10 %-го концентрата /10 л), опрыскивание по вегетации Гумат+7, (1.3 л 10 %-го концентрата /200 л).

Опыт однофакторный, размещение делянок последовательное в три яруса. Площадь делянки 40 м² в 4-кратной повторности. Посев проведен 22 мая, сеялкой СН-16ПМ. Способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см. Норма высева – 5 млн. всхожих зерен на 1 га. Глубина заделки семян 5-6 см. Удобрения вносились согласно схеме опыта.

Предшественник – викоовсяная смесь, основная обработка – зяблевая вспашка ПЛН-3-45, ранневесеннее дискование в два следа БДТ-3 и предпосевное боронование БЗСС-1. Уборка на сено произведена 15 августа.

Результаты и их обсуждение. Сроки прохождения фенологических фаз роста и развития овса Ровесник определялись его биологическими особенностями и погодными условиями 2018 года. Среднемесячная температура вегетационного периода составила 14.5°C. Влияния минеральных и органоминеральных удобрений на изменение наступления фаз развития овса не установлено. В 2018 году май был переувлажненным и холодным, что существенно сдерживало темпы вегетации; июнь – засушливым и жарким; июль и август – увлажненным и теплым. За вегетационный период выпало 380.1 мм осадков, что составляет 113 % к норме.

При обработке семян органоминеральными удобрениями продуктивная кустистость овса изменялась с 1.25 (без обработки семян) до 1.48 (на фоне Стимулайф и Гумат+7) или на 18.4 %, тогда как на фоне ЕАП возрастала с 1.25 до 1.67 или на 33.6 %.

При обработке вегетирующих растений овса в фазу кушения продуктивная кустистость изменялась на фоне ЕАП и Гумат+7 незначительно (с 1.25 до 1.35 и 1.38) или на 8-10.4 %, а на фоне Стимулайф кустистость возросла до 1.58 или на 26.4 %.

Наибольшее возрастание продуктивной кустистости отмечено при внесении азофоски перед посевом и сухого ЕАП (Биостимул) до 1.73 и 1.65 или на 38.4 и 32.0 % соответственно.

Высота растений измерялась на протяжении всего периода вегетации овса. В начале вегетации (в фазу кушения) наиболее интенсивный рост овса отмечен на фоне обработки семян перед посевом ЕАП до 27 см против 20 см на контроле, а также на фоне азофоски и сухого ЕАП (Биостимул) – до 24 см. На фоне обработки семян перед посевом Стимулайф и Гумат+7 значительной разницы по высоте растений не отмечено (19-20 см).

К периоду выход в трубку овса на фоне азофоски отмечена наибольшая интенсивность роста растений (до 75 см) против 63 см на контроле, а также при обработке семян перед посевом (74 см) и в период кушения (75 см) Стимулайфом. Заметное отставание в росте (57-64 см) отмечено на вариантах с применением Гумат+7. На момент укосной спелости наибольшая разница по высоте растений овса отмечена при внесении азофоски (93 см), что превышает контроль на 15 см, а при обработке растений по вегетации ЕАП – 90 см и Стимулайф – 88 см, что превышает контроль на 12 и 10 см соответственно (табл. 1).

Таблица 1 - Биолого-хозяйственные показатели овса Ровесник в зависимости от внесения различных удобрений

Вариант	Количество растений на 1 м ² , шт		Сохранность растений за период вегетации, %	Продуктивная кустистость	Высота растений перед уборкой, см
	массовые всходы	укосная спелость			
Контроль (без удобрений)	480	465	97	1.25	78
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (Азофоска)	482	458	95	1.73	93
ЕАП Биостимул (сухой)	424	400	94	1.65	80
ЕАП (обработка семян)	483	475	98	1.67	83
ЕАП (опрыскивание)	479	460	96	1.35	90
Стимулайф (обработка семян)	509	480	94	1.48	83
Стимулайф (опрыскивание)	502	478	95	1.58	88
Гумат+7 (обработка семян)	455	437	96	1.48	83
Гумат+7 (опрыскивание)	468	436	93	1.38	83

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

При обработке семян перед посевом ЕАП и Стимулайф урожайность овса увеличивалась с 4.24 до 4.66-4.86 т/га, или на 0.42-0.62 т/га (9.9-14.6 %), а при обработке Гумат+7 наблюдается незначительное уменьшение урожайности сена на 0.06 т/га или на 1.4 % (табл.2).

Таблица 2 - Урожайность овса Ровесник в зависимости от применения удобрений, т/га

Вариант	Зеленая масса, т/га	Отклонение от контроля		Сено, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%		т/га	%
Контроль (без удобрений)	11.16	-	-	4.24	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (азофоска)	17.48	6.32	56.6	6.29	2.05	48.3
ЕАП Биостимул (сухой)	13.04	1.88	16.8	4.80	0.56	13.2
ЕАП (обработка семян)	13.35	2.19	19.6	4.86	0.62	14.6
ЕАП (опрыскивание)	12.92	1.76	15.7	4.36	0.12	2.8
Стимулайф (обработка семян)	13.20	2.04	18.2	4.66	0.42	9.9
Стимулайф (опрыскивание)	12.66	1.50	13.4	4.18	-0,06	-1.4
Гумат+7 (обработка семян)	11.22	0,06	0.53	4.10	-0,14	-3.3
Гумат+7 (опрыскивание)	10.28	-0,88	-7.88	4.06	-0,18	-4.2
НСР ₀₅ , ц				0.35		

Применение органоминеральных удобрений по вегетации овса (в фазу кушения) не оказывало значительного влияния на урожайность, которая увеличилась всего лишь на 0.12 т/га, или на 2.8 % при опрыскивании ЕАП, а при применении Стимулайф и Гумат+7 наоборот снизило на 0.06-0.18 т/га или на 1.4-4.2 % (табл. 2).

Более значительный эффект в опыте обеспечивало внесение азофоски перед посевом овса, где прибавка урожайности сена к контролю составила 2.05 т/га или 48.3 %. В зависимости от внесения удобрений содержание переваримого протеина в корме варьировало от 47 г (контроль) до 37-53 г. Наибольшее содержание протеина (53 г) отмечено при внесении азофоски перед посевом. При применении органоминеральных удобрений: как при обработке семян перед посевом, так и при опрыскивании в период вегетации, отметили снижение содержания переваримого протеина в корме на 6.4-21.3 %.

Наибольший сбор переваримого протеина отмечен при внесении азофоски - 3.66 т/га, которое обеспечило прирост на 1.47 т/га по сравнению с контролем. При использовании органоминеральных удобрений привело к снижению сбора переваримого протеина в корме на 4.1-16.0 %.

Применение органоминеральных удобрений на овсе показало снижение содержания кормовых единиц в 1 кг сена с 0.66 (контроль) до 0.54-0.59. По сбору корм. ед. в сене наилучший результат получен при внесении азофоски, где прибавка к контролю составила 0.92 т/га, на остальных вариантах опыта ниже, на 0.15-0.72 т/га или на 5.4-25.8 % (табл. 3).

Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином с применением органоминеральных удобрений возрастает с 78 (контроль) до 83-100 г, за исключением обработки семян Стимулайфом и опрыскиванием по вегетации Гумат+7, где обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином снизилась до 76 и 79 г.

Таблица 3 - Питательность корма в зависимости от применения удобрений

Вариант	Урожайность сена, т/га	Содержание ПП*, г/кг	Сбор ПП в сухом веществе, г	Сбор ПП в сухом в-ве, т/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к. ед. в сухом в-ве, т/га	Обеспеченность ПП 1 к.ед., г.	Обменная энергия, МДж
Контроль (без удобрений)	4.24	47	51.8	2.19	0.66	2.79	78	9.04
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (азофоска)	6.29	53	58.2	3.66	0.59	3.71	98	8.78
ЕАП Биостимул (сухой)	4.80	41	48.9	2.35	0.55	2.64	89	9.17
ЕАП (обработка семян)	4.86	43	49.7	2.31	0.54	2.41	95	8.91
ЕАП (опрыскивание)	4.36	41	47.5	2.07	0.54	2.07	100	7.06
Стимулайф (обработка семян)	4.66	37	41.8	1.95	0.55	2.56	76	8.78
Стимулайф (опрыскивание)	4.18	44	50.4	2.10	0.54	2.29	91	8.78
Гумат+7 (обработка семян)	4.10	41	46.8	1.92	0.56	2.29	83	8.91
Гумат+7 (опрыскивание)	4.06	40	45.4	1.84	0.57	2.31	79	9.04

Расчет затрат произведен согласно дотациям (70 %), принятым в Республике Алтай. Внесение перед посевом азофоски и обработка семян ЕАП и Стимулайфом приводит к увеличению не только урожайности сена, но и чистого дохода с 2500 рублей (контроль) до 4255-5880 рублей и уменьшению себестоимости 1 ц сена с 241.0 до 206.5-212.4 рублей. Применение опрыскивания по вегетации всеми вариантами органоминеральных удобрений и обработке семян перед посевом Гумат+7 не эффективно по данным этого года (табл. 4).

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения удобрений при возделывании овса Ровесник на сено

Вариант	Урожай сена, т/га	Производственные затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Себестоимость 1 ц сена, руб.	Чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Контроль (без удобрений)	4.24	10220	12720	241.0	2500	24
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6.29	12990	18870	206.5	5880	45
ЕАП Биостимул (сухой)	4.80	14420	14400	300.4	-20	-
ЕАП (обработка семян)	4.86	10325	14580	212.4	4255	41
ЕАП (опрыскивание)	4.36	10415	13080	238.8	2665	25
Стимулайф (обработка семян)	4.66	10460	13980	224.4	3520	33
Стимулайф (опрыскивание)	4.18	10600	12540	253.5	1940	18
Гумат+7 (обработка семян)	4.10	10500	12300	256.0	1800	17
Гумат+7 (опрыскивание)	4.06	10510	12180	258.8	1670	15

Таким образом, для повышения урожайности сена из овса Ровесник в условиях Шеба-линской подзоны среднегорной зоны рекомендуется перед посевом вносить полное мине-

ральное удобрение Азофоска ($N_{60}P_{60}K_{60}$), обрабатывать семена органоминеральными удобрениями ЕАП и Стимулайфом.

Выводы. 1. При обработке семян овса органоминеральными удобрениями продуктивная кустистость увеличилась на 18.4-33.6 %, при обработке вегетирующих растений овса в фазу кущения - на 8-26.4 %, а при внесении азофоски и сухого ЕАП (Биостимул) - на 38.4 и 32.0 % соответственно.

2. При обработке семян перед посевом ЕАП и Стимулайф урожайность овса увеличилась на 0.42-0.62 т/га или на 9.9-14.6 %, при обработке Гумат+7 - на 0.06 т/га или на 1.4 %, при опрыскивании ЕАП по вегетации овса (в фазу кущения) - на 0.12 т/га, или на 2.8 %, при применении Стимулайф и Гумат+7 наоборот снизило на 0.06-0.18 т/га или на 1.4-4.2 %. Более значительный эффект в опыте обеспечивало внесение азофоски перед посевом овса, где прибавка урожайности сена к контролю составила 2.05 т/га или 48.3 %.

3. Внесение перед посевом азофоски и обработка семян ЕАП и Стимулайфом приводит к увеличению не только урожайности сена, но и чистого дохода с 2500 руб. (на контроле) до 4255-5880 руб. и уменьшению себестоимость 1 ц сена с 241.0 до 206.5-212.4 рублей. Применение опрыскивания по вегетации всеми вариантами органоминеральных удобрений и обработке семян перед посевом Гумат+7 по результатам одного года не эффективно.

Библиографический список

1. Агрохимическая характеристика сельскохозяйственных угодий Республики Алтай (1972-2009 гг.): пособие / МСХ РФ ФГУ САС «Горно-Алтайская». – Горно-Алтайск, ОАО «Горно-Алтайская типография», 2010 – 63 с.

2. Гамзиков Г.П. Удобрения - современный фактор повышения продуктивности растениеводства и решения проблем продовольственной безопасности. // В книге: Почвоведение - продовольственной и экологической безопасности страны: тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции. 2016. - с. 61-62.

3. Доспехов В.А. Методика полевого опыта // В.А. Доспехов – М: Колос, 1985. - 336 с.

УДК 577.1.:633.3 (631.527)

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Бендина Я.Б.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

Аннотация. В данной работе использован метод корреляционных взаимосвязей содержания белка и жира в семенах сои с урожайностью, гидротермическим коэффициентом, суммой осадков и суммой эффективных температур за годы исследований. В годы изучений выявлена устойчивая корреляция между содержанием белка и сырого жира в семенах с суммой эффективных температур ($r = 0,823$ и $0,593$ соответственно). Чем выше урожайность, тем выше процент сырого жира ($r = 0,798$). Данные 2016-2017 гг. подтверждают тот факт, что сумма эффективных температур в большей степени оказывает влияние на продуктивность сои, чем сумма осадков.

THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Bendina Y.B.

Abstract. In this work the method of correlation interrelations of protein content and fat in soy seeds with productivity, hydrothermal coefficient, the sum of rainfall and the sum of effective temperatures for years of researches is used. In the years of studying the steady correlation between protein content and crude fat in seeds with the sum of effective temperatures is revealed ($r = 0.823$ and 0.593 respectively). The productivity is higher than a percent of crude fat ($r = 0.798$). These 2016-2017 confirm the fact that the sum of effective temperatures more has an impact on efficiency of soy, than the sum of rainfall.

Введение

Омская область располагает большим генофондом сортов, в Государственном реестре селекционных достижений РФ зарегистрировано 116 сортов Омской селекции, в том числе 9 сортов культурной сои. В производственных посевах Омской области 2018 г. высеяно 11 сортов сои, из них доля высева семян отечественной селекции составила 88,9% (9 сортов). Наибольшие площади посева занимали сорта Золотистая – 39,2% и Эльдорадо – 31,9% [1].

Соя культурная (*Glycine max* Merr.) – самая популярная в мире белково-масличная культура, имеющая широкий спектр применения. Согласно данных Сельскохозяйственного департамента США, содержание белка в семенах культурной сои варьирует в пределах 31,7–57,9 %, сырого жира — 6,5–25,6 % (USDA, 2018) [2].

Известно, что содержание белка и масла в семенах сои подвержено высокой генотипической и модификационной изменчивости. В литературе накоплено множество сведений о зависимости этих показателей от района возделывания культуры, генотипа сорта, группы спелости, использования разных приемов агротехники и т. п. Неоднократно показано, что в разных регионах земного шара гораздо более выражено влияние климата на содержание белка в семенах, чем на содержание масла [3, 4] и оба эти признака значительно варьируют в разных условиях выращивания [5].

Результаты, полученные ранее, свидетельствуют, что высокое содержание масла наблюдается при повышенном увлажнении и относительно невысокой температуре, а белка — при сухой погоде и повышенной температуре. При этом отмечалось, что межсортовые различия содержания белка и масла у сои могут быть меньше межгодовых [6].

Соя — теплолюбивое растение. Оптимальная температура для появления всходов составляет 12-14 °С, для роста 21-23 °С, для созревания 24-26 °С. Анализ многолетних данных выявил, что главным погодно-климатическим фактором роста и развития сои является гидротермический коэффициент (ГТК), т. е. соотношение осадков и температур.

Т.о. выявление закономерностей взаимосвязи количественных и биохимических признаков с условиями среды выращивания приобретает особую актуальность. При анализе сопряженности различных признаков используется корреляционный анализ, который играет важную роль в планировании дальнейшей селекционной работы [7].

Целью исследований являлась оценка сопряженности количественных и биохимических признаков сортов сои с гидротермическими условиями выращивания и определение значимых корреляционных связей между ними.

Объект, место и методы исследований

В качестве объекта исследований выступали сорта сои, внесенные в Госреестр РФ (Сибирячка, СибНИИСХоз 6, СибНИИК 315, Омская 4, Дина, Эльдорадо, Золотистая, Черемшанка) и переданные на Государственное сортоиспытание (Заряница, Миляуша).

Исследования проводились в 2015-2018 гг. в лаборатории генетики, биохимии и физиологии растений Омского Аграрного научного центра (Омский АНЦ). Корреляционный

анализ проводился в программе Microsoft Office Excel по методике расчета коэффициента корреляции Пирсона при уровне значимости коэффициента корреляции 0,05 [8]. Анализ образцов проводился по полевым повторениям, аналитическая повторность – двукратная. В качестве стандарта выступал сорт Сибирячка.

Определение биохимических показателей проводили с использованием современных и традиционных методов и технологий. Содержание азота в зерне определяли на автоматическом анализаторе “KjeltekAuto 1030 Analyzer” [9]. Содержание сырого жира определяли в аппарате Сокслета по разности обезжиренного и не обезжиренного остатка [10].

Тёплый период (температура выше 10° С) в Западной Сибири продолжается, в среднем, до 120 дней. Сумма эффективных температур (выше 10° С) в южной лесостепи составляет 1900...2000°С. По количеству осадков южная лесостепь относится к зоне неустойчивого увлажнения. В целом для районов Западной Сибири, и Омской области в частности, характерна ярко выраженная июньская засуха, максимум осадков в июле и прохладная, дождливая осень.

Вегетационный период 2015 г. отмечен, как сухой и холодный, выпадение осадков носило неравномерный характер. Температура воздуха превышала среднемноголетнюю только в мае (+0,3°С) табл. 1.

Таблица 1 - Климатические условия 2015-2018 гг.

Год	Сумма эффективных температур за вегетационный период, °С	Сумма осадков за вегетационный период, мм	ГТК
2015	2240	224	1,08
2016	2308	237	1,02
2017	2332	171	0,73
2018	1848	249	1,35

Вегетационный период 2016 г. можно охарактеризовать, как теплый и влажный. Особенностью данного года являлись ливневые осадки - 108,9 мм (181,5% к среднемноголетним значениям).

Теплые и засушливые условия вегетации наблюдались в 2017 г. Летние месяцы, за исключением июля, отличались повышенными температурами и общим недобором осадков.

Вегетационный период 2018 г. в целом аномально влажный и холодный, особенно в его первой половине. Чрезмерное количество осадков, сильные ветра и высокая влажность воздуха не способствовали формированию повышенного качества зерна растений.

Результаты исследований

В среднем за период исследований с 2015 по 2018 гг., урожайность сои составила 3,18 т/га, максимальной урожайностью характеризовался 2016 г. (3,62 т/га). Средняя урожайность стандартного сорта составила 3,21 т/га, табл. 2. Достоверное превышение имели сорта Золотистая, Черемшанка и Миляуша (+0,08...+0,38 т/га к st.).

Таблица 2 – Основные показатели качества и продуктивность сортов сои

Сорт	Содержание белка, %					Содержание сырого жира, %					Урожайность, т/га				
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	$\bar{x}$	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	$\bar{x}$	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	$\bar{x}$
Сибирячка st	40,33	41,22	39,26	39,26	40,02	15,91	17,87	16,96	16,96	16,67	2,62	3,61	3,57	3,04	3,41
СибНИИСХ 6	40,95	38,46	38,42	38,38	39,05	16,93	17,04	18,32	18,32	17,31	2,83	3,51	3,41	3,24	3,39
СибНИИСХ 315	40,26	40,13	41,25	39,82	40,37	15,65	17,94	17,89	17,89	16,91	2,67	3,49	2,82	3,28	3,20
Омская 4	41,97	41,22	41,61	41,81	41,65	17,02	18,27	17,95	17,95	17,59	2,72	3,15	2,97	2,84	2,99
Дина	39,70	39,84	38,85	39,32	39,40	15,64	17,66	17,48	17,48	16,76	2,68	3,58	3,32	2,65	3,18
Эльдорадо	39,86	39,87	40,86	39,30	39,97	15,20	17,13	18,19	18,19	16,53	2,72	3,80	2,40	3,26	3,15
Золотистая	39,99	39,18	40,26	38,24	39,42	16,26	17,18	19,10	19,10	17,07	2,79	3,81	3,58	2,96	3,45
Черемшанка	40,36	41,00	39,78	38,44	39,89	16,75	17,49	17,14	17,14	17,31	2,85	3,89	3,93	3,68	3,83
Заряница	40,76	40,56	38,51	38,06	39,47	16,29	17,12	17,36	17,36	16,85	2,40	3,28	3,07	2,96	3,10
Миляуша	39,59	40,30	38,75	38,08	39,18	16,22	18,08	17,91	17,91	17,16	2,81	4,05	3,57	3,35	3,66
Среднее	40,38	40,18	39,76	39,07	39,85	16,19	17,58	17,83	17,83	17,01	2,71	3,62	3,26	3,13	3,18
НСР ₀₅	0,84	0,71	1,25	0,99	—	0,85	1,02	0,83	1,54	—	—	—	—	—	—
$S_{\bar{x}}$	—	—	—	—	0,22	—	—	—	—	0,09	—	—	—	—	0,06

Несмотря на то, что в 2018 г. средняя урожайность сортов составила 3,13 т/га, отмечено низкое содержание белка и сырого жира в семенах (39,07 и 16,46 % соответственно), что объясняется слабой отрицательной сопряженностью урожайности с показателями качества ($r = -0,110$) и подтверждает данные многочисленных исследований. [5, 6].

В среднем за 2015-2018 гг. содержание белка в зерне сои составляло 39,85%, максимальные значения данного показателя отмечены в 2015 г. (40,38%). У стандартного сорта Сибирячка белковость находилась на уровне 40,02%, достоверные превышения имели сорта СибНИИК 315 и Омская 4 (+0,35...+1,63 к st.).

Содержание сырого жира в зерне сои в среднем за 4 года исследований находилось на уровне 17,01%, максимальные значения отмечены в 2017 г. (17,83%). Стандарт Сибирячка имел 16,67% сырого жира. Все исследуемые сорта характеризовались достоверным превышением по данному признаку (+0,24...+0,92%), за исключением сортов Дина и Эльдорадо.

По содержанию сырого жира лидером являлся сорт Омская 4 (17,59%). Сорта СибНИИСХоз 6 и Черемшанка имели равноценные значения по данному показателю (17,31%), сорт Золотистая уступал по масличности зерна перечисленным сортам (17,07%).

Самые высокие показатели содержания белка и сырого жира за 4 года исследований отмечены у сорта Омская 4 (41,65 и 17,59% соответственно). По показателю содержания белка Омская 4 превзошла стандарт на 1,63 %, по содержанию сырого жира на 0,92%. При этом урожайность оставалась самой низкой в опыте (2,92 т/га), что подтверждают результаты расчета корреляционного анализа ($r = -0,798$). Также наблюдалась отрицательная сопряженность ГТК с содержанием в зерне сырого жира ($r = -0,758$), белка ($r = -0,450$) и с урожайностью ($r = -0,237$). В годы изучения выявлена устойчивая корреляция между содержанием белка и сырого жира в семенах с суммой эффективных температур ($r = 0,823$ и $0,593$ соответственно). Чем выше урожайность, тем выше процент сырого жира ($r = 0,798$).

Выводы

1. Наиболее благоприятными для возделывания сои являлись 2016 и 2017 гг.
2. В годы изучения выявлена устойчивая корреляция между содержанием белка и сырого жира в семенах с суммой эффективных температур ($r = 0,823$ и $0,593$ соответственно). Чем выше урожайность, тем выше процент сырого жира ($r = 0,798$).
3. Данные 2016-2017 гг. подтверждают тот факт, что сумма эффективных температур в большей степени оказывает влияние на продуктивность сои, чем сумма осадков.
4. Максимально высокое качество зерна наблюдалось у сорта Омская 4 (+1,63% белка и +0,92% сырого жира к st.).
5. Новые перспективные сорта Черемшанка и Миляуша характеризовались повышенной урожайностью (+0,24...+0,38 т/га к st.).

Список использованной литературы

1. Холод А.С. Оценка семенного фонда сельскохозяйственных культур под посев 2019 года и резервы роста урожайности в Омской области / А.С.Холод // Сельская Сибирь. №5 (08) 2018. С. 34-37.
2. Зеленцов С.В. Перспективы селекции высокобелковых сортов сои: моделирование механизмов увеличения белка в семенах / С.В. Зеленцов, Е.В. Мошненко // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. НИИ масличных культур. 2016. №2(166). С.34-41.
3. Ojo D.K. Influence of environment on protein and oil contents of soybeans seed (*Glycine max* (L.) Merrill) / D.K. Ojo, M.A. Adebisi, B.O. Tijani // Global J. Agric. Sci. 2002. №1(1). pp. 27-32. DOI 10.4314/gjass.v1i1.2199.
4. Ермолина О.В. Изменение качества семян сои в процессе селекции на Дону / О.В. Ермолина, С.И. Антонов, О.В. Короткова // Зерновое хоз-во России. 2011. № 6, С. 20-28.
5. Song W. Analyzing the effects of climate factors on soybean protein, oil contents, and composition by extensive and high-density sampling in China. J / Song W., Yang R., Wu T., et al. // Agric. Food Chem. 2016 № 64(20). pp. 4121-4130.
6. Енкен В.Б. Соя. Народнохозяйственное значение / В.Б. Енкен // Зерновые бобовые культуры. М.; Л.: Сельхозгиз, 1953. С. 174-220.

7. Зеленцов С.В. Пути адаптации сельского хозяйства России к глобальным изменениям климата на примере экологической селекции сои / С.В. Зеленцов, Е.В. Мошненко // Научный диалог. 2012. № 7. С. 40-59.
8. Синеговская Е.Т. Методы исследований в полевых опытах с соей: Учебно-методическое пособие / В.Т. Синеговская, Е.Т. Наумченко, Т.П. Кобозева. Благовещенск: ООО «ИПК «ОДЕОН», 2016. 115 с.
9. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений: учеб. пособие для вузов / Б.П. Плешков М.: Колос, 1985. 255 с.
10. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. Л.: Агропромиздат, 1987. 430с.

УДК 633.162

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ
СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Бугаева М.В.

ФГБНУ ФАНЦА, с. Майма, Россия

Аннотация. Поступление новых видов и сортов кормовых культур в АПК Республики Алтай требует необходимости их сравнительного изучения и адаптации к местным почвенно-климатическим и экономическим условиям. С этой целью в условиях среднегорной зоны Республики Алтай в 2017-2018 гг. была проведена сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов ячменя на сено. Погодные условия в годы проведения исследований позволили выделить наиболее приспособленные к местным условиям сорта. В опыте сравнивали 5 сортов ячменя (контрольный вариант сорт Сигнал). Среди сортов наиболее продуктивным оказался Биом с урожайностью сена 5,2 т/га, что на 22 % выше контрольного варианта Сигнал.

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF BARLEY CULTIVARS IN THE CONDITIONS
OF THE MID-MOUNTAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF ALTAI**

Bugaeva M.W.

Abstract. Receipt of new species and varieties of fodder crops in the agricultural sector of the Republic of Altai requires the need for their comparative study and adaptation to local soil, climatic and economic conditions. To reach this, different barley varieties for hay were compared by their biological and productivity indices in 2017-2018 in the conditions of the mid-mountain zone of the Republic of Altai. The weather conditions during the research period allowed defining the most adapted cultivars for the local environment. 5 barley varieties were compared to Signal. Among the varieties of barley, the most productive was the Biom with a hay yield of 5.2 t/ha, which is 22% higher than the control variant Signal.

На сегодняшний день в среднегорной зоне Республики Алтай сосредоточено большинство производителей животноводческой продукции. В хозяйствах на кормовые цели в основном высеваются овес и ячмень в чистом виде и в смесях.

При выращивании кормовых смесей на зерносенаж и сено эффективность производства кормов зависит не только от правильного выбора культур, но и от подбора сортов [1]. Правильно подобранные сорта к местным природно-климатическим условиям могут обеспечить до 10-20% прироста продукции [2].

Поступление новых видов и сортов кормовых культур в АПК Республики Алтай требует необходимости их сравнительного изучения и адаптации к местным почвенно-

климатическим и экономическим условиям. Исследования в данном направлении в среднегорной зоне Республики Алтай являются частью решения общей проблемы увеличения производства кормов и улучшения их качества.

Целью нашего исследования стала сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов ячменя на кормовую продуктивность в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований. Исследования проводились в Шебалинской подзоне среднегорной зоны Республики Алтай в 2017-2018 гг. на базе КФХ «Егармина М.М.». Почва опытного участка лугово-черноземная. Содержание гумуса – 7,8%, фосфора – 46 мг/кг низкое, калия – 100 мг/кг повышенное, pH - 6.46 нейтральная. Предшественник – викоовсяная смесь. Срок посева – 20-22 мая, сеялкой СН-16ПМ. Способ посева - сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см. Норма высева ячменя 5,5 млн. шт/га. Опыт краткосрочный, площадь опытной делянки 34 м² (1,7 м x 20 м). Расположение делянок систематическое в три яруса, в трехкратной повторности. Опыты закладывались по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [3] и методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» [4].

Погодные условия 2017 года характеризовались относительно холодным и сухим маем и жарким засушливым июнем, увлажненным июлем и августом (май-август выпало 301,7 мм осадков). Сумма температур за вегетацию 1820°C. Погодные условия 2018 года характеризовались холодным и переувлажненным маем, жарким и засушливым июнем, теплым увлажненным июлем и августом (май – август выпало 329,2 мм осадков). Сумма температур за вегетацию 1780°C.

Результаты и их обсуждение. Фенология ячменя наблюдалась за весь вегетационный период. Период от посева до всходов на всех сортах ячменя составил в 2017 году 14 дней в 2018 году 13 дней. Период от всходов до колошения на 3 дня был короче у сорта Ача - 40 дней. У других сортов этот период составил 42-44 дня. На момент уборки (II - декада августа) на сено сорта Сигнал, Алей, Биом находились в фазе молочной спелости, а Салаир и Ача в молочно-восковой спелости (табл. 1).

Таблица 1 – Даты наступления фаз развития сортов ячменя и продолжительность межфазных периодов (среднее за 2017-2018 гг.)

Сорт	Кущение	Выход в трубку	Колошение	От всходов до колошения, дней	Налив зерна	Фаза на момент уборки на сено
Сигнал (к)	15.06	5.07	20.07	43	31.07	молочная
Салаир	16.06	6.07	20.07	43	31.07	молочно-восковая
Алей	15.06	5.07	21.07	44	1.08	молочная
Биом	15.06	4.07	19.07	42	30.07	молочная
Ача	15.06	3.07	17.07	40	28.07	молочно-восковая

Одним из основных факторов, влияющих на полевую всхожесть, является тепло и влага. Фаза всходов в опытах протекала в засушливых условиях. В 2017 году за III декаду мая и I декаду июня выпало 26,8 мм осадков, что отразилось на растянутом период всходов, а также на полевой всхожести семян ячменя, так она была на уровне 78%. В 2018 году за май месяц выпало 82,3 мм и за I декаду июня 1,3 мм осадков, этого вполне хватило для получения более дружных всходов ячменя, полевая всхожесть составила - 95-96%.

Наибольшей сохранностью растений к уборке как в 2017 году, так и в 2018 году отмечены сорта Салаир и Биом – 93-96 %. Наименьшая сохранность растений наблюдалась в 2017 году у сортов Сигнал и Алей 80 и 83%, в 2018 году у сортов Алей и Ача – 95% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Основные показатели испытываемых сортов ячменя

Сорт	Высота, см			Растений перед уборкой, шт/м ²		Сохранность растений, %		Полегание, балл	
	2017	2018	среднее	2017 г	2018 г	2017 г	2018 г	2017	2018
Сигнал(к)	112	95	103	231	580	83	97	5	4,5
Салаир	110	75	92	356	548	93	96	5	5
Алей	105	90	97	265	524	88	95	5	5
Биом	100	85	92	374	592	93	96	5	4,5
Ача		80	80	-	550	-	95	-	4,5

Продуктивность ячменя. Полегание посевов в 2017 году не наблюдалось, 2018 году из-за обильных осадков в июле и большой вегетативной массы произошло частичное полегание сортов Сигнал, Биом и Ача – 4,5 балла.

Измерение высоты растений проводилось перед уборкой. В агроклиматических условиях 2017 года данный показатель был выше на 15-35 см по сравнению с более засушливым 2018 годом. На протяжении двух лет исследований наибольшую высоту растений имели сорта Алей и Сигнал 97-103 см.

Наибольшая урожайность зеленой массы в 2017 году отмечена у сортов Биом и Салаир – 12,3 и 12,9 т/га, сена – 4,32 и 4,64 т/га соответственно. В 2018 году наиболее продуктивными стали сорта Сигнал и Биом с урожайностью зеленой массы – 13,2 и 12,5 и сена – 5,38 и 6,08 т/га соответственно. В среднем за два года исследований наиболее стабильной урожайностью сена отмечены сорта Салаир и Биом – 4,7 и 5,2 т/га, что выше контроля Сигнал на 0,45-0,95 т/га (табл.3).

Таблица 3– Основные показатели испытываемых сортов ячменя

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га			Урожайность сена, т/га			Прибавка к контролю , т/га
	2017	2018	среднее	2017	2018	среднее	
Сигнал(к)	9,40	13,22	12,31	3,12	5,38	4,25	0
Салаир	12,92	10,28	11,60	4,64	4,76	4,70	0,45
Алей	11,90	12,90	12,40	3,57	5,18	4,37	0,12
Биом	12,30	12,56	12,43	4,32	6,08	5,20	0,95
Ача	-	12,04	12,04	-	4,64	4,64	0,39
НСР ₀₅ ц				3,1	3,7	3,2	

Наряду с общими показателями урожая зеленой массы и сена однолетних культур, важное значение имеет качество и питательность корма. Известно, что сроки посева и уборки культур, влияют на содержание сырого протеина и клетчатки в готовом корме. Уборка ячменя на зеленую массу и сено проведена в 2017 году 12 августа, а 2018 году – 15 августа в фазу молочно-восковой спелости.

Результаты зоотехнического анализа показали, что из всех испытываемых сортов ячменя высоким показателем сбора переваримого протеина в сухом веществе (2,87 ц/га) отличается сорт Биом, немного меньше у сортов Ача и Салаир (2,56 ц) (табл. 4).

Одним из важнейших показателей качества кормов является содержание в нем обменной энергии и кормовых единиц. Обменная энергия (ОЭ) исследуемых сортов составляет 9,96-10,5 МДж/кг.

Высокий показатель сбора кормовых единиц на посевах ячменя обеспечили сорта Салаир и Биом – 3,94 и 4,62 т/га, что - на 0,29 и 0,97 т/га, больше контрольного варианта Сигнал.

Обеспеченность переваримым протеином 1 к. ед. ячменя невысокая 47-69 г.

Таблица 4 – Продуктивность и качество сортов ячменя среднее за 2017-2018 гг

Сорта	Урожайность т/га		Сырой протеин, %	Сбор ПП в сухом в-ве, ц/га	Содер- жание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к. ед. в сухом в-ве, т/га	Обеспе- чен. ПП 1 к.ед., г	ОЭ МДж/ кг
	зеленая масса	сена						
Сигнал (к)	12,31	4,25	58,0	1,74	0,86	3,65	47	10,3
Салаир	11,60	4,70	77,0	2,56	0,84	3,94	65	10,2
Алей	12,40	4,37	72,0	2,23	0,83	3,62	61	10,2
Биом	12,43	5,20	78,0	2,87	0,89	4,62	62	10,5
Ача	12,04	4,64	78,0	2,56	0,80	3,71	69	9,96

Для приготовления сена, зерносенажа пригодны все испытываемые сорта ячменя у них высокая обеспеченность обменной энергии. В сочетании с высокой урожайностью сорта ячменя Биом, Салаир, Ача являются наиболее перспективными.

Экономическая эффективность возделывания сортов ячменя на сено. Увеличение рентабельности производства сена, можно достичь за счет наиболее продуктивных, хозяйственно специализированных и адаптированных к природно-климатическим условиям сортов ячменя.

При гектарной стоимости нормы высева ячменя 3080 рублей с закупочной стоимостью семян 14000 руб./т производственные затраты составили 10710 рублей. Наиболее окупаемыми при возделывании ячменя на сено оказались сорта Салаир с себестоимостью 1 ц сена 227,8 руб. и Биом с себестоимостью 1 ц сена 208,1 руб. и рентабельностью 31 и 30 % соответственно (табл. 5).

Таблица 5 - Экономическая эффективность возделывания различных сортов ячменя на сено (в ценах 2018 года)

Показатели	Сигнал	Салаир	Алей	Биом	Ача
Урожайность сена, т/га	4,25	4,70	4,37	5,20	4,64
Себест. 1 ц сена, руб.	253,2	227,8	245,0	208,1	230,8
Стоимость урожая, руб.	12750	14100	13110	15600	13920
Прибыль, руб.	1986	3390	2400	4774	3210
Производственные за- траты, руб	10764	10710	10710	10826	10710
Рентабельность, %	18	31	22	44	30

Выводы. Таким образом для Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай для выращивания на сено и зерносенаж в чистом виде и в смесях наиболее продуктивные сорта ячменя Ача с урожайностью сена 4,6 т/га, Салаир – 4,7 т/га и Биом – 5,2 т/га.

Библиографический список

1. Дмитриев В.И. Пути развития полевого кормопроизводства в Западной Сибири на основе формирования высокопродуктивных агрофитоценозов // Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства XXI века. – Новосибирск, 2013. – С. 103-107.
2. Бугаева М.В. Сравнительная оценка сортов овса и ячменя в условиях среднегорной зоны Республики Алтай / М.В. Бугаева, С.Я. Сыева // Кормопроизводство. – 2015. №2. – С.44-47.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть / Под. ред. М.А. Федина. Москва: МСХ СССР, 1985. - 267 с.

УДК 633

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Гаркуша А.А., Сыева С.Я.

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

Аннотация. Приведены основные разработки по кормопроизводству в Республике Алтай. Указаны продуктивные показатели перспективных сортов кормовых культур для возделывания в горных условиях. Показана экономическая эффективность рекомендуемых технологий.

SCIENTIFIC PROVISION OF FODDER PRODUCTION ALTAI REPUBLIC

Garkusha A.A., Syeva S.Ya.

Annotation. Are key livestock development in the Altai Republic. Identifies the productive indicators of promising varieties of forage crops for cultivation in mountainous conditions. Shows the cost effectiveness of recommended technologies.

В Республике Алтай АПК является одним из ведущих секторов экономики, где 18,1 % валового регионального продукта приходится на сельское хозяйство, в селе проживают более 70 % жителей. Основная отрасль сельского хозяйства – животноводство, на долю которого приходится 85% продукции, производимой в сельском хозяйстве, растениеводство носит вспомогательную роль, его основная задача - обеспечение животноводства кормами (https://altai-republic.ru/economy_finances/social-economic-situation/).

Обеспеченность животноводства Республики Алтай кормами остается весьма низкой, поскольку на период зимовки на 1 условную голову ежегодно заготавливается 4-7 ц к.ед. (http://akstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/akstat/ru/statistics/altayRepubStat/).

Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства является единственным государственным научным учреждением в Республике Алтай, который ведет комплексные исследования в области животноводства, растениеводства и ветеринарии вот уже 89 лет.

В области растениеводства созданы 2 кормовые культуры:

1) Козлятник восточный Горноалтайский 87 выведен Горно-Алтайской СХОС и Алтайским НИИЗиС методом многократного массового отбора из образца, полученного от ВНИИК им. В.Р. Вильямса. Включен в госреестр в 1992 г. Высокопродуктивная кормовая культура: урожай зеленой массы 30-40 т/га, сухого вещества – 6-8 т/га, широко распространена в России, СНГ (Галега восточная и технология..., 1989).

2) Вика посевная яровая Даринка выведена Горно-Алтайским НИИСХ и Сибирским НИИРС СО РАСХН методом индивидуального отбора на продуктивность, скороспелость и равномерность созревания из гибридного Байкальская х Камалинская 611. Включен в госреестр 2011 г. для Западно-Сибирского региона. Высокобелковая кормовая культура: урожай зеленой массы 12-18 т/га, сухого вещества – 3-4 т/га. Морозоустойчив (Патент № 6109, 2011).

Разработана сеялка СЗС-2,1Т и ресурсосберегающая технология для улучшения старовозрастных сенокосов и пастбищ в условиях низкогорной зоны Республики Алтай, позволяющая получать с 1 га до 11 ц к.ед., что выше на 1,8-2,2 раза выше традиционной технологии (5-6 ц/га к.ед.), при этом уровень рентабельности составит 103% (Ледяева, Косьяненко и др., 2010).

Изучено влияние изоляции от пастбы на продуктивность и флористический состав естественных деградированных пастбищ среднегорной зоны Республики Алтай. При заповедовании в течении 5 лет лапчатково-тысячелистниково-пырейное сообщество III стадии дигрессии трансформируется в разнотравно-пырейно-клеверное сообщество, где увеличение

продуктивности за счет разрастания пырея ползучего и разнотравья достигло 40 ц/га, доля бобовых увеличилась до 18 %.

При совершенствовании технологии возделывания однолетних кормовых культур в условиях Усть-Канской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай проведены экологические испытания новых сортов кормовых культур и их смесей. Из 30 сортов выделены: овес Аргумент (5.1 т/га сена), ячмень Биом (3.76 т/га), суданская трава Землячка (3.44 т/га), вика Даринка (2.56 т/га), горох Алтайский универсальный (2.55 т/га), пелюшка Кормовая 50 (2.72 т/га), рапс АНИИСХ 4 (7.8 т/га зеленой массы), редька масличная РМА (10.2 т/га). Использование перспективных сортов кормовых культур позволило повысить урожайность сена и зеленой массы от 7 до 48 % (Бугаева и др., 2013).

Разработана и внедрена технология возделывания сорговых и просовидных культур в смеси с соей для молочного скотоводства Республики Алтай в низкогорной зоне. Возделывание суданко-соевых и просо-соевых смесей позволило получить высокобелковые корма с обеспеченностью 1 к.ед до 150 г переваримым протеином, 303-305 ц/га зеленой массы, себестоимость 1 ц 18-19 рублей, уровень рентабельности 88-95 %. При совершенствовании кормовой базы молочного скотоводства на основе применения 3-, 4-хкомпонентных смесей получено 21-24 т/га зеленой массы, себестоимость 1 ц 27 рублей, уровень рентабельности 69-101 %.

Проведена оценка продуктивности залежных земель в Канской степи среднегорной зоны Республики Алтай. Установлено, что залежные земли находятся на III и IV стадии восстановления травостоя в зависимости от разного периода залежного состояния (15, 20 и 30 лет), где основную массу травостоя (52-62%) занимает малоценное, плохо поедаемое разнотравье, злаки не превышают 27% и бобовые травы - 10%. Запасы надземной фитомассы в сухом веществе в июне составляет 2-4 ц/га; июле – 11-17 ц/га; августе – 16-20 ц/га, что ниже в среднем на 38-48 %, чем природные пастбища в этой зоне.

Разработана технология применения минеральных удобрений на сенокосах среднегорной зоны Республики Алтай, позволяющая повысить урожай сена (до 32,7 ц/га) ковыльно-лапчаткового травостоя на 58-63 % при внесении комплексного удобрения (N₆₀P₆₀K₆₀). Внесение удобрений обусловило повышение содержания переваримого протеина в луговых травах на 14-55 % (N₆₀P₆₀ и N₆₀K₆₀).

Создана база данных кормовых культур для возделывания в условиях Республики Алтай (электронный ресурс), куда вошли 20 сортов многолетних трав, 62 сорта однолетних зерновых и кормовых культур, перспективных для различных агроклиматических подрайонов республики с указанием оригинаторов, авторов и года районирования сорта. Приведены ботанические характеристики сортов, их биологические особенности, данные по конкурентоспособности, использованию и особенности при возделывании в экстремальных горных агроэкосистемах на территории Республики Алтай, имеющие теоретическое и практическое значение для специалистов сельского хозяйства.

Разработаны приемы коренного улучшения кормовых угодий в условиях среднегорной зоны Республики Алтай с использованием перспективных сортов многолетних трав (эспарцет песчаный СибНИИК 30 (48,2 ц/га сена), люцерна изменчивая Приобская 50 (56,1 ц/га), кострец безостый Сибирский 7 (38,6 ц/га), овсяница луговая Новосибирская 21 (45,8 ц/га), тимopheевка луговая (49,6 ц/га). Урожай сена травосмеси «эспарцет+люцерна+тимopheевка» составил 49,2 ц/га. Использование перспективных сортов многолетних трав позволяет повысить урожайность сена на сенокосах в 1.7-2.4 раза. Благодаря высокому уровню рентабельности (103%), окупаемость капитальных вложений сокращается до 2-х лет (Ледяева, Басаргина и др., 2017).

Таким образом, внедрение в производство результатов исследований в области кормопроизводства, проведенных в условиях Республики Алтай, позволит достаточно обеспечить кормами животноводство региона.

Библиографический список

1. https://altai-republic.ru/economy_finances/social-economic-situation/

2. http://akstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/akstat/ru/statistics/altayRepubStat/
3. Галега восточная и технология ее возделывания в Горно-Алтайской области: метод. рекомендации / сост. Н.Г. Алькова. ВАСХНИЛ. Сиб.отд-ние. Горно-Алтайская СХОС. – Новосибирск, 1989. – 20 с.
4. Патент на селекционное достижение № 6109 Вика посевная яровая Даринка, 19.10.2011.
5. Ледяева Н.В., Косьяненко В.П. и др. Технология улучшения малопродуктивных сенокосных угодий с использованием сеялки СПТ-3,0 для низкогорной зоны Республики Алтай: Методическое пособие / Н.В. Ледяева, В.П. Косьяненко, М.В. Бугаева, М.М. Мезенцев. Россельхозакадемия, Сибирское регион. отд-ние, ГАНИИСХ. – Горно-Алтайск, 2010. – 27 с.
6. Бугаева М.В., Ледяева Н.В. и др. Перспективные сорта однолетних кормовых культур для возделывания в условиях среднегорной зоны Республики Алтай: Методическое пособие / М.В. Бугаева, Н.В. Ледяева, М.М. Мезенцев, О.М. Басаргина, Е.А. Сальникова. ГАНИИСХ. – Горно-Алтайск, 2013. – 32 с.
7. Ледяева Н.В., Басаргина О.М. и др. Приемы улучшения природных кормовых угодий в условиях среднегорной зоны Республики Алтай: методическое пособие / Н.В. Ледяева, О.М. Басаргина, С.Я. Сыева, М.В. Бугаева, Е.А. Сальникова. Горно-Алтайский НИИСХ. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. – 32 с.

УДК 657:631

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Гривас Н.В., Иванюшин Е.А.

*ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия
им. Т.С Мальцева», г. Курган, Россия*

Аннотация. Использование в системе управления сельскохозяйственной организации информационно-коммуникационных технологий позволяет организовать единое информационное пространство для управления всеми аспектами ее хозяйственной деятельности, дает руководителям возможность оперативного контроля и планирования, с возможностью разработки различных сценариев деятельности.

INFORMATION TECHNOLOGY IN PLANT GROWING

Grivas N.V., Ivanyushin E.A.

Annotation. The use of information and communication technologies in the management system of an agricultural organization makes it possible to organize a single information space for managing all aspects of its economic activity, gives managers the ability to control and plan quickly, with the possibility of developing different scenarios of activity.

Введение. Растениеводство - одна из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, призванная удовлетворять потребности населения в продуктах питания, а промышленность в сырье, являющаяся кормовой базой для развития животноводства, и, следовательно, в значительной степени стимулирующая экономическое развитие страны. Использование в управленческой деятельности сельскохозяйственной организации современных достижений в области информационных технологий обеспечивает получение качественной и оперативной учетно-отчетной информации [1], формируемой в системе бухгалтерского управленческого учета об управляемых процессах, позволяет проводить глубокий анализ, планирование и прогнозирование с целью принятия управленческих решений.

Методика. Отрасль растениеводства имеет свои специфические особенности, обусловленные сезонным характером работ, разделением расходов под урожай текущего года и будущих лет, технологическими процессами (подготовка почвы к посеву - пахота, боронование, культивация и т.д.), посев (посадка), уход за посевами (полив, подкормка, защита от вредителей и т.д.), сбор урожая, которые оказывают значительное влияние на организацию системы управленческого учета, ее постановку и внедрение.

Особенности производственной деятельности и технологии производства отрасли растениеводства оказывают влияние на номенклатуру статей затрат, объектов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции, а также организацию учета затрат и методику калькулирования себестоимости продукции.

В наибольшей мере на организацию системы управленческого учета в растениеводстве оказывают влияние особенности этого вида деятельности – использование земли, сезонный характер производства (производственные затраты при возделывании сельскохозяйственных культур осуществляются неравномерно и в разное время года), выход продукции (обусловленный различными сроками созревания культур и происходит в период уборки урожая), производственно-технологические особенности.

Управленческий учет представляет собой систему учетного обеспечения деятельности организации, в которой системно взаимодействуют все его составные элементы, такие как управленческая отчетность и бюджетирование, учетно-аналитическое обеспечение, учет затрат и методы калькулирования, функционирование центров ответственности и трансфертное ценообразование, автоматизация системы учетного процесса, построенную с учетом преимущественности элементов контроля, анализа, планирования, прогнозирования, регулирования к специфике хозяйствующего субъекта с целью принятия эффективных управленческих решений. От рациональности организации системы управленческого учета зависит не только процесс эффективного управления, но и успешное функционирование сельскохозяйственных организаций в современных реалиях экономики.

На построение системы управленческого учета в растениеводстве оказывает влияние: размер организации, объем и виды производимой продукции, структура управления производством, производственно-технологические особенности функционирования, длительность производственного цикла и др.

На организацию учетно-аналитической системы в растениеводстве особое влияние оказывают общие и специфические расходы, свойственные только данной отрасли. В частности, к общим расходам относятся: часть материальных затрат (ГСМ, электроэнергия), оплата труда и страховые взносы, включая взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, амортизация сельскохозяйственной техники и прочих основных средств, расходы на ремонт и содержание основных средств, услуги сторонних организаций (арендная плата, услуги транспортных организаций, работы по договорам подряда) и прочие расходы. А к специфическим - расходы на минеральные и органические удобрения (удобрение почвы на подготовительном этапе перед посевом, уход за посевами), на семена (посадочный материал), на орошение и мелиорацию (подготовительный этап, уход за посевами).

Учетно-аналитическая информация обеспечивает систему управления необходимыми данными и позволяет принять управленческие решения относительно эффективности использования всех ресурсов сельскохозяйственной организации. Формирование системы управления эффективностью функционирования предусматривает реализацию принципов управления затратами на основе релевантности, альтернативности, оптимальности затрат и результатов. В качестве основных функций системы управления затратами выступают учет, планирование (бюджетирование) и прогнозирование, контроль, анализ и регулирование [5].

Результаты. Инструментом повышения качества управления затратами в процессе планирования расходов на возделывание сельскохозяйственных культур в растениеводстве могут выступать информационно-коммуникационные технологии. Реализация Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, Программ-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

мы «Цифровая экономика Российской Федерации», определяют формирование среды в цифровой экономике, которая создает условия для развития информационных технологий, интеграционных проектов, напрямую связанных с информационной средой организации, обеспечивающей управленческий аппарат организации информацией, необходимой для принятия управленческих решений [2, 6], а ведомственный проект программы «Цифровое сельское хозяйство», разработанный Министерством сельского хозяйства России для включения в программу «Цифровая экономика», будет способствовать обеспечению технологического прорыва в АПК за счет внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство (рисунок 1).



Рисунок 1 – Средства автоматизации в автоматизированной системе управления сельскохозяйственным производством

Внедрение технологии интернет вещей в агропромышленный комплекс позволит использовать операторов связи (рисунок 2) не только для подключения разнообразных датчиков для сбора информации о погодных условиях, влажности почвы и т.п., но и для специализированного беспроводного оборудования, сенсоров, датчиков, аналитических платформ, платформ по управлению Sim-картами (гео-мониторинг сельскохозяйственной техники).

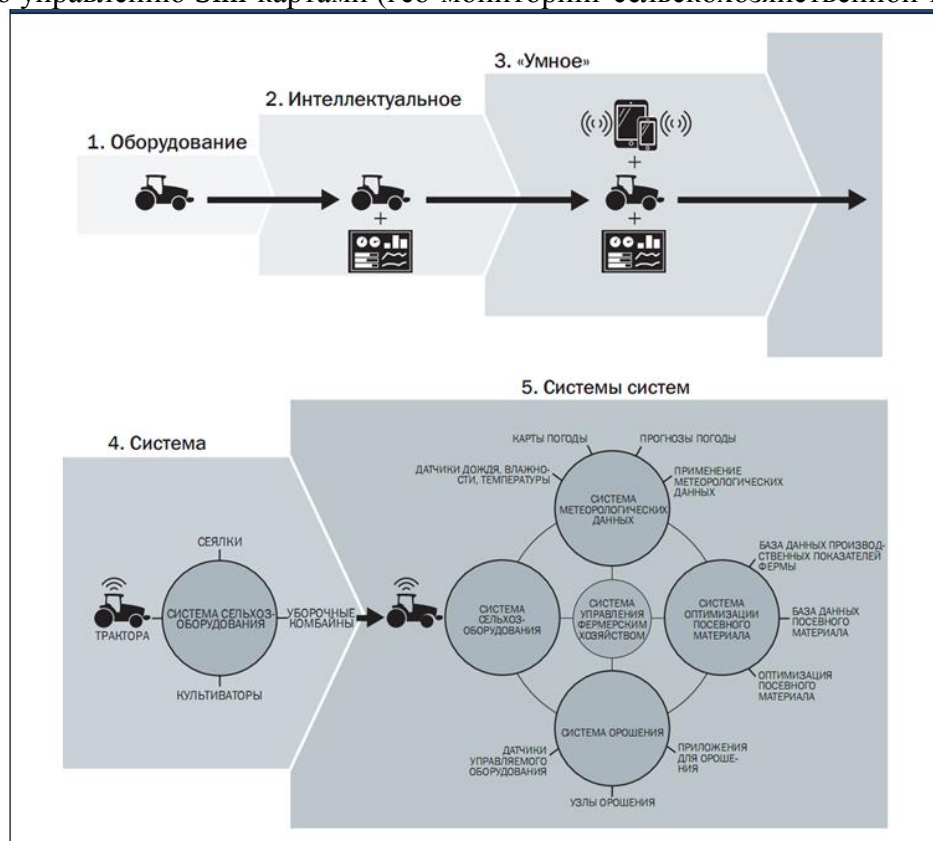


Рисунок 2 – Технологии интернет вещей в сельском хозяйстве

Для эффективной работы современной сельскохозяйственной организации недостаточно автоматизировать отдельные участки работ. Чтобы анализировать состояние дел, планировать развитие, оперативно управлять текущей деятельностью, необходима единая ERP-система (Enterprise Resource Planning или планирование ресурсов предприятия), позволяющая решать задачи управления и учета в масштабе всего хозяйствующего субъекта.

Автоматизированные информационные системы [3], предназначенные для автоматизации комплексного учета агропромышленных комплексов, сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, представлены разными разработчиками.

Единой платформой для всех является фирма «1С: Предприятие» или «1С: Управление производственным предприятием», конфигурации которых, исходя из целей и задач, можно разделить на три группы: расчет себестоимости и ведение учета («1С: Предприятие 8. Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия», «АГРОСОФТ: Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия»), планирование и анализ («АдептИС: Сводное планирование в сельском хозяйстве», «Сводный план производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий», «Агрокомплекс»), универсальные – расчет, планирование и анализ («1С: Управление сельскохозяйственным предприятием» (УСХП).

Программный продукт «АдептИС: Сводное планирование в сельском хозяйстве. Версия 3.1» (для системы «1С: Бухгалтерия 8») предназначен для расчета плановой себестоимости продукции сельского хозяйства и анализа структуры возникающих затрат. Данная информационная система (рисунок 3) позволяет заполнять технологические карты (рисунок 4), которые служат основой планирования себестоимости сельскохозяйственной продукции, дополнительно к этому заполняются варианты использования технологий, по которым осуществляется составление и сравнение сводных планов по виду деятельности и в целом по хозяйствующему субъекту.

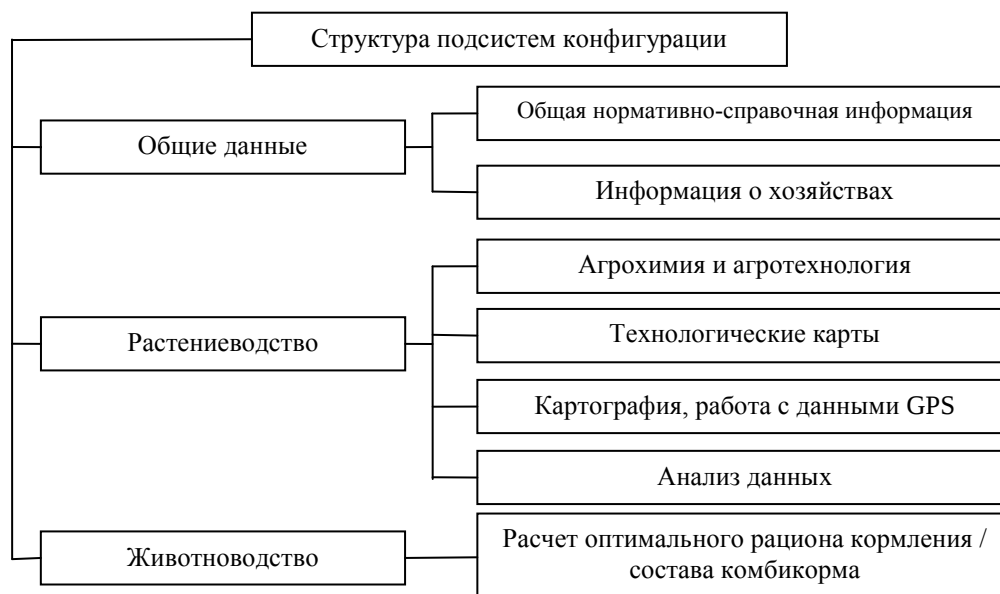


Рисунок 3 – Структура информационной системы «Сводное планирование в сельском хозяйстве»

Использование информационной системы «Сводное планирование в сельском хозяйстве» позволяет сельскохозяйственным организациям значительно лучше организовать производство, наиболее правильно подобрать экономически выгодные агрегаты для выполнения каждой работы и, в конечном счете, снизить затраты труда и материально-денежные затраты на единицу работ и единицу продукции. Кроме того, организации сельского хозяйства получают возможность заблаговременно произвести экономическую оценку производимой продукции, определить ее конкурентоспособность и снизить производственный риск.

Проект технологической карты: Проект технологической карты 000000001 от 24.04.2017 14:57:23

Действия: [Иконки]

Номер: 000000001 Дата: 24.04.2017 14:57:23 Учреждение: ФКУ КП-7 УФСИН России по Рязанской области Себестоимость руб/кг: 6,76

Культура: Пшеница продовольственная Сорт: Самодор Площадь, га: 100,00 Рост до поля, км: 5,00 Пл. урожай ц/га: 24,00 Норма высева, ц/га: 2,50

Стоимость семян, руб/кг: 19,00 Прод. раб. смены, ч: 8 Часов. опл. мех., руб/ч: 62,00 Часов. опл. раб., руб/ч: 62,00 ГСМ, руб/кг: 42,04 3/4 руб./кг БТ: 4,00 Т'ем, руб.: 21,86 Накл. раск. %: 17,00

N	Вид операции	Объем работ	Ед. изм.	Ориентир...	Срок проведения...	Состав агрегата (машина)	Час. норм. выр-ки	См. норма выр-ки	Кол-н норм. в объеме	Механизато...	Рабочие, чел.	Затраты тр мех., чел/ч	Итого
1	Дискование	100,00	га	25 IV	2-3	T-150K БДТ-7	5,30	42,40	2,36	1		18	36 022,35
2	Боронов...	100,00	га	02 V	2-3	T-150K СП-11: БЗТС-1.0	9,15	73,20	1,37	1		10	28 944,30
3	Протравли... семян	24,00	т	05 V	1	ПС-10	16,00	128,00	0,19		2		87 860,56
4	Погрузка семян и ...	37,00	т	07 V	1	МТЗ-82.1 КУН-0,8	2,30	18,40	2,01	1	2	16	10 601,50
5	Транспорт...	24,00		07 V	1	МТЗ-82.1 ЗПТС-4.5	9,00	72,00	0,33	1	2	2	7 801,14
6	Посев с внесением...	100,00	га	08 V	4-5	T-150K СЗ-3.6	3,70	29,60	3,38	1	3	27	760 405,08
7	Подвоз воды	30,00	га	15 VI	1	МТЗ-82.1 ПЗ-4	2,37	18,96	1,58	1		12	16 809,05
												175,20	1 622 035,51

N	Номер тех...	С/х техника	Баланс: стоим.	Норма амортиз., %	Норма тех. рев. %	Годовой фонд ч.	Выр по тех. опер. ч.	Аморт. руб.	Тех. ремонт руб.
1	1	T-150K	2 500 000,00	10,00	18,70	1 300,00	18,87	3 628,45	6 785,20
2	1	БДТ-7	250 000,00	16,70	7,00	200,00	18,87	3 938,68	1 650,94

Рисунок 4 – Технологические карты растениеводства

В технологических картах по возделыванию сельскохозяйственных культур последовательно отражаются агротехнические операции, технико-экономические показатели по каждой операции (виду работ), а также сроки их проведения, прямые затраты и планируемая себестоимость их возделывания. Состав сельскохозяйственных операций в технологической карте определяется технологией возделывания культуры с учетом сортовых особенностей посадочного материала, способов уборки урожая, способов внесения удобрений. Что позволяет в процессе планирования сравнивать варианты технологических карт для определения наиболее оптимального, оценивать альтернативные возможности выполнения агротехнических операций.

Закключение. Концентрация информации в едином информационном пространстве [4, 7] дает реальную возможность прогнозировать себестоимость продукции растениеводства, управлять затратами и результатами, формировать политику ценообразования на выпускаемую продукцию.

Библиографический список

1. Азракулиев З.М., Гривас Н.В. Основные направления повышения качества учетно-аналитической системы учета и отчетности // Современные технологии и достижения науки в АПК: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», 2018г. – С. 374-378.
2. Гривас Н. В. Электронный документооборот в информационной системе организации // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ученых: Анны Ивановны Горбылевой, Юрия Павловича Сиротина и Вадима Ивановича Тюльпанова / редкол.: Т. Ф. Персикова (отв. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 186-188.
3. Гривас Н.В. Информационные технологии в системе бухгалтерского учета // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК // Сборник трудов III Международной научно-практической конференции. Под ред. С.И. Ткачева – Саратов. Саратовский ГАУ. – Амирит, 2019. – С. 122-126.
4. Гривас Н.В., Палий Д.В., Сафонов С.Н. Информационно-аналитическое обеспечение в системе управления организации и ее экономической безопасности // Актуальные вопросы

экономики и агробизнеса: сборник статей IX Международной научно-практической конференции (1-2 марта 2018 г., г. Брянск). В 4 ч. Ч. 2. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 101-104.

5. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Условия формирования эффективной системы бюджетирования // Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения: материалы VII международной научно-практической конференции 15 февраля 2018 г. Т.2.; М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВО «Тамб. Гос. ун-т им. Г.Р.Державина»; [отв. ред. Черемисина Н.В.]. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2018. – С. 205-211.

6. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Организация электронного документооборота в условиях цифровизации // Учет, анализ и аудит в условиях цифровой экономики: материалы Всероссийской научно-практической конференции (31 октября 2018 г.). – Чебоксары: Изд-во ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2018. – С. 51-56.

7. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Управленческий учет как элемент информационной системы сельскохозяйственной организации // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области, Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, - 2018. – 1061-1066.

УДК 633. 853. 494: 631.5

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ СОРТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЯРОВОГО РАПСА СЕЛЕКЦИИ СИБНИИ КОРМОВ

Данилов В. П.¹, Поцелуев О. М.².

¹Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук, ²Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты исследований по разработке основных технологических приемов возделывания сортов ярового рапса СибНИИК 21 и СибНИИК 198 селекции СибНИИ кормов на семена в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Отражены результаты влияния сроков и способов посева, норм и способов высева на урожайность семян. Определена зависимость величины урожая семян и их посевных качеств от погодных условий вегетационного периода.

BASIC TECHNIQUES OF SPRING RAPE SORT TECHNOLOGIES SELECTIONS OF SIBNIA FEED

Danilov V. P., Pozeluev O. M.

The results of research on the development of the main technological methods of cultivating spring rape varieties of SibNIK 21 and SibNIK 198 of the SibNII seed feeds under seeds in the forest-steppe zone of Western Siberia are presented. The results of the influence of terms and methods of sowing, norms and methods of sowing on seed yield are reflected. The dependence of the seed yield and their sowing qualities on the weather conditions of the vegetation period is determined.

Один из критериев получения высокого урожая семян любой культуры – оптимальная густота стояния растений. Норма высева оказывает существенное влияние на продуктив-

ность рапса независимо от зоны возделывания [1]. Не меньшее значение при возделывании рапса имеет и способ посева. Эти параметры технологии оказывают существенное влияние не только на урожайность, но и на посевные качества получаемых семян. Как известно, яровой рапс обладает уникальной компенсационной способностью. При понижении нормы посева растения увеличивают число регенеративных побегов [2]. Основной способ посева рапса на зерно – рядовой с междурядьями 15 см при глубине посева семян 2-3 см [3, 4].

Цель проведенных исследований – определить влияние способов посева и норм посева ярового рапса СибНИИК 198 и СибНИИК 21 на урожайность и посевные качества полученных семян при использовании разных типов высевальных аппаратов сеялок в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Исследования проводились в 2007-2013 гг. на научно-экспериментальной базе СибНИИ кормов, расположенной в лесостепной зоне. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание гумуса в слое 0-40 см – 5,20-5,72%. Обеспеченность подвижными формами фосфора – средняя, калия – высокая. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,2-7,4). Климат зоны резко континентальный, с относительно коротким, умеренно-теплым летом и продолжительной, холодной зимой. Увлажнение в средние по осадкам годы составляет 386 мм, из них 254 мм в теплый период года (апрель-сентябрь). За период активной вегетации сумма положительных температур выше +10° С составляет 1880° С, с отклонениями по годам от 1500 до 2250° С.

Благоприятными для возделывания ярового рапса были условия вегетационных периодов 2007, 2009, 2010, 2011 и 2013 гг., неблагоприятными – 2008 и 2012 гг.

При проведении исследований в 2007-2010 гг. изучались три срока посева (II, III декады мая и I декада июня), три нормы посева (2,5; 3,0 и 3,5 млн./га всхожих семян), два способа посева (через 15 и 60 см). В 2011-2013 гг. изучались нормы 1,5; 2,0 и 3,0 млн./га всхожих семян, высеваемых сеялками с механическим (сеялка СН 16) и пневматическим (сеялка ДЛ) способом посева. Повторность опытов четырёхкратная. Размещение вариантов систематическое. Посевная площадь делянки – 36-40 м², учетная – 20 м². Использовались сорта селекции Сибирского НИИ кормов – СибНИИК 198 и СибНИИК 21.

Урожайность семян ярового рапса СибНИИК 198 и СибНИИК 21 под влиянием агротехнических приемов в 2006-2010 гг. изменялась от 0,40 до 5,38 т/га и от 0,80 до 4,76 т/га соответственно. В зависимости от срока, способа посева и нормы посева в среднем за 2006-2010 гг. урожайность ярового рапса СибНИИК 198 составила 1,72-2,87 т/га, СибНИИК 21 – 1,87-2,79 т/га (табл. 1).

Яровой рапс – требовательная к увлажнению культура. Выявлена высокая корреляционную связь урожайности семян при рядовом посеве с ГТК ($r = 0,91$) и суммой осадков ($r = 0,82$) в период «цветение - налив зерна», независимо от сорта. При широкорядном способе посева значение корреляционной связи ниже достоверного, но общая тенденция сохраняется. В целом за три года исследований лучший срок посева для сорта СибНИИК 198 – вторая декада мая, обеспечивающий наибольшую прибавку урожая семян. Наивысшие показатели отмечены при норме посева 2,5 млн./га. У сорта СибНИИК 21 лучшие показатели формировались при посеве с 15 по 25 мая.

При сравнении влияния способов посева и норм посева для сорта СибНИИК 198 отмечается переменное преимущество, в зависимости от года и срока посева. Так, в засушливом 2008 г. наблюдалось явное преимущество рядового способа посева при третьем сроке. В отношении нормы посева в этот год установлено достоверное преимущество 2,5 млн./га.

В наиболее благоприятном для роста и развития растений рапса 2009 г. разность в урожайности семян, в зависимости от нормы посева, варьировала в пределах ошибки опыта для обоих сортов. Для СибНИИК 198 выделен вариант первого срока посева с рядовым способом и нормой посева 2,5 млн. га, обеспечивший урожайность 5,38 т/га. Наивысшая урожайность СибНИИК 21 достигнута также при первом сроке посева рядовым способом с нормой посева 3,5 млн./га (4,76 т/га), что обусловлено большим количеством стручков на растениях.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В 2010 г. при хорошем увлажнении на широкорядных посевах СибНИИК 198 и СибНИИК 21 наблюдалась сильная ветвистость растений и большое количество стручков, по сравнению с рядовыми. Это отразилось на урожайности семян, варьировавшей у СибНИИК 198 в пределах 1,73-3,48 т/га, что достоверно превышало варианты с рядовым посевом (0,99-2,37 т/га). Лучшая семенная продуктивность СибНИИК 21 получена на втором сроке посева при широкорядном способе и составила 3,33-3,74 т/га, в зависимости от нормы.

Таблица 1 – Урожайность семян ярового рапса в зависимости от сроков, способов посева и норм высева в среднем за 2006-2010 гг., т/га

Срок посева	Способ посева	Норма высева, млн./га	СибНИИК 198	СибНИИК 21
I (2-я декада мая)	рядовой (15 см)	2,5	2,57	2,46
		3,0	2,10	2,66
		3,5	2,28	2,67
	широкорядный (60 см)	2,5	2,87	2,45
		3,0	2,67	2,63
		3,5	2,43	2,72
II (3-я декада мая)	рядовой (15 см)	2,5	1,91	2,67
		3,0	2,04	2,69
		3,5	1,91	2,70
	широкорядный (60 см)	2,5	2,48	2,79
		3,0	2,61	2,67
		3,5	2,60	2,64
III (1-я декада июня)	рядовой (15 см)	2,5	2,01	2,28
		3,0	2,32	2,43
		3,5	2,24	2,44
	широкорядный (60 см)	2,5	1,96	2,18
		3,0	1,72	2,02
		3,5	1,73	1,87
НСР ₀₅	А (срок)		0,20	0,18
	В (способ посева)		0,17	0,15
	С (норма)		0,20	0,18
	AB		0,25	0,25
	AC		0,31	0,32
	BC		0,25	0,25
	ABC		0,49	0,44

Качественные показатели семян ярового рапса изменялись в зависимости от условий вегетационных периодов. Отмечена слабая тенденция повышения всхожести семян от большей нормы высева к меньшей у обоих сортов. Так, при норме высева 3,5 млн./га у сорта СибНИИК 198 при первом сроке на широкорядном посеве всхожесть семян в период уборки в среднем составила 65%, при норме высева 2,5 млн./га – 71%.

В среднем за годы исследований всхожесть семян ярового рапса СибНИИК 198 составила 51-74%, СибНИИК 21 – 56-73%. В большей степени на всхожесть оказали влияние погодные условия и срок посева. У сорта СибНИИК 21 установлена тесная взаимосвязь всхожести семян с агрометеорологическими условиями в период «всходы – цветение» ($r = 0,80$).

При сравнении первого и второго сроков посева наблюдается явное преимущество более раннего посева. При посеве во 2-й декаде мая в среднем за годы исследований послеуборочная всхожесть составила 63-71% у СибНИИК 198 и 57-73% у СибНИИК 21. При посеве в 3-й декаде мая всхожесть изменялась в пределах 51-64 % и 57-63% соответственно.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Предел изменения массы 1000 семян в 2007-2010 гг. в среднем составил 3,83-4,36 г у сорта СибНИИК 198 и 3,74-4,15 у СибНИИК 21. В целом отмечено явное преимущество по урожайности семян широкорядного посева в засушливые годы и рядового во влажные.

В среднем за 2007-2010 гг. влияние нормы высева на урожайность не установлено. Отмечена тенденция увеличения продуктивности растений обоих сортов от большей нормы высева к меньшей. Учитывая этот факт, было принято решение о продолжении исследований в сторону дальнейшего уменьшения нормы высева.

Урожайность семян ярового рапса СибНИИК 198 в, зависимости от способа и нормы высева, изменялась в 2011-2013 гг. от 0,55 до 1,94 т/га, у СибНИИК 21 от 0,49 до 2,16 т/га (табл. 2).

Послеуборочная всхожесть семян ярового рапса СибНИИК 198 варьировала в пределах 43-93%, в зависимости от условий года. У СибНИИК 21 данный показатель был несколько ниже, максимальное значение послеуборочной всхожести в годы проведения исследований составило 85%. Наилучшие показатели отмечены в 2013 г. Всхожесть семян СибНИИК198 составила 88-93%, СибНИИК 21 – 71-84%. Согласно средним многолетним данным, способ и норма высева не оказывают существенного влияния на всхожесть семян.

Лучшая всхожесть семян ярового рапса СибНИИК198 получена при пневматическом высева с нормами 2,0-2,5 млн./га и составила 75-77%. Лучший показатель для СибНИИК 21 при механическом высева 2,5 млн./га – 65%.

Масса 1000 семян сорта СибНИИК 198, в зависимости от способа и нормы высева, изменялась незначительно. Ее максимальное значение отмечено в 2011 г. при высева пневматическим способом с нормой 1,5 млн./га – 4,20 г. По результатам трех лет исследований у сорта СибНИИК 198 не установлено существенного влияния факторов опыта на качественные показатели семян.

Таблица 2 – Урожайность семян ярового рапса СибНИИК 198 и СибНИИК 21 в зависимости от способов и норм высева, т/га

Способ высева	Норма высева, млн./га	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
СибНИИК 198					
Механический (СН – 16)	1,5	1,22	0,63	1,49	1,12
	2,0	1,37	0,75	1,56	1,23
	2,5	1,63	0,63	1,77	1,34
Пневматический (DL)	1,5	1,76	0,55	1,54	1,28
	2,0	1,94	0,90	1,67	1,50
	2,5	1,71	0,95	1,78	1,48
НСР ₀₅ А (способ высева)		0,12	0,11	0,13	-
В (норма)		0,15	0,14	0,16	-
АВ		0,21	0,19	0,22	-
СибНИИК 21					
Механический (СН – 16)	1,5	1,33	0,49	1,84	1,22
	2,0	1,37	0,65	2,16	1,39
	2,5	1,57	0,72	2,16	1,48
Пневматический (DL)	1,5	1,71	0,57	1,83	1,37
	2,0	1,76	0,77	1,81	1,45
	2,5	1,97	0,84	2,07	1,63
НСР ₀₅ А (способ высева)		0,19	0,08	0,18	-
В (норма)		0,23	0,10	0,22	-
АВ		0,33	0,14	0,32	-

Учитывая более высокую всхожесть семян в целом по нормам высева и урожайность у сорта СибНИИК 21 при пневматическом способе посева, можно утверждать о его преимуществе перед механическим. Максимальную прибавку урожайности семян для этого сорта обеспечил вариант с нормой высева 2,5 млн./га. Средняя урожайность за 3 года составила 1,63 т/га.

Таким образом, для условий лесостепной зоны Западной Сибири разработаны основные технологические приемы возделывания сортов ярового рапса СибНИИК 198 и СибНИИК 21. В среднем за годы исследований получена урожайность семян от 1,72 до 2,87 т/га и от 1,87 до 2,79 т/га соответственно для СибНИИК 198 и СибНИИК 21. Максимальная урожайность семян скороспелого сорта ярового рапса СибНИИК 198 формируется при посеве во второй декаде мая – 2,10-2,87 т/га, среднеспелого СибНИИК 21 в третьей декаде мая (20-30 мая) – 2,46-2,79 т/га, в зависимости от способа посева и нормы высева. Лучший способ посева при выращивании на семенные цели для сорта СибНИИК 198 – широкорядный (через 60 см), для СибНИИК 21 – обычный рядовой, обеспечившие урожайность семян 2,87 и 2,70 т/га соответственно. Оптимальные нормы высева семян для ярового рапса СибНИИК 198 – 2-2,5 млн./га, СибНИИК 21 – 2,5 млн./га, обеспечившие в среднем наибольшую урожайность семян. Лучший способ высева семян – пневматический, обеспечивший сбор семян за 2011 – 2013 гг. до 1,50 и 1,63 т/га соответственно. Лучшие посевные качества полученных семян – при посеве в ранние сроки. Существенного влияния нормы высева и способа посева при этом не отмечено.

Библиографический список

1. Малахов Г. Н. Рапс – высокоурожайная культура. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1986. – 44 с.
2. Милащенко Н. З., Гейдебрект И. П., Сивирин А. Г. и др. Рапс в Омской области. – Омск: Омское кн. изд-во, 1983. – 80 с.
3. Поцелуев О. М., Штрауб А. А., Данилов В. П. Полевая всхожесть ярового рапса в зависимости от способа посева и нормы высева / Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии: сб. науч. докл. XVII междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 13 ноября 2014 г.: Ч. I. / Федер. агентство науч. орг., Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние, Монол. акад. аграр. наук, Акад. с.-х. наук Респ. Казахстан, С.-х. акад. Респ. Болгария. – Новосибирск, 2014. С. 83-88.
4. В. П. Данилов, А. А. Штрауб, О. М. Поцелуев. Влияние типа высевающего аппарата сеялки и норм высева на урожайность семян ярового рапса // С29 Селекция сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата: материалы Международной научно-практической конференции (пос. Краснообск, 22-25 июля 2014 г.) / Объединенный и научный проблемный совет по растениеводству, селекции, биотехнологии и семеноводству СО Россельхозакадемии, ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2014. – С. 61-71.

УДК 633.81

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО
В НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЕ ГОРНОГО АЛТАЯ**

Ельчинова О.А.^{1,2}, Кудачинова А.А.¹, Цеб Л.Ю.²

¹*Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия*

²*Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия*

Установлены оптимальные агротехнологические параметры возделывания кориандра посевного: сроки посева – I-я декада мая, норма высева – 12 кг/га, глубина заделки семян – 4 см. Наиболее продуктивные районированные сорта кориандра – Бородинский и Ранний.

ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY OF CORIANDRUM SATIVUM L. IN THE FOOTHILLS OF THE ALTAI MOUNTAINS

El'chinova O. A., Kudachinova A.A., Ceb L.YU.

Optimum agrotechnological parameters of cultivation of *Coriandrum sativum* L. are established. The terms of sowing are I-st decade of May, seeding rate is 12 kg per ha, depth of seeding is 4 cm. The most productive varieties of coriander are Borodinskij, Rannij.

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) широко применяется во многих отраслях промышленности, в официальной и народной медицине, в сельском хозяйстве и быту, является высокодоходной практически безотходной культурой, его возделывание полностью механизировано, окупаемость затрат высокая. Условно все сорта кориандра можно разделить на три группы: эфиромасличные, овощные (для получения зелени) и пряные [5]. Природно-климатические условия низкогорной зоны Алтая в целом благоприятны для возделывания кориандра посевного, однако, выращивание его в регионе целесообразно в основном как пряно-ароматической культуры, для использования в качестве добавки к пище (в хлебобулочных изделиях, при засолке рыбы и т.п.).

Цель настоящего исследования – изучение (научное обоснование) агротехнологических параметров посева кориандра посевного на основе определения оптимальных сроков посева, нормы высева, глубины заделки семян и выбора сорта кориандра для условий низкогорной зоны Алтая, которое позволит выявить закономерности получения стабильного и качественного урожая плодов кориандра.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования были растения кориандра посевного сорта Янтарь в серии опытов по изучению агротехнологических параметров посева кориандра посевного и сорта Стимул, Ранний, Бородинский, Янтарь (контроль) в опыте по сортоизучению. Предмет исследования – сроки посева, норма высева, глубина заделки семян и районированные сорта кориандра.

Закладка опытов, наблюдения, учет урожая проводились на территории агробиологической станции Горно-Алтайского государственного университета в 2012-2014 гг. (исследования по срокам посева, норме высева глубине заделки семян) и 2018 г. (сортоизучение районированных сортов) в соответствии с методиками для полевых культур по Б.А. Доспехову [1]. Наблюдения за развитием растений проводили раз в 10 дней с момента массового появления всходов. Уборку производили сплошным методом. Перед уборкой определяли густоту стояния, биометрические показатели растений и элементы структуры урожая. Общий урожай с каждой делянки определяли взвешиванием снопов перед самым обмолотом. После обмолота взвешивали семена. Обработка полученных результатов проводилась дисперсионным и вариационно-статистическим методами [1, 2].

Метеорологические условия периода исследований отличались как от среднегодовых показателей, так и по годам.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучаемые параметры посева кориандра оказали существенное влияние на полевую всхожесть и густоту стояния (рисунок 1). Полевая всхожесть семян кориандра при подзимнем сроке посева оказалась минимальной, потому что в условиях прохладной и влажной весны не было возможности уничтожить образовавшуюся в конце апреля – начале мая почвенную корку, что привело к частичной гибели уже образовавшихся проростков. Наиболее благоприятные условия для появления всходов сложились при посеве в I-й декаде мая, и всхожесть повысилась до 70,3%.

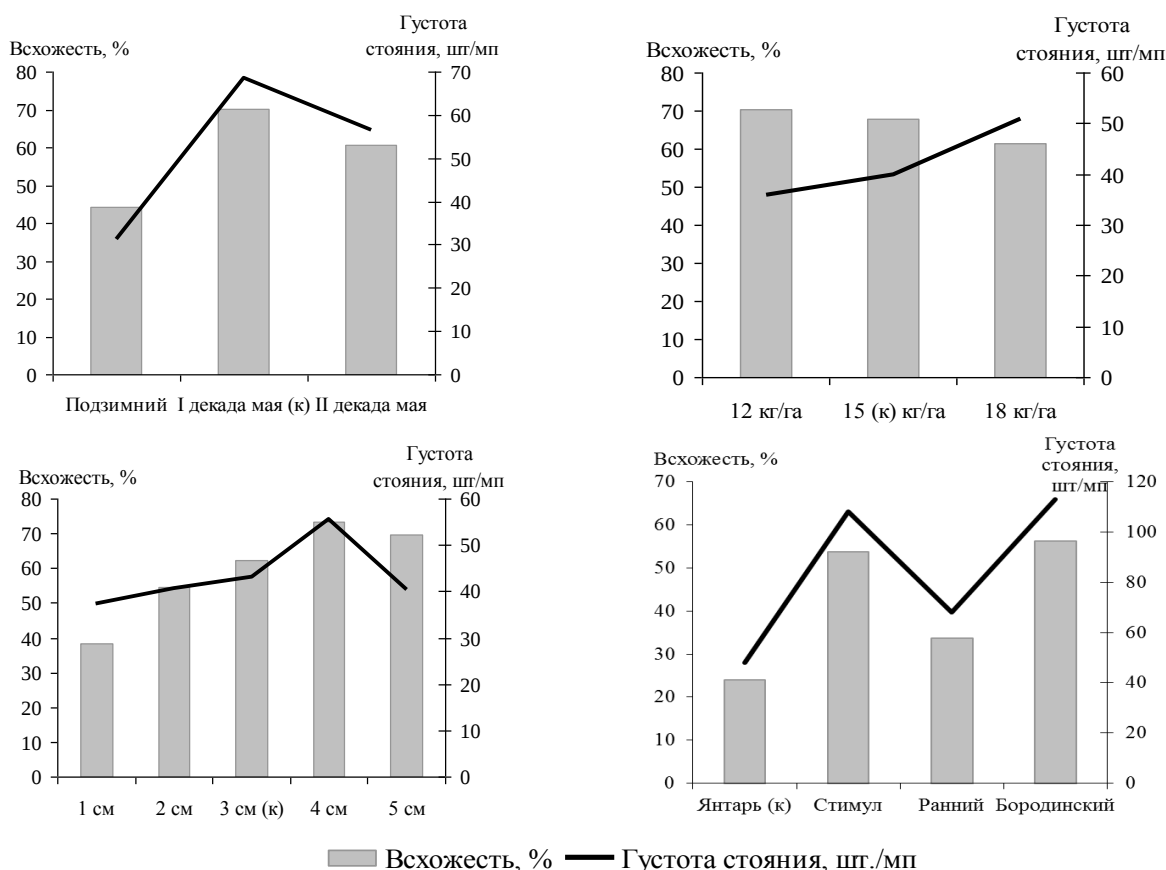


Рисунок 1 – Влияние параметров посева и сортов на всхожесть и густоту стояния кориандра посевного

Наибольшая полевая всхожесть была получена при минимальной норме высева семян – 12 кг/га. Увеличение нормы высева привело к значительному снижению полевой всхожести. При большей норме высева семена в рядке располагаются плотнее и соответственно оказывают угнетающее влияние друг на друга в процессе прорастания. Но густота стояния растений в этом опыте определялась не столько полевой всхожестью, сколько количеством высеванных семян. При большой густоте стояния (т.е. при норме высева 18 кг/га) сформировались растения со слабым ветвлением и соответственно небольшим количеством зонтиков, при меньшей густоте (12 кг/га) образуются мощные, хорошо разветвленные растения с большим количеством зонтиков.

Глубина заделки семян оказала существенное влияние на полевую всхожесть семян кориандра посевного. Наиболее оптимальные условия для появления всходов сложились при заделке семян на 4 см (всхожесть более 70%). При заделке на глубину 1 см семена оказались в неблагоприятных условиях увлажнения, что привело к значительному снижению полевой всхожести.

В 2018 г. метеорологические условия вегетационного периода были неблагоприятными. Полевая всхожесть семян была низкой у всех исследованных сортов. Максимальные показатели отмечены у сортов: Бородинский – 56,1% и Стимул – 53,7%.

В целом, за исключением опыта по изучению нормы высева, прослеживается закономерность – высокие показатели густоты стояния соответствуют высоким показателям полевой всхожести.

Наибольшая урожайность семян кориандра посевного была при посеве в I-й декаде мая (рисунок 2). Невысокая урожайность семян при подзимнем посеве обусловлена, в первую очередь, низкой густотой стояния растений и массой 1000 семян. При посеве в более поздние сроки урожайность семян была ниже, чем в контрольном варианте. На снижение урожайности

сти семян кориандра посевного от ранних сроков посева (03.05) к более поздним (13.05) в условиях Тюменской области с 23,8 до 21,5 ц/га соответственно, указывает В.А. Пацкова [3].

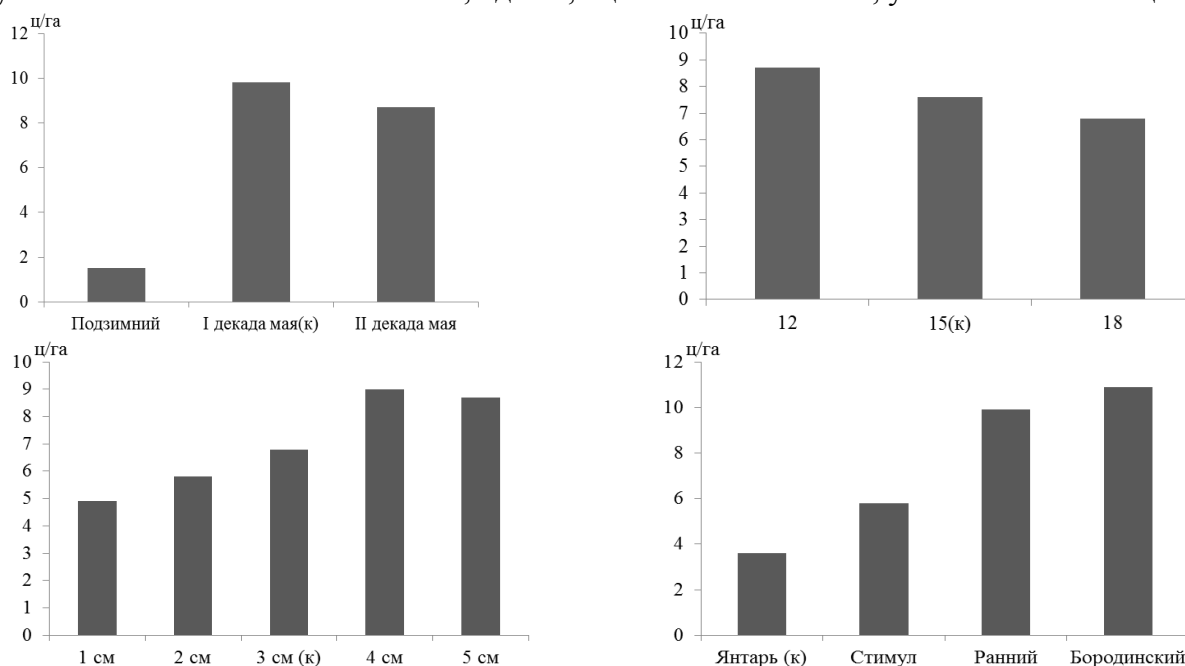


Рисунок 2 – Влияние параметров посева и сортов на урожайность кориандра посевного

Максимальная урожайность семян кориандра посевного отмечена при норме высева 12 кг/га – 8,7 ц/га. Увеличение нормы высева привело к снижению урожайности. По урожайности семян наилучшими оказались варианты с глубиной заделки семян 4 и 5 см, при которых урожайность составила соответственно 9,0 и 8,7 ц/га. При заделке семян на меньшую глубину, в особенности на 1 см, урожайность семян была значительно ниже – 4,9 ц/га. Из изучаемых сортов наилучшие показатели урожайности отмечены у сортов Бородинский и Ранний, соответственно 10,9 и 9,9 ц/га. У сорта Янтарь в данном опыте урожайность низкая – 3,6 ц/га.

По литературным данным урожайность кориандра в разных природно-климатических условиях нашей страны варьирует от 4,2 до 14,8 ц/га, при наиболее благоприятных условиях фиксировалась урожайность до 24 ц/га [4].

Исследованные параметры посева оказали влияние на основные элементы структуры урожая (рисунок 3). При подзимнем сроке посева сформировались наиболее обсемененные растения, но с наименьшей массой 1000 семян. Максимальная масса 1000 семян отмечалась при посеве в первой декаде мая. С увеличением нормы высева уменьшались количество и масса семян одного растения. Максимальная обсемененность растений и полновесность семян обнаружена при глубине заделки семян 4 см. Наибольшее количество семян при меньшей их массе выявлено у сорта Ранний.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

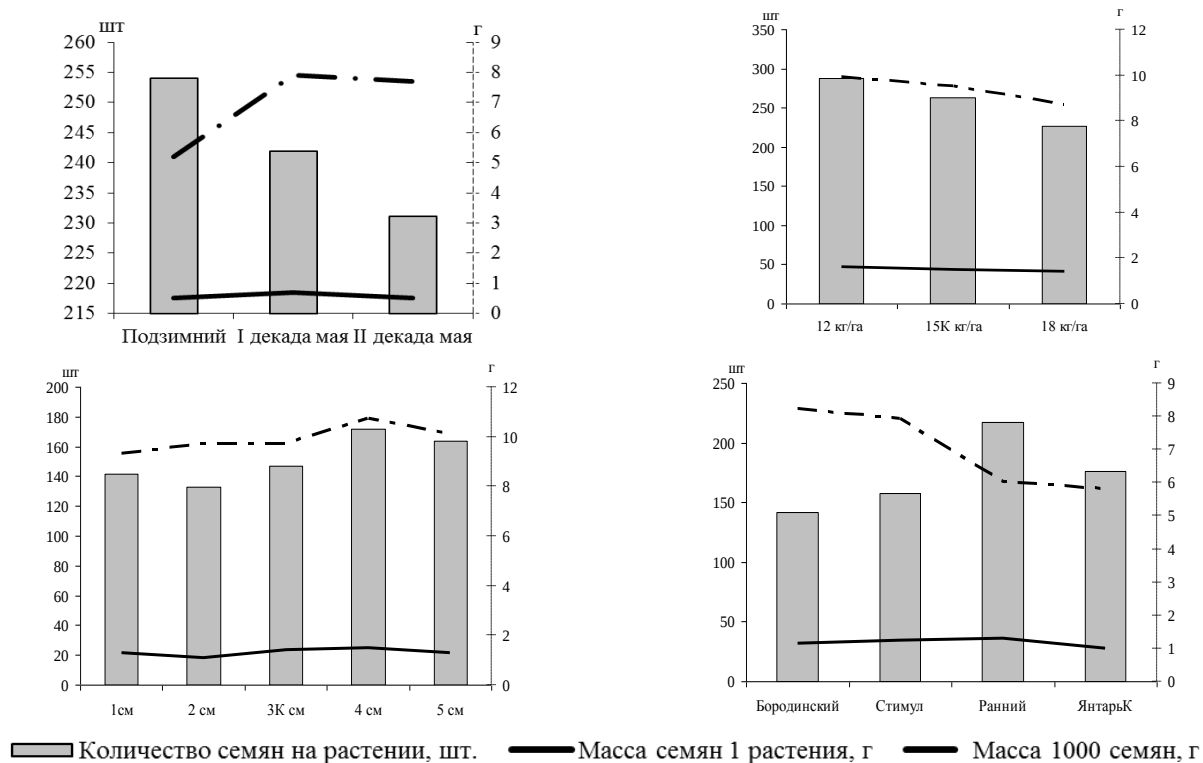


Рисунок 3 – Влияние параметров посева и сортов на основные элементы структуры урожая кориандра посевного

Агротехнологические параметры посева оказали влияние и на структуру биологического урожая кориандра посевного (рисунок 4).

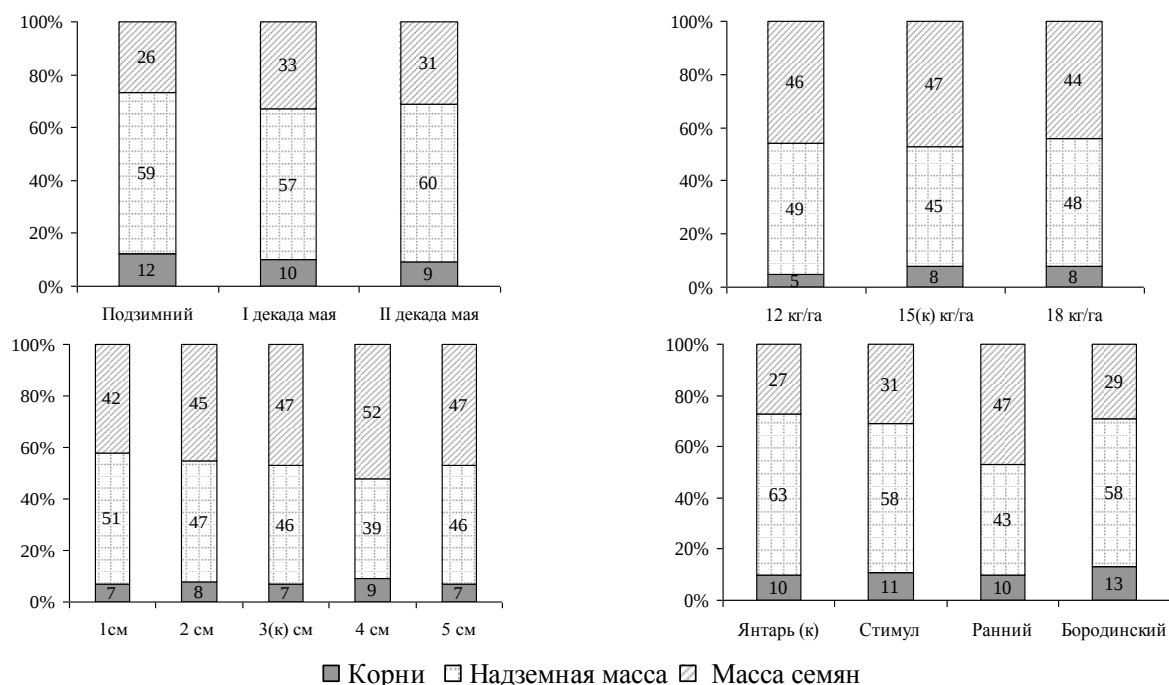


Рисунок 4 – Долевое участие элементов структуры биологического урожая

По долевному участию элементов структуры биологического урожая можно построить следующий убывающий ряд: надземная вегетативная масса (39-63%), семена (26-52%), корни (5-13%). Наибольшие показатели товарной части урожая выделяются при следующих па-

раметрах посева: посеве в I декаде мая, при норме высева 12 кг/га, глубине заделки семян 4 см. Из изучаемых сортов наибольшая доля семян в общей структуре урожая характерна для сорта Ранний (47%).

Выводы

Наиболее оптимальные условия для появления всходов сложились при посеве в I-й декаде мая (70,3%). При подзимнем сроке посева полевая всхожесть была минимальной и составила 44,2 %. Наибольшая полевая всхожесть была получена при норме высева семян 12 кг/га (70,4%). Увеличение нормы высева до 18 кг/га привело к снижению полевой всхожести до 61,3%. Наиболее благоприятные условия для появления всходов сложились при заделке семян на глубину 4 см, при которой всхожесть составила 73,2%, а при заделке семян на 1 см полевая всхожесть была минимальной – 38,5%. Густота стояния растений определялась показателями полевой всхожести, за исключением опыта по изучению нормы высева.

Наибольшая урожайность семян была получена при посеве в I-й декаде мая (9,8 ц/га), при норме высева 12 кг/га (6,8 ц/га), при глубине заделки 4 см (9,0 ц/га). Из районированных сортов кориандра высокие показатели урожайности отмечены у сорта Бородинский (10,9 ц/га).

Установить зависимость между обсемененностью растений и массой 1000 семян с густотой стояния не удалось.

По доле участия товарной части (семян) в структуре биологического урожая убывающий ряд выглядел следующим образом: сроки посева – I декада мая > II декада мая > подзимний; норма высева – 12 кг/га > 15 кг/га > 18 кг/га; глубина заделки – 4 см > 3 и 5 см > 2 см, 1 см; сорта – Ранний > Стимул > Бородинский > Янтарь.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов Б.А. – М.: Альянс, 2011. – 352с.
2. Лакин, Г.Ф. Биометрия. Учеб. пособие для биологич. спец. Вузов / Г.Ф. Лакин– 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293с.
3. Пацкова, В. А. Сроки посева и нормы высева семян кориандра в условиях Тюменской области / В.А. Пацкова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Мат. V Межд.симпозиума. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – Т.III. – С.262-264.
4. Пацкова, В.А. Зависимость урожайности кориандра от сроков посева / В.А. Пацкова, Т.В. Минин // Пермский аграрный вестник. – Пермь, 2002 – С.63–64.
5. Сильченко, В.М. Задачи селекции зерновых эфиромасличных культур: материалы Всероссийской научно-производственной конференции / В.М. Сильченко // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. – Пенза, 1998. –Т.4. – С.141–142.

УДК 631.1

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ КООПЕРАТИВЕ

Карпова М.В., Рознина Н.В., Карпов Г.Г.

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия*

Аннотация. В работе проведён анализ землепользования и посевной площади, производство валовой продукции и состав товарной продукции сельскохозяйственного предприятия. Проведен анализ влияния факторов на сумму выручки от реализации сельскохозяйственной продукции.

ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF FIELD VEGETABLES IN THE AGRICULTURAL COOPERATIVE

Karpova M. V., Roznina N. V., Karpov G.G.

Abstract. The paper analyzes the land use and acreage, production of gross output and the composition of commercial products of agricultural enterprises. The analysis of the influence of factors on the amount of revenue from the sale of agricultural products.

В настоящее время на рынке продукции овощеводства страны происходит усиление конкурентной борьбы, вызванное тем, что на отечественный рынок овощей в значительной степени оказывает влияние рост поставок более конкурентоспособной импортной продукции. Современное производство овощей характеризуется сокращением доли крупных коллективных сельхозпредприятий и ростом доли личного подсобного сектора. Из крупномасштабной отрасли овощеводство превратилось в мелкотоварную, сократились объемы производства в специализированных предприятиях [7]. Объектом исследования является СПК «Невский». СПК «Невский» является сельскохозяйственным предприятием и производит продукцию растениеводства, а именно картофеля и овощей открытого грунта. Поэтому проведем анализ производства картофеля и овощей. Определение структуры земельного фонда и сельскохозяйственных угодий имеет исключительно важное значение для выявления резервов улучшения использования земельных угодий [1,6]. Под структурой земельного фонда понимают процентное соотношение отдельных видов угодий в общей земельной площади. Она дает представление о сельскохозяйственном использовании земли. Увеличение площади посева по одним культурам и уменьшение по другим вызывает изменение структуры посевных площадей: удельный вес одних культур увеличивается, а других уменьшается по сравнению с планом или прошлым годом. Рассмотрим его состав и структуру земельного фонда СПК "Невский" в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и структура земельного фонда

Земельные угодья	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	га	уд.вес, %	га	уд.вес, %	га	уд.вес, %
Сельскохозяйственные угодья всего:	640	86,84	588,8	99,14	588,8	99,14
из них: пашня	418	56,72	394,9	66,49	394,9	66,49
сенокосы	97	13,16	94,6	15,93	94,6	15,93
пастбища	125	16,96	99,3	16,72	99,3	16,72
Прочие земли	97	13,16	5,10	0,86	5,10	0,86
Общая земельная площадь	737	100,00	593,9	100,00	593,9	100,00
в т.ч. собственные	127	17,23	34,9	5,88	34,9	5,88
арендованные	610	82,77	559	94,12	559	94,12

Общая земельная площадь в анализируемом периоде сократилась на 143,1 га и составила в 2017 г. 593,9 га, из них 588,8 га площади является сельскохозяйственной. Данная динамика объясняется сокращением пашни на 23,1 га, сенокосов на 2,4 га, пастбищ на 25,7 га, прочих земель на 143,1 га. Наибольший удельный вес в структуре земельного фонда занимает пашня 63,23% в среднем за анализируемый период. В собственности предприятия находится только 5,8% земельного фонда, большая часть земли (94,12% в 2017 г.) арендуется.

Размер посевных площадей - важнейший фактор, определяющий объем производства того или иного вида продукции растениеводства, а структура посевных площадей предопределяет соотношение отдельных видов получаемой продукции и, как правило, соответствует производственному направлению хозяйства, его специализации. Под структурой посевных площадей понимают процентное соотношение посевов отдельных сельскохозяйственных

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

культур в общей посевной площади [3, 5]. Рассмотрим состав посевных площадей в таблице 2.

Таблица 2 – Состав посевных площадей, га

Культура	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. от 2015 г., (+;-)
Картофель	65	65	80	15
Овощи открытого грунта	69	57	57	-12
Итого	134	122	137	3

Общая посевная площадь увеличилась за анализируемый период на 3 га и составила в 2017 г. 137 га. Это произошло за счёт увеличения посевных площадей занятых под картофелем на 15 га и сокращения посевных площадей, занятых под овощами открытого грунта на 12 га.

Рассмотрим в таблице 3 производство валовой продукции в СПК «Невский». Объём валового сбора сельскохозяйственной продукции исчисляется в тоннах или центнерах.

Таблица 3 - Производство валовой продукции, ц

Культура	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. от 2015 г., (+;-)
Картофель	5874	11136	11048	5174
Индекс изменения, %	-	89,58	-0,79	-
Овощи открытого грунта	16656	13119	16193	-463
Индекс изменения, %	-	-21,24	23,43	-

Можно сделать вывод о том, что после увеличения валового производства картофеля в 2016 г. (+89,58%) наблюдается незначительный спад в 2017 г. (-0,79%). Динамика валового сбора овощей открытого грунта в 2016г. отрицательная, а в 2017 г. положительная. Колебания валовых сборов культур обусловлены в основном изменением структуры посевных площадей по годам, вследствие того, что предприятие следует рыночной конъюнктуре и старается возделывать наиболее востребованные культуры.

Объёмы валового производства влияют на объём и структуру товарной продукции СПК «Невский». Состав и структура товарной продукции была рассмотрена в таблице 4.

Таблица 4 - Динамика валовой и товарной продукции

Виды продукции	2015 г.			2016 г.			2017г.		
	реализация, ц	производство, ц	уровень товарности, %	реализация, ц	производство, ц	уровень товарности, %	реализация, ц	производство, ц	уровень товарности, %
Картофель	3749	5874	63,82	4846	11136	43,52	5236	11048	47,39
Овощи открытого грунта	15148	16656	90,95	12095	13119	92,19	12914	16193	79,75

Уровень товарности картофеля сократился за анализируемый период на 16,43% и составил в 2017 г. 47,39%. Уровень товарности овощей открытого грунта в 2017 г. составил 79,75%, что на 11,20% ниже уровня 2015 г.

Изменение объёмов товарной продукции следует обосновать влиянием факторов. На уровень товарного производства влияют изменения объёмов валовой продукции и коэффициента товарности [2,4]. Степень влияния определяется способом разниц или цепных подстановок:

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

$$ТП0 = ВП0 * Кт0, \quad (1)$$

$$ТП1 = ВП1 * Кт1, \quad (2)$$

где ТП0 и ТП1 – объем товарной продукции в базисном и отчетном годах;
 ВП0 и ВП1 – объем валовой продукции в базисном и отчетном годах;
 Кт0 и Кт1 – коэффициент товарности продукции в базисном и отчетном годах.

Объем товарной продукции составит в:

2016 году картофель: $11136 * 43,52 = 4846$ ц.

овощи открытого грунта: $13119 * 92,19 = 12095$ ц.

2017 году: картофель: $11048 * 47,39 = 5236$ ц.

овощи открытого грунта: $16193 * 79,75 = 12914$ ц.

Рассчитаем влияние факторов на изменение объемов товарного производства:

1. Влияние факторов валового производства:

$$ТПВП = (ВП1 - ВП0) * Кт0, \quad (3)$$

Картофель: $ТПВП = (11048 - 11136) * 47,39 = -41,70$ ц.

Овощи открытого грунта: $ТПВП = (16193 - 13119) * 92,19 = 2833,9$ ц.

2. Влияние коэффициента товарности на изменение объема товарной продукции:

$$ТПКт = (Кт1 - Кт0) * ВП1, \quad (4)$$

Картофель: $ТПКт = (47,39 - 43,52) * 11048 = 431,17$ ц.

Овощи открытого грунта: $ТПКт = (79,75 - 92,19) * 16193 = -2014,41$ ц.

Проверка: картофель: $-41,70 + 431,17 = 5236 - 4846; 390 = 390$.

Овощи открытого грунта: $12914 - 12095 = 2833,9 - 2014,41; 819 = 819$.

Выручка от реализации продукции (работ, услуг) включает в себя денежные средства либо иное имущество в денежном выражении, полученное или подлежащее получению в результате реализации товаров, готовой продукции, работ, услуг по ценам, тарифам в соответствии с договорами.

В таблице 5 проведём анализ влияния факторов на сумму выручки от реализации сельскохозяйственной продукции.

Таблица 5 - Анализ влияния факторов на сумму выручки от реализации сельскохозяйственной продукции

Вид продукции	Средняя цена за единицу продукции, р.		Количество реализованной продукции, ц		Сумма выручки, тыс.р.			Отклонение (+,-)		
	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	при цене базисного и количестве продукции отчетного	всего	в т.ч.	
									цены	количества
Картофель	1098,43	1191,56	4846	5236	5323	6239	5751,4	916	428,4	487,6
Овощи открытого грунта	1018,27	1025,94	12095	12914	12316	13249	13150,0	933	834,0	99,0

Выручка от реализации картофеля в 2017 г. по сравнению с 2016 г. увеличилась на 916тыс.р. и составила в 2017 г. 6239тыс.р. За счёт изменения цены выручка от реализации увеличилась на 428,4тыс.р., а за счёт изменения количества реализованной продукции выручка увеличилась на 487,6тыс.р. На увеличение выручки от реализации овощей открытого грунта в 2017г. по сравнению с 2016 г. на 933 тыс.р. повлияло изменение цены (834тыс.р.) и количество реализованной продукции (99тыс.р.).

Библиографический список:

1. Карпова М.В., Рознина Н.В. Анализ землепользования и посевной площади // Инновационные достижения науки и техники АПК: материалы международной научно-практической конференции. - Курган: Изд-во Самарской ГСХА, 2018. - С. 477-481.
2. Карпова М.В., Рознина Н.В., Овчинникова Ю.И., Карпова С.Г. Развитие деятельности малых форм хозяйствования растениеводстве Курганской области. Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции (26 июня 2017 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. - С. 72-76.
3. Овчинникова Ю.И., Рознина Н.В., Карпова М.В. Инновационное развитие бизнеса в сельском хозяйстве // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе: Материалы II международной очно-заочной научно-методической и практической конференции (20-21 декабря 2016 г.). - Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2016. - С. 360-363.
4. Овчинникова Ю.И., Карпова М.В., Рознина Н.В. Инновационная деятельность агропроизводства малого и среднего бизнеса Курганской области: проблемы развития // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (1 февраля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. - С. 521-525.
5. Рознина Н.В., Карпова М.В., Багрецов Н.Д. Анализ инвестиционной привлекательности организации // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области (19-20 апреля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 250-256.
6. Рознина Н.В., Карпова М.В. Характеристика бизнес развития сельскохозяйственного предприятия // Теория и практика мировой науки, 2017. - № 2. - С. 31-34.
7. Севастьянова В.М. Анализ производства овощей открытого грунта в сельскохозяйственных организациях Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: Изд-во Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – С. 139-143.

УДК: 633.2.03

**ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Ледяева Н.В.

*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В луговом кормопроизводстве Республики Алтай среди используемых генотипов люцерны преобладает изменчивая, являющаяся гибридом между люцерной посевной и люцерной серповидной. В статье изложены результаты шестилетних (2012–2017) исследований, в ходе которых изучена сравнительная урожайность и устойчивость четырех сортов люцерны изменчивой (*Medicago × varia Martyn*) сибирской селекции. Установлено, что сорта люцерны в одновидовых посевах в течение пяти лет пользования формировали

устойчивые травостои с урожайностью 4.05–5.80 т/га. Наиболее продуктивными признаны сорта Омская 7 и Приобская 50. Данные сорта характеризуются высокой продуктивностью сена на пятый год пользования (5.28–5.80 т/га), повышенным сбором переваримого протеина (7.23–8.82 ц/га) и обеспеченностью 1 кормовой единицы переваримым протеином до 192 г.

EFFICIENCY OF CULTIVATION OF BLUEGRASS HERBS IN THE MID-MOUNTAIN ZONE OF ALTAI REPUBLIC

Ledyaeva N.V.

Abstract. In meadow forage production of Altai Republic among the used genotypes of a lucerne prevails changeable, being a hybrid between a lucerne of a sowing campaign and a lucerne crescent. In article results of six-year (2012–2017) researches during which the comparative productivity and stability of four grades of a lucerne of changeable (*Medicago × varia* Martyn) of the Siberian selection is studied are stated. It is established that lucerne grades in one-specific crops within five years of use formed steady herbages with productivity of 4.05–5.80 t/hectare. Grades Omsk 7 and Priobskaya 50 are recognized as the most productive. These grades are characterized by high efficiency of hay for the fifth year of use (5.28–5.80 t/ha), the increased collecting a perevarimy protein (7.23–8.82 c/ha) and security of 1 fodder unit with a perevarimy protein up to 192 g.

Основным источником получения кормов в Республике Алтай являются естественные сенокосы и пастбища, которые обеспечивают практически $\frac{3}{4}$ всего годового рациона животных. В среднем, за последние 30 лет продуктивность лугов не превышает 8 ц/га сена [1]. Это объясняется, в первую очередь, отсутствием надлежащего ухода и рационального использования.

Люцерна является королевой кормовых трав благодаря ее высокой урожайности и питательной ценности, длительному долголетию и устойчивости ко многим вредителям и болезням [2].

Целью исследований является сортоизучение различных сортов люцерны изменчивой в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований. Экспериментальная работа проводилась в 2012–2017 годах в среднегорной зоне Республики Алтай на базе КХ «Усольцев Н. А.». Данная зона отличается относительно высокой суммой положительных температур (1300–1450°C) и безморозным периодом до 70–75 дней. За год выпадает 365 мм осадков, за вегетационный период — 267 мм [3]. Почвенный покров опытного участка представлен обыкновенными чернозёмами. Количество гумуса в пахотном слое колеблется от 8 до 10 %. Реакция среды — нейтральная, вниз по профилю изменяется до щелочной. Почвы сильно насыщены кальцием (до 96 %) при небольшом (1 %) участии магния и натрия; высоко обеспечены подвижными формами азота; низко или средне фосфором; средне или высоко калием [4].

Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно различались как по количеству выпавших осадков за период вегетации, так и по среднемесячным температурам воздуха: 2012 год был засушливым и теплым, за вегетационный период выпало 172.3 мм осадков, что на 23 % ниже нормы; 2013 год был увлажненным и холодным, за вегетационный период выпало 286.6 мм осадков, что составляет 128 % к норме; 2014 год был увлажненным и холодным, за вегетационный период выпало 259.6 мм осадков, что на 16 % выше нормы; 2015 год был увлажненным и теплым, за период вегетации выпало 237.4 мм, что на 6 % выше нормы; 2016 год был переувлажненным и холодным, за период вегетации выпало 272.1 мм, что на 21 % выше нормы; 2017 год был влажным и теплым, за период вегетации выпало 203.8 мм осадков, что на 3 % выше нормы..

Объект исследования: сорта люцерны изменчивой (*Medicago × varia* Martyn) Приобская 50, Омская 7, Флора 7, Абаканская 3.

Двухфакторный опыт закладывался по общепринятой методике [5]. Экономическая эффективность рассчитывалась согласно нормам и расценкам, принятым в хозяйствах Республики Алтай. Площадь делянки 15 м², повторность четырёхкратная. Обработка почвы: ранневесеннее дискование луга в два следа БДТ–3.0, через две недели вспашка ПЛН–3–45 на глубину 15–18 см, с последующим боронованием БЗСС–1. Срок посева — весенний (14 мая) и летний (14 июня). Способ посева — рядовой с междурядьями 15 см. Нормы высева семян — 16 кг/га.

Результаты исследований. Одним из важнейших показателей продуктивности и долголетия многолетних трав является выживаемость растений и качество их перезимовки. В первый год жизни многолетние травы хорошо росли и развивались, к концу июля — началу августа достигли высоты 36–52 см.

Массовые всходы люцерны изменчивой появились на 10–й день при летнем сроке посева и на 16–й день — при весеннем, а через 45–52 дня после всходов люцерны зацвела, образовав к этому времени по 6–8 побегов на 1 растение, но семян не дала.

Срок посева оказал существенное влияние на формирование генеративных стеблей люцерны. Летний срок посева обеспечил лучшее развитие растений 1–го года жизни и большее заглубление корневой шейки. Это отразилось на кустистости растений в последующие годы жизни. Кустистость при летнем сроке посева выше, чем при весеннем, в среднем в 1.2–1.5 раза.

После первой зимы сорта люцерны изменчивой имели высокую сохранность — 92.3–97.5 %. Растения люцерны изменчивой на втором году жизни интенсивно росли и развивались. Через 55–60 дней после весеннего отрастания люцерны зацвела и дала полноценные семена.

К концу третьего года жизни у сортов люцерны изменчивой высокой интенсивности кущения не наблюдалось, процент сохранности составил 55.7–70.6 %, в зависимости от срока посева. А к концу четвертого года жизни сохранность растений люцерны изменчивой составила 54.8–69.8 % при весеннем сроке посева и 69.1–86.4 % при летнем. Растения люцерны интенсивно кустились, и уже с самого начала вегетации побегов было в 5 раз больше, чем у растений 3–го года жизни в этот же период.

На пятом году жизни сохранность растений сортов люцерны изменчивой составила 40.7–47.0 % при весеннем сроке и 68.4–75.3 % при летнем, также отмечено возрастание количества побегов у всех сортов люцерны.

На шестом году жизни люцерны изменчивой начала выпадать из травостоя. Обильное выпадение наблюдается при весеннем сроке посева, где процент сохранности составил 39.5–57.5 %, при летнем сроке посева — 67.7–73.8 (табл. 1).

Таблица 1 — Сохранность сортов люцерны изменчивой к шестому году жизни

Сорт	Количество растений на 1 м ² , шт					
	весенний срок посева			летний срок посева		
	осень 2011г	осень 2016г	сохранность, %	осень 2011г	осень 2016г	сохранность, %
Приобская 50	684	270	39.5	702	475	67.7
Омская 7	666	310	46.5	596	440	73.8
Флора 7	675	310	45.9	688	470	68.3
Абаканская 3	506	291	57.5	684	470	68.7

Чтобы выращивание трав было выгодным и с кормовой, и с экономической точки зрения, необходимо получать с гектара урожай, превышающий урожайность зерновых культур, не менее чем в 1.5–2 раза, то есть она должна быть не менее 30–40 ц/га [6].

Сорта люцерны изменчивой после первой перезимовки вышли в хорошем состоянии, что положительно сказалось на дальнейшем формировании урожайности сена, которая составила 3.40–4.84 т/га при весеннем сроке посева и 3.98–5.32 т/га — при летнем.

На третьем году жизни у сорта люцерны изменчивой Приобская 50 отмечено незначительное увеличение урожайности сена — 4.88 и 5.32 т/га в зависимости от срока сева, у сортов Флора 7 и Омская 7 отмечено обильное кущение, соответственно наблюдается и увеличение урожайности сена: Омская 7 — 6.52 и 6.86 т/га, Флора 7 — 3.82 и 4.00 т/га соответственно. У сорта Абаканская 3 наблюдалось незначительное подмерзание посевов, ослабленные растения отрастали не дружно и медленно, что соответственно сказалось и на урожайности сена, которая составила 2.89 и 3.00 т/га (табл. 2).

Таблица 2 — Урожай сена сортов люцерны изменчивой по годам жизни, (т/га)

Сорт	Второй год	Третий год	Четвертый год	Пятый год	Шестой год
Весенний срок посева					
Приобская 50	4.84	4.88	5.01	5.08	4.54
Омская 7	3.68	6.52	5.85	5.66	5.52
Флора 7	2.65	3.82	4.19	4.66	3.72
Абаканская 3	3.58	2.89	3.15	3.62	2.76
НСР ₀₅	1.49	1.19	1.25	1.22	1.02
Летний срок посева					
Приобская 50	5.32	5.32	5.61	5.60	5.28
Омская 7	4.55	6.86	6.53	6.18	5.80
Флора 7	2.80	4.00	4.56	4.93	4.05
Абаканская 3	4.22	3.00	3.28	3.65	2.96
НСР ₀₅	1.02	1.09	1.18	1.10	1.05

С четвертого года жизни у сортов люцерны изменчивой Приобская 50 и Флора 7 наблюдается увеличение урожайности сена на 2.7–5.5 % и 9.7–14.0 %, в зависимости от срока посева, Абаканская 3 на 9.0–9.3 % соответственно. У сорта Омская 7 отмечено уменьшение урожайности сена на 10.3 и 4.8 %.

Урожайность сена люцерны изменчивой на пятом году жизни составила: Омская 7 при весеннем сроке посева 5.66 и 6.18 т/га — при летнем, что ниже на 3.2–5.4 % по сравнению с четвертым годом жизни; Приобская 50 — 5.08 и 5.60 т/га; Флора 7 — 4.66 и 4.93 т/га соответственно, что выше на 11.2–8.1 %, Абаканская 3 — 3.62 и 3.65 т/га соответственно, что выше на 14.9–11.3 %.

Сорт люцерны изменчивой Приобская 50 стабильно по годам имеет высокую урожайность сена и к шестому году жизни она составила — 4.54 при весеннем сроке посева и 5.28 т/га при летнем, что на 6.1–11.7 % ниже по сравнению с пятым годом жизни. У сорта Омская 7, по сравнению с пятым годом жизни, наблюдается незначительное снижение урожайности сена, в пределах 2.5–6.6 %, и ее урожайность составила в текущем году 5.52 и 5.80 т/га соответственно. У сорта Флора 7 и Абаканское 3 снижение урожайности сена в текущем году составило 21.7–25.3 % в зависимости от срока посева.

Высокая продуктивность и хорошее физиологическое состояние животных достигается только при скармливании полноценных кормов, содержащих в себе все необходимые для организма животных питательные вещества - протеин, углеводы, витамины, минеральные вещества. Без организации сбалансированного кормления вести продуктивное животноводство невозможно. Неполюценное кормление изменяет нормальное течение обмена веществ, ведет к снижению продуктивности животных, нарушению их здоровья, репродуктивных способностей и увеличению расхода кормов на единицу продукции [7].

Химический состав и питательная ценность изучена в фазу массового цветения люцерны, то есть в период сенокошения. Согласно проведенным исследованиям, наибольшее содержание протеина в абсолютно сухом веществе отмечено в сортах Омская 7 и Абаканская 3 — 16.2–19.0 %, в сортах Приобская 50 и Флора 7 содержится до 15.1–15.5 % протеина.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Срок посева существенно влияет на качество зеленой массы. При летнем сроке посева прослеживается тенденция повышения сырого протеина в корме во всех сортах, в среднем, на – 11.5 %.

Содержание жира в абсолютно сухом веществе в сортах люцерны изменчивой, в зависимости от срока посева, составило 2.5–2.7 % (табл. 3).

Таблица 3 — Химический состав сена из различных сортов люцерны изменчивой на шестом году жизни

Сорт	в % на возд.-сухое вещество				в 1 кг сух. в-ва		
	сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	БЭВ	к. ед.	Са, г	Р, г
Весенний срок посева							
Приобская 50	15.1	30.3	2.6	41.5	0.65	12.82	0.87
Омская 7	17.2	28.8	2.6	43.9	0.68	12.58	0.88
Флора 7	15.5	29.5	2.3	42.5	0.66	12.45	0.88
Абаканская 3	16.3	25.3	2.6	45.0	0.75	9.18	0.76
Весенний срок посева							
Приобская 50	17.1	29.5	2.7	42.4	0.66	9.98	0.80
Омская 7	19.0	28.1	2.7	42.0	0.69	15.71	0.86
Флора 7	17.2	29.0	2.5	41.4	0.67	13.24	0.85
Абаканская 3	17.7	24.9	2.6	45.8	0.76	8.62	0.76

Большое значение для качества корма имеет клетчатка. С понижением уровня клетчатки возрастает содержание сырого протеина. Сено из различных сортов люцерны изменчивой характеризуется низким содержанием клетчатки — 24.5–30.5 %.

Наивысший сбор переваримого протеина отмечен у сортов Омская 7 — 7.62 и 8.82 т/га и Приобская 50 — 5.49 и 7.23 т/га, наименьший у сорта Абаканская 3 — 3.62 и 4.20 т/га соответственно. Летний срок посева (14 июня) положительно повлиял как на сбор переваримого протеина, так и на сбор кормовых единиц. Выход кормовых единиц в сортах люцерны изменчивой повысился на 11.7–19.2 % (табл. 4).

Таблица 4 — Питательная ценность сена из различных сортов люцерны изменчивой

Сорт	Урожай сена, т/га	Содержание ПП* в 1 кг сена, г	Сбор ПП, ц/га	Сбор корм. ед., т/га	ОЭ, МДж	ПП на 1к.ед., г
Весенний срок посева						
Приобская 50	4.54	121	5.49	3.32	9.5	165
Омская 7	5.52	138	7.62	4.12	9.6	185
Флора 7	3.72	124	4.61	2.08	8.3	222
Абаканская 3	2.76	131	3.62	1.62	8.5	223
Летний срок посева						
Приобская 50	5.28	137	7.23	3.86	9.5	187
Омская 7	5.80	152	8.82	4.60	9.9	192
Флора 7	4.05	138	5.59	2.48	8.7	225
Абаканская 3	2.96	142	4.20	1.90	8.9	221

ПП* - переваримый протеин

По данным Н.Г. Григорьева [8], травянистые корма хорошего качества в 1 кг сухого вещества содержат 9–10 МДж обменной энергии, удовлетворительного качества — 8–9 МДж, низкого качества — менее 8 МДж. Исследуемые сорта люцерны изменчивой обеспечивают корм хорошего качества.

Среди сортов люцерны изменчивой наибольший чистый доход получен при возделывании сорта Омская 7 — 6914 руб. и 7614 руб., Приобская 50 — 4464 руб. и 6314 руб., наименьший (14 руб. и 514 руб. соответственно) при возделывании сорта Абаканская 3.

Наивысший уровень рентабельности отмечен у сортов Омская 7 — 200 и 211 % и Приобская 50 — 165 и 192 %, наименьший у сорта Абаканская 3 — 100 и 107 % соответственно (табл. 5).

Таблица 5 — Экономическая эффективность возделывания различных сортов люцерны изменчивой

Сорт	Урожай сена, т/га	Производ. затраты, руб.	Прибыль, руб.	Себест. 1 ц сена, руб.	Чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Весенний срок посева						
Приобская 50	4.54	6886	11350	151.7	4464	165
Омская 7	5.52		13800	124.7	6914	200
Флора 7	3.72		9300	185.1	2414	135
Абаканская 3	2.76		6900	249.5	14	100
Летний срок посева						
Приобская 50	5.28	6886	13200	130.4	6314	192
Омская 7	5.80		14500	118.7	7614	211
Флора 7	4.05		10125	170.0	3239	147
Абаканская 3	2.96		7400	232.6	514	107

Перспективность той или иной культуры должна основываться не только на урожайности и качестве получаемого корма, но и, в первую очередь, на экономических показателях, где главным показателем является себестоимость 1 ц сена. Так, наиболее низкая себестоимость 1 ц сена получена при возделывании сорта люцерны изменчивой Омская 7 и Приобская 50.

Закключение. Для коренного улучшения естественных сенокосов в среднегорной зоне Республики Алтай из сортов люцерны изменчивой на сено рекомендуется возделывать сорта Омская 7 и Приобская 50. Данные сорта характеризуются высокой продуктивностью сена на пятый год пользования (4.54–5.80 т/га), повышенным сбором переваримого протеина (7.23–8.82 ц/га) и обеспеченностью 1 кормовой единицы переваримым протеином до 192 г.

Библиографический список

1. Подкорытов А. Т. Кормление и содержание овец в условиях Горного Алтая / А. Т. Подкорытов. — Ставрополь, 2017. — 309 с.
2. Зотов А. А. Агроэнергетическая оценка создания сеяных травостоев / А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев, З. Ш. Шамсутдинов // Кормопроизводство. — № 2. — 2002. — С. 13–15.
3. Модина Т. Д. Климаты Республики Алтай / Т. Д. Модина. — Новосибирск, 1997. — 102 с.
4. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р. В. Ковалёва В. А. Хмелев, В. И. Волковинцер, С. Р. Ковалева и др.; отв. ред. Р. В. Ковалев. — Новосибирск: из-во «Наука» Сиб. отд., 1973. — 351 с.
5. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК им. В. Р. Вильямса. — М.: Агропромиздат, 1971. — 232 с.
6. Гончаров П. Л. Кормовые культуры Сибири: Биолого-ботанические основы возделывания / П. Л. Гончаров. — Новосибирск: Изд-во Новосиб. Ун-та, 1992. — 264 с.
7. Минина И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. — М.: Колос, 1972. — 288 с.
8. Григорьев Н. Г. Оценка питательности кормов по обменной энергии / Н. Г. Григорьев // Резервы кормопроизводства. — М., 1987. — 256 с.

УДК 633.2. 636.

**ХИМИЧЕСКИЙ И БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОНСКИХ ПАСТБИЩ В
ЛЕТНИЙ ПЕРИОД СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Некрасова О.С., Базарон Б.З., Дашинимаев С.М.

НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН, г. Чита, Россия

В мясном табунном коневодстве края практикуют низкзатратную пастбищно-тебеновочную систему содержания лошадей с элементами культурно-табунной системы. Выпас на естественных и культурных пастбищах является необходимым технологическим приемом. Имеются обширные малоиспользуемые территории, на которых можно содержать табуны круглый год, не причиняя вреда другим отраслям животноводства.

**CHEMICAL AND BOTANICAL COMPOSITION OF THE CONS'S PASTURES IN
THE SUMMER PERIOD OF THE STEPPE ZABAYKALYA**

Nekrasova O.S., Bazaron B.Z., Dashinimaev S.M.

In the meat herd horse breeding of the region, a low-cost pasture-temenevochnuyu system for keeping horses with elements of the herd culture system is practiced. Grazing on natural and cultivated pastures is a necessary technological technique. There are extensive underutilized territories in which it is possible to keep herds all year round, without causing harm to other branches of animal husbandry.

Актуальность. Необходимость изучения использования тебенёвочных пастбищ лошадьми забайкальской породы обусловлена, прежде всего, экономическими факторами: наличием в Забайкальском крае большого количества невостребованных естественных пастбищ и повышением цен на мясо [1]. Для лошадей пастбище - естественный и самый дешевый источник кормления, поскольку подножный корм богат всеми питательными веществами и витаминами [3,4].

Трава естественных пастбищ - самый дешевый, почти беззатратный корм, который используется не только летом, но и зимой. Вследствие низких температур и дефицита влаги зеленая растительность на пастбищах появляется только в конце мая – начале июня [2,5].

В связи с тем, что табунно-тебеновочная технология в значительной степени зависит от погодных условий, она не гарантирует стабильности производственных показателей. Они подвержены широким колебаниям, в зависимости от урожая трав на естественных угодьях, глубины снежного покрова, гололеда и т.д. Поэтому основной задачей решаемого вопроса является при низких производственных затратах типичных для табунно-тебеновочной технологии, обеспечить достаточно высокий и устойчивый уровень производства конины. Эта задача может быть успешно решена на основе совершенствования отдельных элементов технологии в их взаимной связи.

Технологической основой табунного коневодства Забайкальского края является содержание лошадей на природных пастбищах в течение всего года, включая и в зимний период. Поэтому решающее значение имеет организация правильного использования естественных пастбищ, поскольку удельный вес пастбищной травы в годовом балансе забайкальских лошадей составляет 85-95 %.

Материал и методика исследований. Экспериментальные данные проводилась методом наблюдения в генофондном хозяйстве АКФ им. Ленина Могойтуйского района Забайкальского края. Анализ растительных образцов на участках где выпасались лошади отбирались методом конверта.

По маршруту отобранные образцы пастбищной травы для определения химического и ботанического состава. Ботанический состав растений пастбища определяли по общепринятой

методике маршрутных наблюдений с использованием определителя. Питательная ценность пастбищной травы определена в ФГБУ «Агрохимическая лаборатория Читинская» по общепринятой методике.

Результаты исследований.

В хозяйстве практикуется круглогодичное пастбищно-тебеневочное содержание лошадей. Основной единицей при этом является косяк (25-30 голов). С наступлением лета табуны перегоняются на летние пастбища, к концу октября возвращаются на зимнее пастбища.

Ботанический состав пастбищного травостоя представлен 30 видами растений. Преобладающая часть травостоя достигает в высоту 20-25 см, отдельные растения 50-55 см. В состав травостоя входят разнотравье 87,97 %, злаки 11,61 % и бобовые 0,42 %.

Нами установлено, что во время движения на пастбище лошади в основном предпочитают следующую растительность:

Волoduшка козелецелистная (*Bupleurum scorzoneraefolium*), Девясил британский (*Inula britannica*), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), Крапива коноплевая (*Urtica cannabina*), Клевер люпиновидный (*Trifolium lupinaster*), Полынь Гмелина (*Artemisia gmelini Weber ex Steud.*), Горóшек мышиный (*Vicia cracca*), Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), Лук стареющий, мангыр (*Allium senescens* L), Герань луговая (*Geranium pratense*), Мята даурская (*Mentha danurica* Fischer), Пятилистник мелколистный (*Pentaphylloides parvifolia*), Пырей ползучий (*Agropyron repens* L), Бубенчик лилиелистный (*Adenophora lilifolia*), Скерда кровельная (*Crepis tectorum*), Лёнiнка бурятская (*Linaria buratica*), Осока стоповидная (*Carex pediformis* C), Полынь холодная (*Artemisia frigida*), Горец узколистный (*Polygonum angustifolium*), Смолевка ползучая (*Silene repens* Patr.), Гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), Горноколосник мягколистный (*Orostachys spinosa*).

Растения непоедаемые лошадьми:

Чертополох колючий (*Carduus*), Мордовник широколистный (*Echinops latifolius* Tausch), Термопсис ланцетный (*Thermopsis lanceolata*), Зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), Белёна чёрная (*Hyoscyamus niger*), Ковыль волосовидный (*Stipa capillata* L), Тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica* Serg), Чемерица черная (*Veratrum nigrum*).

Химический состав пастбищной травы в летний сезон представлен в табл.1.

Таблица 1. Химический состав пастбищной травы

Показатель	Сезон года
	Лето
Сырой протеин, %	10,2±0,19
Сырой жир, %	2,7±0,11
Сырая клетчатка, %	33,5±0,37
БЭВ, %	46,3±0,66
Сырая зола, %	7,3±0,15
<i>в 1 кг норма</i>	
Кормовые единицы, кг	0,6±0,01
Обменная энергия, МДж	8,7±0,02
Переваримый протеин, г	61,4±1,15
Каротин, мг	54,4±2,17
Кальций, г	4,8±0,08
Фосфор, г	1,7±0,04

Необходимо обратить внимание на соотношение кальция к фосфору которое в норме должно быть 1,25-1,5:1 в зависимости от физиологического состояния лошадей. В наших исследованиях это соотношение было выше нормы на 4,4.

Выводы. Состояние и продуктивность природных кормовых угодий во многом определяются системой и интенсивностью их использования. В летний период основными паст-

бищами должны быть пастбищные массивы, расположенные в горной и предгорной местности, а также на возвышенных участках, где меньше всего высыхает трава и нет массового лета кровососущих насекомых. На равнинных участках используются земли, удаленные на значительные расстояния от центральных усадеб хозяйств, где нет сенокосов. Рациональное использование является той необходимой основой, которая обеспечивает нормальное состояние природных кормовых угодий и способствует повышению их продуктивности. Интенсивное использование степей (перевыпас скота) стимулирует образование степных сообществ (тврдоосоковых, холоднополынных и др), отличающихся бедностью видового состава, разрастанием плохо поедаемых и непоедаемых растений.

Литература

1. Методические рекомендации производства конского мяса в АБАО / И.А. Калашников, В.Ц. Цэдашиев, Б.З. Базарон, А.Д. Дондоков // п. Агинское. 2007. 22 с.
2. Базарон Э.Б. Эффективное использование тебеновочных пастбищ Юго-Восточного Забайкалья / Э.Б. Базарон, И.Б. Санданова, Б.З. Базарон, С.М. Дашинамаев // В сборнике: Научные основы повышения продуктивно-генетического потенциала сельскохозяйственных животных материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. Федеральное агентство научных организаций, ФГБНУ «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии». 2016. С. 38-43.
3. Корсун О.В. Приоритет и перспективы развития системы особо охраняемых природных территорий Восточного Забайкалья / О.В. Корсун, О.К. Крирлюк, Н.С. Кочнева, Т.А. Стрижова // Наш край. Чита. 2007. С. 15-30.
4. Стрельников В.Г., Летяева И.В. Природа Агинского района: учебное пособие: Чита : Экспресс-издательство, 2011.
5. Костомахин Н.М. Пастбищное содержание, нагул и мясная продуктивность верблюдов / Костомахин Н.М., Монгуш С.Д. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2018. № 2. С. 47-60.

УДК 631.527:633.321:633.853

ЗИМОСТОЙКИЕ СОРТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И ХОЛОДОСТОЙКИЙ СОРТ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ ДЛЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Полюдина Р.И., Потапов Д.А., Харчевников В.В.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
г. Новосибирск, Россия*

В результате сочетания методов мутагенеза, полиплоидии, гибридизации и отборов для условий Сибири совместно с ФНЦ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса» впервые созданы раннеспелые зимостойкие сорта клевера лугового на диплоидной основе Прима и тетраплоидной основе Метеор, которые показали высокую урожайность зеленой массы за два укоса от 204 до 587 ц/га и от 172 до 695 ц/га соответственно. По урожайности семян сорт Прима превысил на 55 % Метеор. С использованием метода многократного индивидуального отбора создан новый сорт редьки масличной Сибирячка. Сорт предназначен для кормового и сидерального использования, достоверно превышает стандарт по урожайности семян и зеленой массы, по содержанию протеина в семенах.

WINTER-HARDY CULTIVARS OF MEADOW CLOVER AND COLD-RESISTANT CULTIVAR OF OILSEED RADISH FOR MOUNTAIN AREAS

Polyudina R. I., Potapov D. A., Kharchevnikov V.V.

As a result of a combination of mutagenesis, polyploidy, hybridization and selection methods jointly with the Institute of feed, early-maturing winter-hardy varieties of meadow clover on the diploid basis of Prima and tetraploid basis of Meteor were first created for Siberian conditions, which showed high yield of green mass for two mowing 204 – 587 c/ha and 172 – 695 c/ha, respectively. Seed yield of cultivar Prima exceeded 55% of the Meteor. Using the method of multiple individual selections a new variety Sibiryachka of oilseed radish was created. The variety is intended for fodder and green manure use, and significantly exceeds the standard for seed yield and green mass, and protein content in seeds.

Введение

Алтае-Саянский экологический регион занимает более одного миллиона квадратных километров на территории четырех стран – России, Монголии, Казахстана и Китая. Российская часть экорегиона – это территория республик Алтай, Бурятия, Хакасия и Тува, Алтайского и Красноярского краев, Иркутской, Кемеровской и Новосибирской областей [1].

Среди многочисленных проблем животноводства в Сибири на одном из первых мест стоит обеспеченность кормами, что связано, прежде всего, с природно-климатическими и погодными условиями. Короткий вегетационный период, недостаток тепла во всех земледельческих районах, засушливость большинства регионов и юга Сибири ограничивают видовой состав возделываемых кормовых культур и их продуктивность, приводят к большим колебаниям урожайности и качества кормов [2].

В таких условиях проблема подбора надежных, высокоэффективных культур, а также создание на их базе высокоурожайных, хорошо адаптированных, взаимодополняющих, экологически дифференцированных и хозяйственно специализированных сортов стоит чрезвычайно остро. Такими культурами являются раннеспелые сорта клевера лугового и холодостойкие сорта редьки масличной.

Клевер луговой является важнейшей высокобелковой культурой для кормопроизводства, имеет большое агротехническое значение. Он способен накапливать азот в почве, улучшать физико-химические свойства и поэтому является хорошим предшественником. В клеверосеянии большая роль принадлежит сорту. В различных зонах нашей страны районировано 105 сортов этой культуры, из них в Западно-Сибирском регионе – 19.

Традиционно возделываемые в зоне клеверосеяния одноукосные, местные позднеспелые сорта не удовлетворяют в полной мере потребностей производства. Эти сорта характеризуются растянутым периодом цветения и созревания семян, часто, особенно во влажные годы, сильно полегают еще до начала цветения, что приводит к большим потерям урожая и ухудшению его качества. Нестабильна и семенная продуктивность этих сортов, что является причиной постоянного дефицита семян [3].

Создание, наряду с позднеспелыми, скороспелых, двуукосных, зимостойких сортов клевера представляет большое значение не только для северных регионов страны, но и в целом для всей клеверосеющей зоны России.

Редька масличная легко приспосабливается к различным почвенно-климатическим условиям, хорошо растет практически на любых почвах (глинистых, песчаных и т.п.). Редька масличная быстрорастущая, глубоко укореняющаяся, хорошо переносящая поздний посев культура, используемая на зелёное удобрение, а в зонах нестабильного земледелия как кормовое растение [4].

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ на 2017 г. было внесено 6 сортов редьки масличной, и в 2018 г. было зарегистрировано еще 3 новых сорта. Такое крайне малое количество сортов в сильной степени затрудняет распространение этой культуры в различных почвенно-климатических условиях на территории Российской Федерации.

Методика

Исследования проводили на центральной экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института кормов СФНЦА РАН, расположенной в лесостепной зоне Но-

восибирской области (пос. Краснообск). Почва опытных участков - чернозем выщелоченный среднесуглинистый, pH - 6,6. Содержание гумуса в почве - 5,2%, легкогидролизуемого азота - 7,7 мг, подвижного фосфора - 15,0 мг, калия 16,0 мг на 100 г почвы.

Селекционная работа по созданию сорта клевера лугового Метеор начата с 1985 года А.С. Новоселовой и М.Ю. Новоселовым во ВНИИ кормов и продолжена с 1992 г. в СибНИИ кормов.

В результате сочетания методов мутагенеза, полиплоидии, гибридизации и отборов впервые для Сибири создан сорт Метеор зимостойкий, раннеспелого типа на тетраплоидной основе [5, 6]. Сорт включен с 2007 г. в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому, Западно- и Восточно-Сибирскому регионам.

Раннеспелая популяция на диплоидной основе 15-10-Д (2Х), созданная во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и СибНИИ кормов методом гибридизации (ВИК 7 х Бурятский дикорастущий) и отборов, в результате 3-х циклов конкурсного сортоиспытания (посев 2006, 2008, 2010 гг.) показав высокие значения хозяйственно-биологических признаков за 2007-2013 гг., передана на Государственное сортоиспытание (ГСИ) под названием сорт Прима и с 2019 года сорт включен в Госреестр по Западно-Сибирскому региону.

В качестве исходного материала был использован сорт редьки масличной Тамбовчанка. Основной метод создания перспективного селекционного материала - многократный индивидуальный отбор.

Селекционные питомники закладывали по пару, вручную, во второй декаде мая, ширококорядным способом с междурядьями 60 см по 1 семени в гнездо через 5-7 см. Площадь деланки – 16,8 м². Стандарт – сорт Тамбовчанка. Уборка растений проводилась вручную, учитывалось количество растений на деланке. В питомниках конкурсного сортоиспытания площадь деланки составляла 25 м², расположение систематическое, повторность четырехкратная. Посев проводили ручной сеялкой СР-1М. Норма высева – 2 млн. всхожих семян на гектар. Способ посева – ширококорядный. Уборка растений проводилась комбайном Samro Ростов.

Результаты и их обсуждение

Раннеспелые зимостойкие сорта Прима на диплоидной основе и Метеор на тетраплоидной основе характеризуются более интенсивным развитием растений, начиная от весеннего отрастания до созревания семян, в сравнении с позднеспелым сортом СибНИИК 10. Это обусловило и более интенсивное нарастание вегетативной массы к фазе укосной спелости (начало цветения).

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ЗА ДВА УКОСА У СОРТА ПРИМА СОСТАВЛЯЕТ ОТ 204 ДО 587 Ц/ГА, СЕМЯН ОТ 0,41 ДО 2,92 Ц/ГА ПРИ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ОТ 18 ДО 56 %. СРЕДНЯЯ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ЗА ДВА УКОСА 370, СЕМЯН 2,48 Ц/ГА ПРИ ОБСЕМЕНЕННОСТИ 43 % (ТАБЛ. 1, 2).

В результате, во все годы испытания раннеспелый сорт Прима на диплоидной основе по урожайности зелёной массы за два укоса был ниже или на уровне раннеспелого сорта Метеор на тетраплоидной основе (табл. 1).

По урожайности семян растений первого года пользования за годы испытания 2007-2014 гг. сорт Прима превысил Метеор на 55% (табл. 2).

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ОТ ВЕСЕННЕГО ОТРАСТАНИЯ ДО УКОСНОЙ СПЕЛОСТИ (НАЧАЛО ЦВЕТЕНИЯ) 65 ДНЕЙ, ДО ПОЛНОГО СОЗРЕВАНИЯ – 115 ДНЕЙ, ЧТО НА УРОВНЕ РАННЕСПЕЛОГО СТАНДАРТА МЕТЕОР. ЦВЕТЕНИЕ ДРУЖНОЕ.

СОРТА ПРИМА И МЕТЕОР ОТЗЫВЧИВЫ НА УВЛАЖНЕНИЕ, КАК В ПЕРВОЙ, ТАК И ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ЛЕТА, БЫСТРО РАСТУТ, ФОРМИРУЯ ВЫСОКИЙ УРОЖАЙ (ПЕРВОГО И ВТОРОГО УКОСОВ), МОГУТ ВОЗДЕЛЫВАТЬСЯ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ. ХОРОШО ПРОИЗРАСТАЮТ НА ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ И ОПОДЗОЛЕННЫХ ЧЕРНОЗЁМАХ, ТЁМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ И ОКУЛЬТУРЕННЫХ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ. ЛУЧШИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ – ОЗИМАЯ РОЖЬ, ПРОПАШНЫЕ, ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ.

ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О ПЛАСТИЧНОСТИ И ВЫСОКОЙ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ОСНОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ РАННЕСПЕЛЫХ ЗИМОСТОЙКИХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ДИПЛОИДНОЙ ОСНОВЕ СОРТ ПРИМА И ТЕТРАПЛОИДНОЙ ОСНОВЕ СОРТ МЕТЕОР.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы клевера лугового сорта Прима и Метеор (конкурсное сортоиспытание), ц/га

Сортообразец	1-й год пользования				2-й год пользования				За два года			
	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к ст.	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к ст.	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к ст.
Посев 2006 года												
Прима (2х)	450	97	547	81	183	39	222	74	633	136	769	79
Метеор (4х)	546	129	674	123	217	84	300	135	763	213	974	127
НСР ₀₅	27,91	11,3	31,14		37,27	16,0	41,31					
Посев 2008 года												
Прима (2х)	401	186	587	86	101	103	204	119	502	289	791	93
Метеор (4х)	437	245	682	116	93	79	172	84	530	324	854	108
НСР ₀₅	45,19	66,15	68,8		46,81	32,8	48,0					
Посев 2010 года												
Прима (2х)	143	54	197	95	240	334	574	83	383	388	771	85
Метеор (4х)	133	75	208	106	259	436	695	121	392	511	903	117
НСР ₀₅	2,96	2,9	2,96		42,3	34,96	61,3					
Посев 2013 года												
Прима (2х)	120	101	221	97	318	92	410	90	438	193	631	92
Метеор (4х)	133	94	227	103	321	136	457	111	454	230	684	108
НСР ₀₅	23,28	14,94	26,38		36,44	28,83	52,37					

Таблица 2. Урожайность семян и межфазный период сорта Прима и Метеор (конкурсное сортоиспытание), ц/га

Сортообразец	Семена			Межфазный период			
	Урожай- ность, ц/га	% к St ₁ /St ₂	Обсе- мен- ность, %	Кол-во дней от отрас- тания до начала цве- тения		Кол-во дней от отрас- тания до полного со- зревания	
				дни	± к St ₁ /St ₂	дни	± к St ₁ /St ₂
Посев 2006 г.							
Прима (2х)	2,83	144	54	66	-3	110	2
Метеор (4х)	1,96	69	40	69	3	108	-2
НСР ₀₅	0,44		10,3				
Посев 2008 г.							
Прима (2х)	3,92	136	45	66	-3	123	0
Метеор (4х)	2,88	73	37	69	3	123	0
НСР ₀₅	0,35		9,2				
Посев 2010 г.							
Прима (2х)	2,76	193	56	60	0	121	3
Метеор (4х)	1,43	52	37	60	0	118	-3
НСР ₀₅	0,41		11,1				
Посев 2013 г.							
Прима (2х)	0,41	331	18	78	0	132	8
Метеор (4х)	0,124	30	10	78	0	124	-8
НСР ₀₅			4,19				

Исследования, связанные с селекцией редьки масличной были начаты в СибНИИ кормов в 2008 г. Использование метода многократного индивидуального отбора на сорте Тамбовчанка в течение 2008-2013 гг., привело к созданию перспективного селекционного мате-

риала [7]. Среди этого материала были отобраны образцы для создания сложного гибридных популяций. В питомниках конкурсного сортоиспытания выделилась СГП-518, которая под названием сорт Сибирячка была передана в 2017 г. на экспертную оценку в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2018 г. по Российской Федерации.

Сорт предназначен для кормового и сидерального использования, достоверно превышает стандарт по урожайности семян и зеленой массы, и по содержанию протеина в семенах (табл. 3).

Таблица 3. Параметры нового сорта редьки масличной Сибирячка

Признак	Сибирячка	Тамбовчанка, стандарт	%, ± к стандарту
Урожайность семян, ц/га	12,3	10,0	123*
Урожайность зеленой массы, ц/га	336,3	309,7	109*
Высота растения, см	78,0	72,7	107
Масса 1000 семян, г	11,3	11,2	100
Вегетационный период, дни	96	96	0
Содержание жира в семенах, %	33,0	33,2	-0,2
Содержание протеина в семенах, %	28,0	27,3	0,7*

Примечание. * - достоверно на 5 %-ном уровне значимости

Выводы

ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О ПЛАСТИЧНОСТИ И ВЫСОКОЙ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ОСНОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ РАНИЕСПЕЛЫХ ЗИМОСТОЙКИХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ДИПЛОИДНОЙ ОСНОВЕ СОРТ ПРИМА И ТЕТРАПЛОИДНОЙ ОСНОВЕ СОРТ МЕТЕОР, КОТОРЫЕ ПОКАЗАЛИ ВЫСОКУЮ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЗА ДВА УКОСА ОТ 204 ДО 587 Ц/ГА И ОТ 172 ДО 695 Ц/ГА СООТВЕТСТВЕННО. ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН СОРТ ПРИМА ПРЕВЫСИЛ НА 55 % МЕТЕОР.

НОВЫЙ СОРТ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ СИБИРЯЧКА ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ КОРМОВОГО И СИДЕРАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ДОСТОВЕРНО ПРЕВЫШАЕТ СТАНДАРТ ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН НА 23% И ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ НА 9%. СОРТ МОЖЕТ УСПЕШНО ВОЗДЕЛЫВАТЬСЯ ВО ВСЕХ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РФ.

Библиографический список

1. Савостьянов В.К. Сельскохозяйственное использование опустыненных земель аридной зоны Алтае-Саянского экорегиона и пути повышения его эффективности и устойчивости // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны: Материалы региональных совещаний и конференции по ведению сельскохозяйственного производства в аридной зоне. – Абакан, 2006. – С. 7-18.
2. Кашеваров Н.И. Кормопроизводство в сибирском регионе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, №4, 2004.– С. 45-50.
3. Полюдина Р.И. Клевер в Сибири: монография; СФНЦА РАН. Новосибирск, 2017. – 348 с.
4. Кашеваров Н.И., Мустафин А.М., Харчевников В.В. Редька масличная в Сибири. – РАН. ФАНО России. ФГБНУ СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2016. – 129 с.
5. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового. – М.: Типография ГУ КПК, 1999. – 184 с.
6. Полюдина Р.И. Экологическая селекция клевера лугового для создания сортов с повышенной адаптивностью к отрицательному воздействию температурных факторов среды в условиях Западно-Сибирского региона / Экологическая селекция и семеноводство клевера

лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер». – Москва, 2012. – С. 77-103

7. Полюдина Р.И., Потапов Д.А., Харчевников В.В. Новый сорт редьки масличной Сибиричка // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2018. – Т. 48 (4). – С. 50-54.

УДК 633.1:636.085.52

**КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПНОЙ
ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Садохина Т.А.

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов, СФНЦА РАН,
п.Краснообск, Россия*

Аннотация. В настоящее время основу зимних рационов для КРС в условиях лесостепной зоны западной Сибири составляют сено, силос и сенаж. Объёмистые корма в данном регионе традиционно готовят из злаковых и бобовых многолетних трав. Силос - из кукурузы. Дополнительным источником сырья для приготовления силоса могут служить озимые злаковые культуры и их смеси с викой озимой. Установлено, что при возделывании озимых культур, как в одновидовых, так и в смешанных посевах с озимой викой, в фазу начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур формируют высокую урожайность зеленой массы 280,4 - 539,1 ц/га, которая может с успехом использоваться для заготовки силоса. Заготовка силоса из свежескошенной зеленой массы озимых культур в фазу начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур обеспечивает получение корма I и II класса ГОСТ 55986-2014, питательность 1 кг силоса которого составила 0,24 - 0,32 к.ед или 2,4-3,2 МДж обменной энергии.

**SILAGE QUALITY OF WINTER CROPS IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE
ZONE OF WESTERN SIBERIA**

Sadokhina T. A.

Annotation. Currently, the basis of winter rations for cattle in the forest-steppe zone of Western Siberia are hay, silage and haylage. Bulky feed in the region is traditionally prepared from cereals and legumes of perennial grasses. Silage is corn. An additional source of raw materials for the preparation of silage can serve winter cereals and their mixtures with winter vetch. It was found that during the cultivation of winter crops in both single-species and mixed crops with winter vetch, in the phase of the beginning of earing of cereals and budding - the beginning of flowering legumes form a high yield of green mass 280.4 - 539.1 C/ha, which can be successfully used for silage harvesting. Harvesting silage from freshly cut green mass of winter crops in the phase of the beginning of earing cereals and budding - the beginning of flowering legumes provides feed I and II class GOST 55986-2014, the nutritional value of 1 kg of silage which was 0.24 - 0.32 K. ed or 2.4-3.2 MJ of exchange energy.

Введение

В создании устойчивой кормовой базы для животноводства важная роль отводится силосным культурам. На долю силосованных кормов в годовых рационах крупного рогатого скота приходится до 25–30 %, а в стойловый период – 40–50 % и более [1]. Сырьем для силосования служат специально выращиваемые культуры: кукуруза, сорго, подсолнечник, многолетние травы, кормовая капуста, рапс. Подбор силосных культур определяется агроклиматическими ресурсами природных зон, специализацией животноводства, биологическими особенностями растений и их продуктивностью.

Силосование является биологическим способом консервирования кормов, при котором используют процессы превращения растительных веществ. При условии достаточного обогащения кормов молочной кислотой, которая образуется в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий из легко растворимых углеводов и протеинов (молочнокислым брожением) и герметизации при силосовании достигается консервирующий эффект. Поэтому основной задачей при приготовлении силосованных кормов – быстрое создание оптимальных условий для жизнедеятельности молочнокислых бактерий, а это оптимальный химический состав исходного сырья и создание анаэробных условий [2].

В условиях Западной Сибири основу зимних рационов для КРС составляют силос сенаж и объёмистые корма. Объёмистые корма в данном регионе традиционно готовят из злаковых и бобовых многолетних трав. Силос традиционно готовят из кукурузы. Дополнительным источником сырья для приготовления силоса могут служить озимые злаковые культуры и их смеси с викой озимой. Озимые культуры формируют самый ранний зелёный корм – в условиях Сибири с начала первой декады июня и до середины июля. Данные культуры обеспечивают высокий урожай зелёной массы до 25–30 т/га, сухого вещества до 5,80 т/га с концентрацией обменной энергии от 1,02 до 11,8 МДж/кг сухого вещества [3, 4]. Необходимо также отметить, что использование озимых для заготовки кормов позволяет раньше начать эту компанию и, тем самым, снизить нагрузку на технику в пиковые периоды сельскохозяйственных работ [5, 6].

Использование одновидовых злаковых и смешанных злаково-бобовых посевов озимых культур для приготовления силоса является актуальным и перспективным направлением. Цель исследований – изучить кормовую ценность озимых злаковых культур и их смесей с викой озимой как сырьё для заготовки качественного силоса в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Методика проведения исследований

Для достижения поставленной цели на экспериментальной базе СибНИИ кормов проводятся экспериментальные работы. Объектами исследования были следующие сорта: озимая рожь – Бухтарминская, озимое тритикале – Цекад 90, вика озимая – Юбилейная. Повторность опытов 4-х кратная. Расположение вариантов систематическое. Посевная и учётная площадь делянок 60 м².

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы 0–20 см составляет 6 %, обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и обменного калия (по Чирикову) хорошая. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной. По климатическим условиям – это умеренно тёплый, недостаточно увлажнённый агроклиматический район. Среднегодовое количество осадков составляет 350–450 мм, из них 254–280 мм выпадает за апрель - сентябрь, 113–130 мм - за июнь – август. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) составляет 1,0–1,2. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10⁰С равняется 1880⁰С, с отклонениями по годам от 1500 до 2250⁰С. Весенние заморозки в воздухе возможны до 20 мая, на почве - до 17 июня. Начало осенних заморозков приходится на конец августа [7].

Учёт урожайности зелёной массы осуществляли в фазе начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур. Зелёную массу измельчали и закладывали в сосуды для приготовления силоса. Математическая обработка экспериментальных данных проведена по методике Б.А. Доспехова (1985) [8].

Агрометеорологические условия в годы проведения были различными: в 2016 году озимые всходили при недостаточном количестве осадков и повышенной температуре воздуха, в 2017 развитие озимых проходило при достаточном увлажнении и температуре воздуха в пределах среднегодовой нормы. Необходимо отметить, что сумма положительных температур от посева до прекращения вегетации в осенний период, в годы проведения исследований, была достаточной для успешной перезимовки озимых культур – 380–450⁰ С.

Результаты и их обсуждения

После возобновления вегетации развитие растений проходило при удовлетворительных и хороших запасах почвенной влаги. Температура воздуха была неустойчивой. В 2017 году формирование зеленой массы озимых культур проходило при благоприятном температурном режиме, в 2018 при неблагоприятных – температура мая на 4–6⁰ С ниже нормы, и осадков на 74 % выше нормы.

Максимальный сбор сухого вещества в среднем за 2016–2018 гг. в фазу выхода в трубку обеспечила смесь озимая рожь 60% + озимая вика 60 % – 111,5 ц/га. Остальные культуры и их смеси сформировали сбор сухого вещества на 9,0-35 ц/га ниже (табл. 1). Доля бобового компонента в урожае зеленой массы составила 42 % в смесях озимой вики и озимой ржи и 26 % в смесях с озимым тритикале.

Таблица 1 – Урожайность озимых культур и их смесей, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	Сухое вещество, %	В пересчете на асв	Содержание сырого протеина, г/кг	Соотношение компонентов, %	
					злаковые	бобовые
Озимая рожь	280,4	30,4	85,2	124,3	100	0
Озимое тритикале	380,0	22,6	85,5	128,1	100	0
Рожь 60+вика 60	460,0	21,5	120,9	146,7	53	42
Тритикале 60+вика 70	539,1	20,7	111,5	154,4	74	26
НСР ₀₅	5,4					

Зеленая масса озимых зерновых культур в начале колошения содержит 124,3–128,1 г/кг сырого протеина, смеси злаковых с озимой викой - больше на 22,4 – 26,3 г/кг. На долю сырой клетчатки в зеленой массе озимых культур приходится 250,8–272,3 г/кг. Концентрация обменной энергии в зеленой массе в фазе начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур составляет 9,84–10,1 МДж/кг сухого вещества.

Закономерности формирования урожайности зеленой массы озимых культур в фазе начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур подтверждается ее структурой (табл. 2).

Таблица 2 – Структура озимых в одновидовых и смешанных посевах

Вариант	Высота растений, см	Количество стеблей, шт/м ²	Масса стебля, г	Облиственность, %
Озимая рожь	131,4	624	4,7	42
Озимое тритикале	84,9	512	4,9/3,4	38/65
Рожь 60+вика 60	98,4/103,6	512/67	5,8	46
Тритикале 60+вика 70	82,8/100,4	381/82	5,2/3,9	44/67

Доля листьев в урожае зависела в первую очередь от вида культуры, и уже в меньшей степени от метеорологических условий лет исследований. Наиболее облиственными в наших исследованиях были растения озимой вики, массовая доля листьев в фазу бутонизации - начала цветения составила 65–67 %. У озимой ржи и тритикале в фазу начала колошения облиственность составила 42–46 % в одновидовых посевах и 38–44 % в смешанных посевах соответственно. В наших исследованиях установлено, что величина урожайности зеленой массы одновидовых и смешанных посевов имела сильную корреляционную связь с количеством стеблей на м² ($r = 0,849$), среднюю с перезимовкой растений ($r = 0,598$) и низкую с высотой растений ($r = 0,238$).

Озимые культуры (рожь, тритикале и озимая вика), формируют самую раннюю биомассу с конца мая поэтому уже в июне можно закладывать силос что позволяет раньше начать эту компанию, и тем самым, снизить пиковую нагрузку на технику в период массовой

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

уборки сельскохозяйственных культур. В лабораторные ёмкости 23 июня был заложен силос из озимой ржи, тритикале и смеси их с озимой викой, качество полученного силоса отражено в таблице 3.

По органолептической оценке все образцы полученного силоса имели светло - оливковый цвет, приятный слабо-фруктовый или фруктовый запах с полным сохранением структуры корма. Установлено, что весь приготовленный силос соответствует I – II классу качества (табл. 3).

Таблица 3 – Качество силоса из озимых культур

Культура	Показатели					Класс
	Запах	Влажность, %	Молочная кислота, от суммы всех кислот	Масляная кислота	pH	
Озимая рожь	слабо фруктовый	69,7	65	0	4,3	I
Озимая тритикале	фруктовый	64,6	61	0	3,8	I
Оз.рожь + оз.вика	фруктовый	76,1	93	0	4,2	I
Оз. тритикале + оз.вика	слабо фруктовый	72,6	55	0	4,3	II

Все образцы полученного корма имели pH 3,8 – 4,3, что говорит о хороших условиях для развития молочно- кислых бактерий, поэтому в результате молочно- кислого брожения образовалось 55-93 % молочной кислоты от суммы всех кислот при полном отсутствии масляной кислоты, что свидетельствует о хорошем качестве силоса.

Анализ химического состава и качество силоса (табл. 4), полученного по вариантам опыта показал, что наибольшую питательность, так и наличие протеина обладает силос из зелёной массы тритикале и тритикале + вика. Сырого протеина в этих силосах на 6-13% больше, чем в силосе из ржи и смеси её с озимой викой. Питательность 1 кг силоса из озимых культур составила 0,22 - 0,32 к.ед или 2,2-3,2 МДж обменной энергии.

Таблица 4 – Биохимический состав силоса из озимых культур

Культура	Химический состав					Содержание в 1 кг корма	
	Влажность	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	*К.ед.	**ОЭ
Озимая рожь	69,7	9,1	3,00	37,6	9,7	0,27	2,7
Озимая тритикале	64,6	11,3	311	37,6	11,8	0,32	3,2
Оз.рожь + оз.вика	76,1	9,7	2,87	39,0	10,3	0,22	2,2
Оз. тритикале + оз.вика	72,6	12,8	3,18	29,5	8,9	0,24	2,4

Полученные данные свидетельствуют о том, что озимые культуры и их смеси перспективны для приготовления качественного силоса.

Выводы

В наших исследованиях установлено, что при возделывании озимых культур, как в одновидовых так и в смешанных посевах с озимой викой в условиях лесостепной зоны Западной Сибири, в фазу начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур формируют высокую урожайность зеленой массы 280,4 - 539,1 ц/га, которая может с успехом использоваться для заготовки силоса.

Заготовка силоса из свежескошенной зеленой массы озимых культур в фазу начала колошения злаковых и бутонизации - начала цветения бобовых культур обеспечивает получение

ние корма I и II класса ГОСТ 55986-2014, питательность 1 кг силоса которого составила 0,24 - 0,32 к.ед или 2,4-3,2 МДж обменной энергии.

Библиографический список

1. Макарец Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. 2-е издание переработанное и дополненное. Калуга: Изд-во научной литературы Н. Ф. Бочкаревой, 2007. 608 с.
2. Фаритов Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2010. 304 с.
3. Майсак Г. П. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования кормосырьевого конвейера, позволяющая получать энергетический корм с КОЭ 10,2-12,1 МДж/кг а.с.в. Пермь, 2010. 24 с.
4. Волошин В.А. Технология возделывания вики озимой в звене кормосырьевого конвейера с использованием отавы на сидерацию // В.А. Волошин, Г.П. Майсак. Пермь, 2006. 20 с.
5. Майсак Г.П. Силосование озимых культур в Пермском крае / Г.П. Майсак // Научно-практический журнал пермский аграрный вестник. 2017. - № 4 (20). – С. 91-96.
6. Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. – Гидрометеиздат, 1971. – 155 с.
7. Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. – Гидрометеиздат, 1971. – 155 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 348 с.

УДК 633.253.39

УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ИЗ ОВСА ПОСЕВНОГО И КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Сальникова Е.А., Кроневальд Е.А.

*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований урожайности, химического состава и энергетической ценности однолетних смесей на основе овса посевного, гороха посевного и крестоцветных культур. Установлено, что на кормовые цели в среднегорной зоне Республики Алтай лучшими оказались овес+горох, овес+редька и овес+горох+рапс.

**THE YIELD OF THE MIXTURES OF OAT AND KAPUSTOVA CROPS
IN THE MOUNTAIN AREAS OF THE ALTAI REPUBLIC**

Salnikova E.A., Kronevald E.A.

Summary. The article presents the results of studies of yield, chemical composition and energy value of annual mixtures based on oats, peas and cruciferous crops. It is established that oats+peas, oats+radish and oats+peas+rapeseed were the best for fodder purposes in the middle mountain zone of the Altai Republic.

Введение. При заготовке кормов наиболее сложной проблемой является обеспечение животных необходимым количеством протеина, поскольку его дефицит наблюдается практически во всех зонах Сибири. Увеличение производства продуктов животноводства, расширение их ассортимента и повышение качества в значительной степени определяется созданием прочной кормовой базы. Нарращивание продуктивности животных тесно связано со сбалансированностью кормов по переваримому протеину, незаменимым аминокислотам, витаминам и минеральным солям [1].

Создание полноценной кормовой базы для развития животноводства в конкретных почвенно-климатических условиях в полной мере зависит от правильного набора культур. Для производства кормов большой интерес представляют не только одновидовые посевы, но и смешанные посевы кормовых культур, которые позволяют получать более сбалансированную в кормовом отношении продукцию [2]. Правильно подобранные смеси обеспечивают оптимальную густоту и плотность травостоя, формирование ярусности, более равномерное и полное использование факторов жизни растений – света, влаги и питательных веществ [3]. Включение бобовых и капустных культур в смеси позволяет значительно увеличить содержание протеина в корме из злаковых компонентов, что позволяет получать высокие урожаи сбалансированного по качеству корма.

Природно-климатические условия среднегорной зоны Республики Алтай (короткий безморозный период, часто повторяющиеся весенне-летние засухи) ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, приводят к большим перепадам урожайности и снижают возможность балансирования кормов по основным элементам питания.

Цель исследования - изучить урожайность поливидовых однолетних кормовых культур, обеспечивающих высокую продуктивность в условиях среднегорной зоны Шебалинского района Республики Алтай.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2018 г. в Шебалинской подзоне среднегорной зоны на базе КФХ «Егармина М.М.» с. Дьектиек Шебалинского района Республики Алтай. Данная зона характеризуется суровыми природно-климатическими условиями. Шебалинская подзона относится к наиболее прохладной агро-климатической зоне. Сумма положительных температур 1400-1600°C, длина безморозного периода 98 дней. Средняя дата осенних заморозков 24 августа. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период 470 мм [4].

Почва опытного участка лугово-черноземная. Содержание гумуса в ней 7.8 %, фосфора низкое (45.7 мг/кг почвы), калия повышенное (112.9 мг/кг), pH нейтральная (6.46) [5, 6].

В качестве объектов исследования были взяты: овес Аргумент, горох Аванс, рапс АНИИЗиС - 4 и редька масличная РМА.

1. Овес(60%) + горох (40%) (контроль);
2. Овес(60%) +рапс(40%);
3. Овес(60%) + редька(40%);
4. Овес(50%) + горох(30%) + рапс(30%);
5. Овес(50%) +горох(30%) + редька(30%).

Опыты краткосрочные, площадь опытной делянки 34 м² (1,7 м х 20 м). Расположение делянок систематическое в один ярус, в трехкратной повторности. Срок посева II декада мая. Посев проводился сеялкой СН-16, способ посева рядовой. Норма высева в чистом виде: овса – 5.5 млн. шт/га всхожих семян, гороха – 1.1 млн. шт/га, рапса – 1.6 млн. шт/га, редьки масличной - 3.0 млн. шт/га. Норма высева в смешанных посевах %, от нормы высева в чистом виде.

Результаты и их обсуждение. По итогам исследований 2018 г по выходу зеленой массы среди одновидовых посевов наиболее продуктивным оказался горох с урожайностью 19.2 т/га. Посевы рапса сформировали наименьшую урожайность – 9.2 т/га зеленой массы.

Из смешанных посевов за этот год самыми продуктивными были овес+горох (20.6 т/га) и овес+редька (19.3 т/га). Самая низкая урожайность, отмечена у смеси овес+горох+рапс (16.0 т/га) (табл. 1).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 - Урожайность моно и поливидовых однолетних кормовых культур, т/га

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавка к контролю по зеленой массе, т/га
	зеленая масса	сухое вещество	
Овес (к)	18.1	6.2	-
Горох	19.2	4.1	1.1
Рапс	9.2	1.9	-
Редька масличная	18.3	2.5	0.2
Овес(60) + горох (40) (к)	20.6	5,9	-
Овес(60) + рапс(40)	18.2	5,1	-
Овес(60) + редька(40)	19.3	5,5	-
Овес(50) + горох(30) + рапс(30)	16.0	5,1	-
Овес(50) + горох(30) + редька(30)	16.8	5,2	-
НСР ₀₅ , ц	2.8	1.2	-

Одной из важнейших задач при возделывании смешанных посевов злаковых культур с бобовыми и капустными культурами – обогащение корма протеином. По сбору переваримого протеина (ПП) в одновидовом посеве выделяются такие культуры как: овес (0.311 т/га) и редька масличная (0.557 т/га). И по сбору кормовых единиц также преобладают эти же культуры (табл. 2).

В смешанных посевах, сбор ПП высокий во всех вариантах (0.317 - 0.357 т/га), за исключением овес+горох+рапс (0.280 т/га).

По обеспеченности переваримого протеина на 1к.ед. превышают показатели в чистых посевах у редьки масличной (179 г) и горох (144 г). Таким образом, при качественной оценки и химическому составу можно сделать вывод, что капустные культуры в чистом виде достаточно высоко обеспечены переваримым протеином, и при добавлении к злаковому компоненту обеспечивают получение более качественного корма, сбалансированного по протеину.

В смесях по обеспеченности 1 к. ед. высокий показатель имеют овес+редька (197г) и овес+горох+редька (185г).

Таблица 2 - Продуктивность и качество однолетних кормовых культур в моно и поливидовых посевах

Культура	Урожайность, т/га		Сбор *ПП в сухом в-ве, т/га	Сбор к. ед. в сухом в-ве, т/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Обеспеченность ПП 1 к.ед., г	Обменная Энергия, мДж
	зелен. масса	сухое в-во					
Овес	18.1	6.2	0.311	4.65	0.75	122	9.6
Горох	19.2	4.1	0.487	3.38	0.96	144	10.8
Рапс	9.2	1.9	0.425	3.21	0.81	133	10.0
Редька	18.3	2.5	0.557	3.67	0.79	179	9.8
Овес+горох	20.6	5.9	0.354	3.42	0.58	153	9.2
Овес+рапс	18.2	5.1	0.357	3.52	0.69	171	8.8
Овес+редька	19.3	5.5	0.341	3.52	0.64	197	9.7
Овес+горох+рапс	16.0	5.1	0.280	3.47	0.68	181	8.5
Овес+горох+редька	16.8	5.2	0.317	3.74	0.72	185	9.7

*ПП – переваримый протеин

Анализ экономической эффективности возделывания однолетних кормовых культур на зеленую массу показал, резкое отличие по окупаемости затрат от других культур и их смесей у посевов редьки масличной в чистом виде. Рентабельность ее составила 106%, что выше чистых посевов гороха и овса, прибыль у которых намного меньше. Выгода выращивания

редьки масличной в чистом виде очевидна, но не целесообразно. Так как, ее листья содержат большое количество эфирных масел, которые при высоких концентрациях оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки рта и кишечника животных. Поэтому редьку нельзя давать в чистом виде, а только лишь в смеси с другими культурами.

Наибольшее количество продукции в стоимостном выражении в двухкомпонентных смесях лучший вариант показал овес+редька. Прибыль ее составила 9049 рублей при себестоимости 1 ц зеленой массы 46.1 рубль, с уровнем рентабельности 102 %. В трехкомпонентных смесях наибольшую прибыль получила овес+горох+редька 5390 рублей, с себестоимостью 1 ц зеленой массы 60.9 рублей и уровнем рентабельности 53 % (табл.3).

Таблица 3 - Экономическая оценка возделывания моно и поливидовых посевов кормовых культур на зеленую массу

Вариант	Урожайность, т/га	Себест. зел. массы, руб./ц	Производственные затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
Овес (контроль)	18.1	51.8	9380	7453	79
Горох	19.2	67.2	12901	4955	38
Рапс	9.2	82.2	7564	992	13
Редька масличная	18.3	45.1	8254	8765	106
Овес(60%)+горох(40%) (к)	20.6	54.5	11223	7935	71
Овес(60%)+рапс(40%)	18.2	46.7	8555	8371	98
Овес(60%)+редька(40%)	19.3	46.1	8900	9049	102
Овес(50%)+горох(30%)+рапс(30%)	16.0	62.5	10004	4876	49
Овес(50%)+горох(30%)+редька(30%)	16.8	60.9	10234	5390	53

Выводы. Таким образом, в условиях Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай при возделывании смешанных однолетних кормовых культур на зеленую массу преимущество имеют двухкомпонентные с нормой высева 60% овса и по 40% бобового или капустного компонента. Урожайность их составляет 18.2 - 20.6 т/га зеленой массы с обеспеченностью переваримым протеином 153 - 197 г/к.ед.

Библиографический список

1. Григорьев Ю.П. Формирование высокопродуктивных агроценозов вики яровой и ее смесей с мятликовыми культурами в подтаежной зоне Западной Сибири: Автореф. Дис...канд. с.-х. наук / Ю.П. Григорьев. – Омск, 2011. – 14 с.
2. Агафонов В.А. Поливидовые фитоценозы новых сортов зернофуражных культур с бобовыми в лесостепи Предбайкалья / В.А. Агафонов, Е.В. Бояркин, О.А. Глушкова [и др.] // Кормопроизводство. – 2014. - №10. – 14-18 с.
3. Бакшаев Д.Ю. Поликомпонентные смеси зернофуражных культур для условий лесостепной зоны Западной Сибири / Д.Ю. Бакшаев, Т.А. Садохина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. - №4. – 10-19 с.
4. Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай / Т.Д. Модина – Новосибирск, 1997. – 102 с.
5. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. – Новосибирск, 1973. – 180 с.
6. Агрохимическая характеристика сельскохозяйственных угодий Республики Алтай за период 1972-2009 годы / Станция агрохимической службы «Горно-Алтайская», - Майма, 2010. – 35-38 с.

УДК 631.8:631.559

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «НАНОКРЕМНИЙ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Сиротина Е.А., Сазонова Н.В., Титова Г.Г.

ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская»

г. Томск, Россия, e-mail: sirotina.1964@mail.ru

Представлены результаты применения препарата «НаноКремний» на яровой пшенице в полевом производственном опыте на серой оподзоленной тяжелосуглинистой почве Томской области. Выявлено положительное влияние препарата на густоту стояния растений, биометрические показатели яровой пшеницы в фазу цветения, на элементы структуры урожая и урожайность. Прибавка урожая от применения препарата составила 5,8 ц/га (21,8%). Обработка семян и однократная обработка вегетирующих растений в фазу кущения препаратом «НаноКремний» позволила получить дополнительно урожай с 1 га на сумму 5800 руб. Содержание клейковины превышает контроль на 1,7%. На контроле зерно соответствует IV классу, при применении препарата «НаноКремния» - III классу.

INFLUENCE OF PREPARATION «NANOSILICON» ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

Sirotina E. A., Sazonova N.V., Titova G.G.

The results of application of preparation "Nano Silicon" on a spring wheat in the field productive experience on grey podsol soil of the Tomsk area are presented. Positive influence of preparation on density of standing of plants, biometric indicators of spring wheat in the phase of flowering, on the structure of the crop and productivity is revealed. The increase of harvest from application of preparation made 5,8 c/ha (21,8%). Treatment of seed and single treatment of vegetating plants in the tillering stage by preparation "Nano Silicon" allowed to receive additionally crop from 1 ha to the amount of 5800 roubles. The gluten content exceeds control by 1,7%. On the control, the grain corresponds to class IV, at application of preparation "Nano Silicon" - class III.

На сегодняшний день наноматериалы и нанотехнологии находят применение практически во всех областях сельского хозяйства: растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве, ветеринарии, перерабатывающей промышленности, производстве. Так, в растениеводстве применение нанопрепаратов, в качестве микроудобрений, улучшает усвоение культурами азота, фосфора и калия, повышает устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, обеспечивает повышение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и увеличивает урожайность (в среднем в 1,5 – 2 раза) почти всех продовольственных (картофель, зерновые, овощные, плодово-ягодные) и технических (хлопок, лен) культур. [1 – 3].

Применение кремнеорганических биостимуляторов в растениеводстве усиливает защитные функции растений к болезням и вредителям. Препараты снимают угнетающее, седативное действие химических реагентов по защите растений при комплексных обработках. Известно, что кремний выполняет удивительно большое количество функций в жизни растений и особенно важен в стрессовых условиях, улучшает качество продукции (содержание сахаров, витаминов, сохранность) [4 – 6].

Методика. Полевой производственный опыт (площадь 90 га) по изучению препарата «НаноКремний» на продуктивность яровой пшеницы сорта «Ирень» в 2018г заложен на серой оподзоленной тяжелосуглинистой почве в КФХ «Зинцов» Шегарского района Томской области. Почва опытного поля характеризуется слабокислой реакцией среды (pH_{KCl} 5,2), средней гумусированностью (4,5%), содержание подвижного фосфора – очень высокое (340

мг/кг), обменного калия – среднее (103 мг/кг). Предшественник – клевер красный на семена. Обработка почвы – классическая.

Внесение АМУ (N₄₅) – 130 кг/га под культивацию, аммофоса (N₆ P₂₆) – 50 кг/га ф.в. непосредственно при посеве яровой пшеницы. Дозы минеральных удобрений рассчитаны по агрохимическим показателям почвы на запланированную урожайность 30 ц/га.

Проведена предпосевная обработка семян препаратом с нормой расхода 200 мл /1т семян, а также протравителями «Табу» - 0,5 л/т + «Оплот» - 0,5 л/т.

Вторая обработка препаратом (50 мл /га) проведена в фазу кущения в баковой смеси с гербицидом «Балерина» 0,3 л/га и инсектицидом «Брейк» 0,1 л/га с внекорневой подкормкой «Гуминатрином» (2 л/га) с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га.

Полевые исследования выполняли по методике В.А. Доспехова [7], агротехника соответствовала зональным рекомендациям. Лабораторные исследования выполнялись общепринятыми в почвоведении, агрохимии методами. Результаты исследований статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программы SNEDEKOR.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что применение препарата «Нано-Кремний» способствовало повышению густоты стояния растений (табл. 1) в фазу полных всходов, количество растений на 1 м² превышает контроль на 60 шт. (11,7%).

Анализ биометрических показателей в фазу цветения яровой пшеницы выявил существенное увеличение высоты растений 15,5 см (19,3%), ширины листа на 0,2 см (25%), площади листа на 7,3 см² (48%). Отмечено увеличение длины листа – на 5 см (29,1%) и сохранность большего количества листьев – на 27,8% по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Биометрические показатели яровой пшеницы при применении препарата «НаноКремний» в производственном полевом опыте, 2018г

Вариант	Количество растений на 1 м ² , шт.	Высота растений, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Количество листьев, шт. / раст.	Площадь листа, см ²
1. Контроль (без обработки)	512,5	79,7	17,2	0,8	1,8	15,2
2. «НаноКремний»	572,5	95,1	22,2	1,0	2,3	22,5
± к контролю	+60,0	+15,4	+5,0	+0,2	+0,5	+7,3
НСР ₀₅	48,2	1,3	5,1	0,1	-	6,3
<i>Примечание: «НаноКремний» - обработка семян и вегетирующих растений в фазу кущения</i>						

Применение препарата «НаноКремний» на яровой пшенице оказало положительное влияние на репродуктивные органы.

Анализ структуры урожая выявил существенное превышение по всем показателям: высоты стебля на 12,9 см (НСР₀₅=3,2) и длины колоса на 0,8 см (НСР₀₅=0,6), количества колосков на 1,8 шт. (НСР₀₅=0,6), количества зерен на 5,6 шт. (НСР₀₅=3,8) и массы 1000 семян на 3,4 г (НСР₀₅=8,2). Количество продуктивных стеблей превысило контроль на 90 шт. (табл. 2).

Таблица 2 – Структура урожая яровой пшеницы при применении препарата «Нано-Кремний» в производственном полевом опыте, 2018г

Элементы структуры урожая	Вариант опыта		Отклонение от контроля	НСР ₀₅
	1. Контроль	2. «НаноКремний»		
Высота растений, см	81,8	94,7	+12,9	3,2
Длина колоса, см	6,1	6,9	+0,8	0,6
Количество колосков, шт.	10,7	12,5	+1,8	0,6
Количество зерен, шт.	20,9	26,5	+5,6	3,8
Масса 1000 семян, г	37,4	40,8	+3,4	8,2
Количество продуктивных растений на 1 м ² , шт.	461,5	551,5	+90,0	229,0

Увеличение озерненности и массы 1000 семян, количества продуктивных растений на 1 м² способствовало повышению урожайности яровой пшеницы.

При сноповом учете (с 1 м²) урожайность на контроле составила 24,5 ц/га, применение «НаноКремния» при обработке семян и вегетирующих растений в фазу кущения обеспечило урожайность 31,9 ц/га (табл. 3). Прибавка биологической урожайности зерна составила 7,4 ц/га (НСР₀₅=33,7).

Таблица 3 – Урожайность зерна яровой пшеницы при применении препарата «Нано-Кремний» в производственном полевом опыте, 2018г

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Содержание		Класс
	биоло- гическая с 1 м ²	прямое комбайнирование в пересчете на 14% влажность и 100% чистоту	белка, %	клей- кови- ны, %	
1. Контроль (без обработки)	24,5	26,5	15,98	21,6	IV
2. «НаноКремний»	31,9	32,3	15,59	23,3	III
± к контролю	+7,4	+5,8	-0,39	+1,7	
НСР ₀₅	33,7	-	-	-	-

При сплошном (прямом) комбайнировании в пересчете на 14% и 100% чистоту урожайность на контроле 26,5 ц/га, при применении «НаноКремния» - 32,3 ц/га. Прибавка урожая составила 5,8 ц/га (21,8%).

В варианте с «НаноКремнием» содержание белка в зерне ниже контроля на 0,39%. Содержание клейковины превышает контроль на 1,7%. На контроле получено зерно IV класса, при применении препарата «НаноКремния» - III класса.

Применение препарата «НаноКремний» при обработке семян и однократно вегетирующих растений позволило получить дополнительного урожая с 1 га на сумму 5800 руб., условно чистый доход от прибавки урожая составил 4806 руб.

Выводы. Установлено положительное влияние препарата «НаноКремний» на увеличение густоты стояния яровой пшеницы «Ирень» до 12% (60 шт.), длины листа на 5 см (29,1%) и ширины листа, на сохранность количества листьев на растении до 28%.

Отмечено существенное превышение по элементам структуры урожая. Получена высокая прибавка урожая – 5,8 ц/га (21,8%). Содержание клейковины превышает контроль на 1,7%. Применение препарата «НаноКремний» позволило получить зерно более высокого класса в сравнении с контролем – на контроле IV класс, при применении препарата «НаноКремния» - III класс.

Библиографический список

1. Фролова С.А., Хорошилов А.А. Исследование влияния удобрения минерального «нанокремний» на рост и развитие гороха «Фараон» // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2016. №2 (7). С. 97 - 100.
2. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б., Хорошилов А.А., Яковлева И.В. Изучение действия НаноКремния на фотосинтетическую продуктивность яровой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 7 (153). С. 12 - 18.
3. Бородин Д.Б., Хорошилов А.А., Фролова С.А. Использование минерального удобрения «НаноКремний» в процессе возделывания пшеницы /Сб. ст. II Международной научно-пр. интернет-конф. «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования /ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2017. С. 1132 - 1135.
4. Сушилиа М.М., Монькина А.И. Нанотехнологии в растениеводстве и сельском хозяйстве //Вестник ФГБОУ ВПО РГАУ. 2011. № 3 (11). С. 42 - 44].
5. Мнатсаканян А.А., Чуварлеева Г.В. Эффективность препарата «Нанокремний» на озимой пшенице / Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности,

устойчивости к био и абиострессорам: мат-лы Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Изд-во: ГНУ ВНИИЗБК. 2017. С. 135 - 139.

6. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Березовская С.П., Радионовская Я.Э., Диденко П.А., Шапоренко В.Н., Диденко Л.В. Биологическая регламентация использования отечественного антидота «Нанокремний» на виноградных насаждениях технических сортов в Крыму // Научно-производственный журнал «Магарач». Виноградарство и виноделие. Изд-во ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». 2017. №4. С. 35 - 37.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1979. 415 с.

УДК 631. 452

СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ТОМСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Сиротина Е.А., Титова Г.Г., Сазонова Н.В.

ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская»

г. Томск, Россия, e-mail: sirotina.1964@mail.ru

На основе данных почвенного мониторинга выполнена оценка состояния пахотных почв Томского района Томской области. Основным фондом пахотных земель являются серые лесные почвы. Установлено снижение органического вещества, что является результатом недостаточной работы по использованию органических удобрений. Выявлено увеличение степени кислотности пахотных почв. Больше половины (61,8%) пахотных почв имеют степень кислотности ниже 5,0 единиц. Преобладают почвы с высоким содержанием подвижного фосфора, с низким и средним содержанием обменного калия. По результатам агрохимического обследования установлено, что плодородие пахотных почв, используемых в сельскохозяйственном производстве, снижается.

THE FERTILITY OF ARABLE OF ARABLE SOILS OF TOMSK DISTRICT THE TOMSK AREA

Sirotina E. A., Titova G.G., Sazonova N.V.

On the basis of soil monitoring data, the state of arable soils of the Tomsk region the Tomsk area was assessed. The primary fund of arable lands is gray forest soils. Decrease in organic matter was established that is result of insufficient work on use of organic fertilizers. Revealed an increase in the degree of acidity of arable soils, the main reason is cessation of work on lime application. More than half (61.8%) of arable soils have acidity degree lower than 5,0 units. Is dominated by soils with a high content of available phosphorus, with low and medium content of exchangeable potassium. By the results of agrochemical survey found that the fertility of the arable soil used for agricultural production is reduced.

Рациональное использование земельных ресурсов, сохранение и воспроизводство плодородия различных типов почв важные условия для эффективного и устойчивого развития агропромышленного комплекса. Плодородие почв – это основной критерий при оценке почвы пахотных угодий. Для определения плодородия почвы необходимо обратить внимание на ее состав, кислотность, содержание гумуса и питательных элементов [1 - 4].

В настоящее время на территории РФ происходит ухудшение состояния земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства. В большей мере от негативных процессов страдает почвенный покров сельскохозяйственных угодий, который подвержен деградации, эрозии и загрязнению, что влечет ряд неблагоприятных последствий [5].

Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель является наиболее важным элементом обеспечения экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве. Мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения имеет возможность систематизировать и накапливать всю необходимую информацию, проводить анализ состояния уровня плодородия и его изменений не только в пространстве, но и во времени [6-9].

Томский район расположен в юго-восточной части Томской области и представляет собой часть Западно-Сибирской низменности. Район на севере граничит с Кривошеинским и Асиновским районами, на востоке – с Асиновским и Зырянским районами, на западе – с Кожевниковским и Шегарским районами, на юге – с Новосибирской и Кемеровской областями.

В пределах Томского района расположены наиболее продуктивные земли (земельные ресурсы) области, которые интенсивно используются в сельскохозяйственном производстве и имеют высокую потенциальную значимость.

По всесоюзному районированию Томский район относится к южно-таежной лесной природно-сельскохозяйственной зоне Западно-Сибирской южно-таежной провинции ко III природно-экономической подзоне.

По агроклиматическому районированию относится к умеренно теплomu умеренно увлажненному району. Климат умеренно-континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом. Снежный покров устанавливается в конце октября – в начале ноября и сходит к 20 апреля. Высота снежного покрова в декабре достигает 30 – 40 см, а в марте – 50 – 70 см. Поздние весенние заморозки возможны в конце мая, а осенние – наступают во второй половине сентября.

Продолжительность безморозного периода 115 – 120 дней, из которых 110 дней с температурой более 10°C. Сумма эффективных температур выше 10°C составляет более 1750°C, количество осадков за этот период 200 – 230 мм. Среднегодовая сумма осадков 450 – 500 мм, наибольшее количество (43%) выпадает в июле – августе. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) 1,4 – 1,2.

Почвенный покров сельскохозяйственных угодий района разнообразен: серые лесные (три подтипа), серые лесные глеевые, лугово-черноземные, аллювиальные дерновые и луговые, пойменно-луговые. Наиболее распространены серые лесные тяжело- и среднесуглинистые. Томский район – это район глубоко-оподзоленных почв.

По результатам VII тура (2013 – 2014 гг) агроэкологического обследования района слабо обеспечены гумусом 37,5% (44 тыс. га) пашни, 18,1% (22,1 тыс. га) имеют низкую обеспеченность гумусом (табл. 1). Такие почвы нуждаются в первоочередном внесении органических удобрений. Средне обеспечены – 28,2% (33,1 тыс. га), высокое содержание гумуса только у 15,6% (18,3 тыс. га) пахотных почв.

За 14 лет между двумя последними турами агроэкологических обследований средневзвешенное содержание гумуса снизилось с 3,5% (2000 г, VI тур) до 3,0% (2015 г, VII тур), что связано с отчуждением значительной части органического вещества с урожаем культур и недостаточным его поступлением с органическими удобрениями, а также не соблюдением севооборотов (табл. 2).

Преобладают почвы среднекислые – 40,3% (47,3 тыс. га). Доля почв со слабокислой реакцией 26,5% (31,1 тыс. га), близкой к нейтральной – 7,6% (9 тыс. га) и нейтральной – 4% (4,7 тыс. га). Всего доля почв пашни с пониженной кислотностью ($pH_{\text{сол}} < 5$) составляет 61,8% (72,6 тыс. га). Эти почвы требуют первоочередного известкования.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Распределение площадей пашни Томского района по показателям плодородия

Показатель	По степени гумусированности				
	меньше min. < 2,5%	слабогумусированные 2,6-3,5%	среднегумусированные 3,6-4,5%	сильногумусированные > 4,5%	
га	22090	43957	33061	18256	
%	18,1	37,5	28,2	15,6	
По степени кислотности (pH _{сол})					
	сильнокислые <4,5	среднекислые 4,6-5,0	слабокислые 5,1-5,5	близкие к нейтральным 5,6-6,0	нейтральные > 6,0
га	25230	47332	31086	8972	4743
%	21,5	40,3	26,5	7,6	4,0
По содержанию подвижного фосфора (P ₂ O ₅)					
	низкое 0-50 мг/кг	среднее 51-100 мг/кг	повышенное 101-150 мг/кг	высокое 151-250 мг/кг	очень высокое >250 мг/кг
га	129	5973	15260	62918	33084
%	0,1	5,1	13,0	53,63	28,2
По содержанию обменного калия (K ₂ O)					
	очень низкое 0-40 мг/кг	низкое 41-80 мг/кг	среднее 81-120 мг/кг	повышенное 121-170 мг/кг	высокое >170 мг/кг
га	4288	40615	34489	22496	15475
%	3,6	34,6	29,4	19,2	13,2

С прекращением известкования почв, низким уровнем применения органических удобрений и систематическим некомпенсирующим выносом из почвы кальция урожаем степень кислотности пахотных почв повысилась, средневзвешенный показатель изменился с 5,1 до 4,8 единиц. Сравнение результатов агрохимического обследования почв за два тура показывает, что в почвах пашни идет подкисление почв. Для поддержания кислотности на оптимальном уровне необходимо проводить основное и поддерживающее известкование. Внесение извести коренным образом изменяет свойства почвы, и последствие может продолжаться десять и более лет. На известкованных почвах эффективность минеральных удобрений расчетам увеличивается на 20 - 30 %.

Таблица 2 – Средневзвешенные агрохимические показатели почв пашни Томского района

Год	Средневзвешенные агрохимические показатели почв			
	гумус, (%)	pH _{KCl} , (ед.)	подв. P ₂ O ₅ , (мг/кг)	обм. K ₂ O, (мг/кг)
2000	3,5	5,1	214,5	92,0
2014	3,0	4,8	191,0	103,0

По данным обследования более половины почв с высоким содержанием подвижного фосфора – 53,6% (62,9 тыс. га). Доля почв пашни с повышенным и очень высоким содержанием подвижного фосфора составляет 13% (15,3 тыс. га) и 28,2% (33,1 тыс. га) соответственно. Площадь почв с содержанием подвижного фосфора менее 100 мг/кг – 5,2% (6102 га). Средневзвешенный показатель по турам обследования соответствует высокой обеспеченности подвижным фосфором, тем не менее, отмечено снижение по сравнению с предыдущим туром обследования, связанное с систематическим отчуждением фосфора с товарной частью урожая. Необходимо применение фосфорных удобрений при посеве зерновых культур локально в дозе 10 -15 кг/га.

Больше половины площадей пашни – 67,6% (79,4 тыс. га) имеет содержание обменного калия менее 120 мг/кг. Преобладают почвы с низким и средним содержанием обменного ка-

лия – 34,6% (40,6 тыс. га) и 29,4% (34,5 тыс. га), доля почв с повышенным и высоким содержанием обменного калия составляет 19,2% (34,5 тыс. га) и 13,2% (15,5 тыс. га) соответственно. Средневзвешенное значение обменного калия по двум последним турам обследования соответствует среднему уровню обеспеченности. Отмечено повышение с 92 мг/кг до 103 мг/кг, что возможно связано с мобилизацией валовых запасов калия, т.к. калийные удобрения практически не вносятся, а также с выводом из оборота менее плодородных земель.

Заключение. Результаты агрохимического обследования Томского района показали преобладание слабогумусированных и среднекислых пахотных почв. По средневзвешенному содержанию органического вещества в пахотных почвах отмечено снижение гумуса.

Анализ динамики пахотных почв с кислой реакцией среды за 2000 - 2014гг показал, увеличение площадей пашни с кислой реакцией среды ($pH_{\text{сол}} < 5,0$), что указывает на отсутствие мелиоративных мероприятий по известкованию.

В целом по Томскому району преобладают пахотные почвы с высоким содержанием подвижного фосфора. Средневзвешенный показатель соответствует высокой обеспеченности подвижным фосфором, тем не менее, отмечено снижение по сравнению с предыдущим туром обследования на 11%.

Преобладают почвы с низким и средним содержанием обменного калия. Средневзвешенное значение среднему уровню обеспеченности, отмечено повышение этого показателя на 12%. В целом, по содержанию доступного фосфора только 5,2% пахотных почв имеют естественное состояние плодородия с низкой продуктивностью (менее 100 мг/кг), а по обменному калию – 67,6% (менее 120 мг/кг).

Сравнивая два тура обследования, можно отметить снижение плодородия пахотных почв. В комплексе мер по улучшению баланса питательных элементов в земледелии следует уделить внимание биологическому азоту, использованию всех возможных ресурсов органических удобрений, соблюдению агротехнологии, совершенствованию структуры посевных площадей и схем севооборотов и технологий внесения удобрений.

Библиографический список

1. Петров М.А., Банкрутенко А.В., Елисеева Н.С. Оценка состояния и тенденция изменения почвенного плодородия пахотных земель Тарского района Омской области / Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. ст. XI Междунар. науч.-практ. конф. (4-5 февраля 2016г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. 2016. Кн.2. С. 216-218.
2. Обущенко С.В., Гнеденко В.В. Анализ плодородия почв Самарской области //INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH. 2015. №4. С. 90-94.
3. Абрамочкин А.Г., Кудинова Ю.М., Логвинова О.Н., Василькова О.В., Бутенко А.Н. Показатели почвенного плодородия и условия формирования высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2014. Т. 4, № 4-1. С. 15-23.
4. Жиругов Р.Т. Сохранение плодородия почв - основа интенсификации земледелия // Аграрный вестник Урала. 2013 г. № 12 (118). С. 6-9.
5. Долгиев А.В., Калашникова Е.Н. Современные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий / Материалы межд. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов: Инновационные технологии и технические средства для АПК, 26 - 27 ноября 2015 г. - Воронеж, 2015. - С. 83 - 88.
6. Корягина Н.В., Улицкая Н.Ю. Мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Нива Поволжья. 2014. № 2. С. 22-27.
7. Комарова Н.А., Комаров В.И. Результаты турового мониторинга кислотно-основных свойств пахотных почв / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.2013. Т.1, № 9 (13). С. 206-216.
8. Сычев В.Г., Ефремов Е.Н., Романенков В.А. Состояние и перспективы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и рационального использования потенциала почвенного плодородия // Проблемы экологии и агрохимии. 2008г. № 4. С. 42-46.

9. Лукин С.В., Четверикова Н.С. Мониторинг плодородия пахотных почв лесостепной зоны Центрально Черноземного района // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2010. №1. С. 71-73.

УДК-631/635; 635.62

ВИДЫ И СОРТА ТЫКВЫ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Сойенова А.Н., Дзидаханова Е.М., Левина А.П.
*ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет,
г.Горно-Алтайск, Россия*

В низкогорной зоне Горного Алтая изучены особенности роста и развития сортов тыквы. Исследования проводили в 2016-2018 г.г. на агробиостанции Горно-Алтайского университета. Исследовались сорта тыквы Волжская серая, Россиянка, Улыбка, Грибовская кустовая, Витаминная. Установлено, что сорта Улыбка, Россиянка достигающие полной спелости за 83-93 дня, при сумме активных температур 1587-1693°C, ГТК -1,7.

TYPES AND VARIETIES OF PUMPKIN IN THE CONDITIONS OF THE ALTAI MOUNTAINS

Soyenova A.N., Dzidakhanova E. M., Levina A.P

The low mountain zone of the Gorny Altai, features of growth and development of pumpkin varieties were revealed. Varieties of pumpkin Volzhskaya gray, Rossiyanka, Ulybka, Gribovskaya bush, Vitaminnaya were investigated. Investigations were carried out in 2016-2018 at the agrobiological station of the Gorno-Altaysk University. It has been established that the varieties Ulybka and Rossiyanka reach full ripeness in 83-93 days, with the sum of active temperatures of 1587-1693° C.

Как отмечают многие исследователи, тыква (*Cucurbita*) является одной из древних овощных культур, которую начали возделывать примерно 7 тысяч лет назад. Несмотря на ее изученность, интерес к этой культуре в агропромышленном производстве остается достаточно высоким. В первую очередь, в перерабатывающей промышленности, в кормовом производстве, любительском овощеводстве. На протяжении многих веков тыква характеризовалась как крупноплодная, длинноплетистая культура, что создавало определенные трудности при возделывании и переработке плодов.

В настоящее время российскими селекционерами созданы сорта, имеющие кустовой, средне-короткоплетистый тип растения, с маленьким размером плодов (порционные), с хорошими вкусовыми качествами, пригодными для переработки и употребления в свежем виде. Большинство сортов тыквы имеют хорошую лежкость. В условиях низкогорной зоны Горного Алтая, где тыква успешно выращивается на приусадебных и дачных участках, слабо изучены элементы технологии её возделывания.

Цель настоящих исследований – оценка агроклиматического потенциала низкогорной зоны Горного Алтая и определение факторов, влияющих на рост и развитие различных видов и сортов тыквы.

В задачи исследований входило:

1. Изучить фенологические фазы развития растений в зависимости от метеорологических условий.
2. Провести биометрические измерения растений, плодов.
3. Определить продуктивность и качество плодов.

Условия, объект и методы исследований

Исследования проводили в 2016-2018 гг. на агробиостанции Горно-Алтайского государственного университета. Почва опытного поля – чернозем оподзоленный среднегумусный среднесуглинистый на бескарбонатной глине.

Объект исследования – виды и сорта тыквы:

1. Крупноплодная (*Cucurbita maxima Duchesne*) – Волжская серая (К), Россиянка, Улыбка;

2. Мускатная (*Cucurbita moschata Duchesne*) – Витаминная;

3. Твердокорая (*Cucurbita pepo L.*) – Грибовская кустовая.

Закладку опытов, учеты и наблюдения в течение вегетации осуществляли в соответствии с методиками: Доспехов Б.А. (1985), Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985; 2007; 2011; 2015), сортировку плодов – в соответствии с требованиями ГОСТ 7975-68.

Срок посева – вторая декада мая. Способ посева – широкорядный.

Схема посева: Волжская серая (К), Россиянка, Улыбка, Витаминная – 2,1*1м; Грибовская кустовая – 0,90*0,6м.

Повторность опыта трехкратная, размещение делянок методом рендомизации. Площадь опытной делянки – 26,4 м², учетной – 26,4 м². Предшественник – лук. Обработка почвы проводилась в соответствии с зональными рекомендациями. Сорта изучались на естественном фоне без внесения удобрений.

Результаты исследования, обсуждения

Погодные условия в годы исследований различались, как по накоплению тепла, так и по обеспеченности влагой (таблица 1).

В данной зоне тыква проходит все фазы развития: всходы, 3 листа (шатрика), цветение, образование плодов, созревание.

Таблица 1 – Гидротермические условия периода «всходы – созревание», 2016-2018 гг.

Сорт	Продолжительность периода, дни			Сумма температур, Σt >10°C			Количество осадков, мм			ГТК		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Волжская серая (К)	97	100	103	1697	1766	1677	303	321	316	1,7	1,8	1,8
Россиянка	96	88	92	1697	1587	1693	307	299	278	1,8	1,8	1,6
Улыбка	-	83	84	-	1587	1586	-	299	258	-	1,8	1,6
Витаминная	99	100	102	1697	1766	1656	303	321	316	1,7	1,8	1,9
Грибовская кустовая	100	100	105	1755	1766	1716	315	321	316	1,7	1,8	1,8

Анализируя таблицу, следует отметить, что вегетационный период от всходов до созревания варьировал как по годам, так и по сортам. К сортам раннего созревания в данной зоне можно отнести Улыбку и Россиюнку, плоды которых созревают дружно. Сорта Волжская серая, Витаминная имеют более продолжительный период развития. Отмечено, что плоды данных сортов, расположенные на плетях второго порядка не успевают вызревать и достигают зрелости при хранении. В период вегетационного развития сумма активных температур варьировала от 1586 до 1766°C, количество выпавших осадков – от 299 до 316 мм. Гидротермический коэффициент за годы исследований составил 1,6-1,8 что характеризует зону как достаточно увлажненную. За годы исследований самое раннее созревание было отмечено в 2018 году у сортов: Улыбка – 30 августа, Россиянка – 10 сентября. У сортов Волжская серая, Витаминная, Грибовская кустовая уборка урожая проводилась 20 сентября.

За годы исследований наибольшая урожайность плодов тыквы отмечена у сортов Волжская серая, Витаминная, данная урожайность обеспечивается за счет крупных плодов (таблица 2), однако это не обеспечивает высокое качество плодов, т.к. не все плоды вызре-

вают, особенно это характерно для сорта Витаминная. Товарность плодов у сорта Витаминная была наименьшая и составила 65%. Сорта Россиянка, Улыбка имели меньшую урожайность по сравнению с контрольным сортом, однако плоды этих сортов имеют лучшие товарные качества. Все плоды вызревшие.

Таблица 2 – Урожайность сортов тыквы с 1 растения, 2016-2018 гг.(кг/га)

Сорт	2016 г	2017 г	2018	Средняя
Волжская серая (К)	4,6	11,7	7,9	8,1
Россиянка	3,4	7,2	4,9	5,2
Улыбка	-	6,0	2,9	4,5
Витаминная	5,2	13,7	7,6	8,8
Грибовская кустовая	2,6	7,2	3,5	4,4
НСР _{0,5}	2,0	4,4	3,3	-

Исследуемые сорта различаются по видовому разделению, а также размерам и массе плода (сорта с крупными плодами и порционными). К порционным сортам относятся Россиянка, Улыбка со средней массой плодов от 0,5 до 5,5 кг с растения.

При сравнении количественных данных за годы исследований выявлено, что наибольшее число плодов на одном растении было у сорта Улыбка (таблица 3). У сорта Россиянка в 2018 г плоды на растениях были как по одному, так и у большинства растений по 3 плода.

Таблица 3 – Элементы структуры урожая плодов тыквы 2017-2018 г.г.

Сорта	Среднее число плодов на растении, шт.		Средняя масса плодов, кг	
	2017	2018	2017	2018
Волжская серая (К)	1	1	5,0-12,0	5,5-12,0
Россиянка	2-4	1-3	2,0-4,5	1,5-5,5
Улыбка	2-8	3-8	1,4-5,0	0,5-1,9
Витаминная	2-3	2-3	4,5-11,5	3,5-11,0
Грибовская кустовая	1-2	2-3	1,5-9,5	2,0-6,0

По массе плодов сорта имели значительные различия. Масса плодов достигала 12 кг у контрольного сорта Волжской серой. У сортов Улыбка и Россиянка средняя масса плодов составила соответственно 0,5 и 5,5 кг.

Наибольшая масса плода была у сорта Волжская серая, Витаминная. В 2018 г. у сорта Улыбка плоды были самые маленькие, это связано с тем, что у этих сортов сама масса плода маленькая и на одной плети растения обычно вырастают по несколько плодов, что нельзя сказать о других выше указанных сортах. Например: сорта Витаминная и Волжская серая являются длинноплетистыми, на 1 плети могут образоваться от одного до трех плодов разного размера.

Таким образом, в целом климатические условия позволяют выращивать данную культуру в зоне. Но более благоприятные условия складываются для сортов Россиянка, Улыбка. Сорта Волжская серая, Витаминная Грибовская кустовая пригодны для выращивания, однако не все плоды у данных сортов достигают технической спелости на корню.

Библиографический список

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] Выпуск четвертый картофель, овощные бахчевые культуры М: 2015.URL:http://gossort.com/.com/metodiki_ksi.html (дата обращения: 02.02.2018 г)
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) 5-е изд., доп. и перераб./Б.А. Доспехов – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Сойенова А.Н., Дзидаханова Е.М, Прохождение фенологических фаз роста и развития видов и сортов тыквы в условиях Горного Алтая //Научные инновации – аграрному производству материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ. 2018. С. 398-402.

УДК 631.86: 635.21. (470.44/.47)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

Соколов А.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», г. Камызяк, Россия

Аннотация. Внесение различных видов и доз органических удобрений существенно увеличивало морфологические показатели растений картофеля. На вариантах с внесением птичьего помета в дозе 15 т/га и навоза 40 т/га отмечены наибольшие значения, превышающие по высоте – в 1,3 раза; по количеству стеблей и листьев – в 1,7 раза; по сырой массе ботвы – в 1,6 раза аналогичные данные контрольного варианта. Наибольшая биологическая урожайность картофеля 44,2 и 43,9 т/га получена на вариантах с внесением птичьего помета в дозе 10 т/га и навоза 30 т/га. Определены товарность и биохимический состав клубней картофеля в зависимости от внесения органических удобрений.

THE USE OF ORGANIC FERTILIZERS WITHIN THE POTATO GROWING IN THE VOLGA DELTA

Sokolov A.S.

Annotation. The application of various types and doses of organic fertilizers significantly increased the morphological features of potato plants. On the variants with the treatment by poultry droppings at a dose of 15 t/ha and manure of 40 t/ha, there were registered the highest values which were in 1,3 times higher by height parameter; in 1,7 times by number of stems and leaves; in 1,6 times by wet weight of tops comparing with the similar data of the control variant. The highest biological yield of potato of 44,2 and 43,9 t/ha was obtained on the variants with the introduction of poultry droppings at a dose of 10 t/ha and manure of 30 t/ha. The marketability and biochemical composition of potato tubers were determined depending on the application of organic fertilizers.

Введение. Для обеспечения картофелем населения Астраханской области необходимо производить 120 тыс. тонн. В 2018 году его производство составило более 300 тыс. тонн, но переизбытка картофеля в области не наблюдалось. Регион, который ежегодно ввозил из средней полосы продовольственный картофель для обеспечения нужд населения, в последние годы стал до 200 тыс. тонн вывозить. Основной объем производимого картофеля – 83% сосредоточен в сельхозпредприятиях и КФХ. Получение раннего урожая это еще и получение прибыли, поэтому фермеры постоянно в поисках новых сортов, интенсивных технологий возделывания, позволяющих повысить урожайность и вкусовые качества [1,2]. Исследованиями ученых доказано, что из всех видов органических удобрений одно из первых мест по значимости занимает полуперепревший навоз [3,4]. Картофель – культура, хорошо отзывающаяся на внесение органических удобрений. Механический состав почвы районов Астраханской области, где выращивается картофель, представлен в основном тяжелыми глинистыми – навоз их делает более рыхлыми, и супесчаными – где навоз – это единственный ис-

точник питания для культурных растений. Анализируя результаты опытов по изучению различных видов и доз удобрений под картофель видно, что они зависят от многих факторов – почвенно-климатических, способов внесения удобрений, сорта, агротехники возделывания, предполагаемого использования урожая и др. [5,6] Следовательно, изучение этих вопросов в местных почвенно-климатических условиях представляет не только научный интерес, но и имеет большое практическое значение. Цель исследований заключалась в изучении влияния различных видов и доз органических удобрений на урожайность и качество клубней картофеля.

Материал и методика исследований. Полевой опыт был заложен в КФХ «Бекчинтаев» (Приволжский район, Астраханская область) в 2015-2017 годах на сорте картофеля Удача при орошении. Полив осуществлялся фронтальной дождевальной установкой Bauer Linestar. Оросительная норма картофеля в среднем составила 2050 м³/га. Схема посадки клубней 1,4х0,15 м. Размещение делянок в опыте – систематическое, повторность трехкратная. Площадь опытной делянки 112 м², учетной – 25 м². На опытном участке органические удобрения вносили под зяблевую вспашку, которую проводили в качестве основной обработки почвы, весной – боронование, фрезерование и нарезку борозд. Высадку яровизированных клубней картофеля проводили в первой декаде апреля. В течение вегетации проводили 3 междурядные обработки, из них 2 последних с одновременным окучиванием кустов и 1 ручную прополку в рядке. Для борьбы с колорадским жуком проводили фоновую обработку препаратом Актара, ВДГ, в дозе 0,06 кг/ га наземным опрыскивателем ПОМ-630.

Сорт картофеля Удача обладает высокой адаптацией и отличным уровнем защиты от болезней и вредителей. Клубни вырастают крупного размера, кругло-овальной формы, имеют тонкую и гладкую кожуру кремово-белого цвета, с небольшим количеством мелких глазков. Мякоть белого цвета с содержанием крахмала на уровне 12-14%.

В опыте использовали полуперепревший навоз КРС и птичий помёт. Проведенный анализ химического состава вносимых удобрений установил, что более влажным на 14,5% был птичий помет. Показатель рН навоза КРС и птичьего помета определил среду, как щелочную. В изучаемых удобрениях выявлено практически одинаковое количество фосфора. В навозе КРС отмечено больше на 5,4% органического вещества, но в птичьем помете азота содержалось больше на 0,9 %.

В течение вегетационного периода картофеля проводились наблюдения, учеты и анализы, которые выполнялись согласно требованиям Методики опытного дела (Доспехов Б.А., 1992), Методики исследований по культуре картофеля (ВНИИКС, 2011), Методики полевого опыта в овощеводстве (Литвинов С.С., 2011). Для учета урожая, с определением его структуры и товарности клубней в первой декаде июня проводили пробную предуборочную копку. Определяли массу клубней, их выход по фракциям. Товарность продукции определяли по методическим пособиям «Семеноводство картофеля, контроль качества и сертификация» (2002).

Результаты исследований и их обсуждение. Растения картофеля интенсивно развивали свою вегетативную массу и оптимального развития они достигли в фазу полного цветения. Установлено, что внесение различных видов органических удобрений существенно увеличивало высоту, количество стеблей, листьев и сырую массу ботвы. На вариантах с внесением птичьего помета в дозе 15 т/га и навоза 40 т/га отмечены наибольшие показатели, превышающие аналогичные показатели контрольного варианта: по высоте – в 1,3 раза; по количеству стеблей и листьев – в 1,7 раза; по сырой массе ботвы – в 1,6 раза. Начиная с фазы бутонизации, у картофельного растения начинается ответственный процесс – клубнеобразование. Во время фазы цветения растения продолжают формировать надземную часть и развивать клубни.

Анализируя данные по биологической урожайности, полученные в нашем опыте, следует отметить, что питательные вещества, содержащиеся в высоких дозах птичьего помета – 15 т/га и навоза – 40 т/га способствовали очень мощному развитию ботвы растений картофеля, в ущерб урожайности, которая была ниже на 3,1-3,5 т/га, по сравнению с вариантами, где

вносимые дозы удобрений позволили получить высокую урожайность. В среднем за годы исследований наибольшая биологическая урожайность картофеля была получена на вариантах с внесением птичьего помета, 10 т/га и навоза, 30 т/га, соответственно, 44,2 и 43,9 т/га.

На контрольном варианте (без удобрений) установлена наименьшая товарность клубней картофеля – 70%. Внесение на делянках птичьего помета в различных дозах увеличивало товарность на 14-19%, по сравнению с контролем и на 12-15%, по сравнению с внесением навоза КРС в различных дозах.

Действие птичьего помета в дозе 10 т/га в течение вегетации картофеля обеспечило наибольший выход товарного картофеля 39,3 т/га, что выше на 2,4 т/га варианта с внесением навоза в дозе 30 т/га.

Биохимический состав клубней картофеля является важным показателем качества продукции. Внесение различных видов и доз органических удобрений оказало влияние на содержание в клубнях сухого вещества, суммы сахаров, крахмала и нитратов.

Органические удобрения способствовало уменьшению содержания сухого вещества, более значительному на 2,05-2,44% при внесении птичьего помета в дозах от 5 до 15 т/га, по сравнению с контрольным вариантом. Отмечено и уменьшение содержания крахмала при внесении различных доз и видов удобрений: от навоза КРС на 0,5-0,9% , от птичьего помета на 0,5-1,4%.

Содержание суммы сахаров увеличилось при применении органических удобрений. Наиболее значительным на 0,13% оно было от действия птичьего помета в дозе 15 т/га. Содержание нитратов в клубнях картофеля также увеличивалось при внесении удобрений. В вариантах с внесением навоза КРС в дозах от 20 до 40 т/га оно составило от 10,66 до 18,90 мг/кг; птичьего помета в дозах от 5 до 15 т/га – от 13,09 до 27,47 мг/кг, по сравнению с контролем, но значения не превысили предельно допустимую концентрацию – 250 мг/кг.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что при орошении для получения урожайности 36,9-39,3 т/га товарного картофеля сорта Удача рекомендуется при основной обработке почвы вносить 30 т/га полуперепревшего навоза КРС или 10 т/га птичьего помета.

Библиографический список

1. Галкин А.Н. АПК Астраханской области увеличивает объемы производства [Текст] / А.Н. Галкин, Р.И. Дубин // Прогрессивные *технологии выращивания* сельскохозяйственных культур в условиях орошения: сборник научных трудов / Под науч. ред. Ш.Б. Байрамбекова. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2017. – С.45-48.
2. Боева Т.В. Перспективы развития картофелеводства в Астраханской области [Текст] / Т.В. Боева, Ш.Б. Байрамбеков, Н.К. Дубровин // Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения: сборник трудов Международной научно-практической конференции 28-29 апреля 2016 г. – Астрахань: Издатель Сорокин Р.В., 2016. – С. 29-32.
3. Алабушев В.А. Растениеводство. Учебное пособие. [Текст] / В.А. Алабушев. – Ростов-на-Дону : МартТ, 2001. – С. 415-420.
4. Дубровин Н.К. Влияние органического удобрения «Биоплант Флора» на развитие и урожайность картофеля в Астраханской области [Текст] / Н.К. Дубровин. О.Г. Корнева // Новые технологии производства сверххранного картофеля: материалы научно-практической конференции. – Астрахань, 2014. – С. 66-69.
5. Мусаев М.Р., Исаев А.В. Влияние различных доз и способов внесения навоза на величину и качество картофеля [Текст] / М.Р. Мусаев, А.В. Исаев // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – № 3 (8). – С.13-15.
6. Байрамбеков Ш.Б. Технология производства картофеля в Астраханской области: рекомендации. [Текст] / Ш.Б. Байрамбеков и др. – Астрахань: Издатель Сорокин Р.В., 20013. – 100 с.

УДК 631.17 : 631.531.02: 631.562.32 : 635.61/.63

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЗАРИВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ**

Соколов С.Д., Хуторная Е.В., Соколов А.С.

*Селекционно-семеноводческое предприятие «Мастер семян»,
г. Камызяк, Россия*

Аннотация. Представлены результаты изучения нового способа ведения семеноводства многоплодных сортов бахчевых культур, включающего проведение многократных сборов семенных плодов не в биологической, а в технической зрелости и последующего хранения, собранных семенных плодов, в течение определенного срока, до достижения семенами высоких посевных качеств. Установлено, что для получения кондиционных семян сорта арбуза Лунный возможен сбор 15-20-суточных плодов и хранение их с целью дозаривания в течение 20 суток до выделения семян. Изучаемый способ позволяет существенно увеличить общую продуктивность семеноводческих посевов. Ведение семеноводства сортов бахчевых культур, формирующих большое количество плодов, на основе многократных сборов и последующего хранения партий семенных плодов до выделения семян, несмотря на существенное удорожание производства на 20-25% является очень рентабельным и экономически выгодным. Способ позволяет увеличить выход семенного материала с единицы площади на 30-50% и повысить, в первую очередь, энергию прорастания семян до соответствия первому классу по посевным качествам.

**USE OF AFTERRIPENING TO INCREASE THE PRODUCTIVITY
OF SEED-GROWING CROPS**

Sokolov S.D., Khutornaya E.V., Sokolov A.S.

Annotation. The article presents the results of studying a new method of conducting seed production of polycarpous varieties of cucurbits crops, including carrying out of frequent seed fruit gatherings not in biological ripeness, but at the stage of technical maturity and subsequent storage of collected seed fruits for some period until receiving by seeds of the high sowing features. It has been established that for the production of certified seeds of watermelon of the variety Lunnyi, it is possible to collect 15-20-day-old fruits and store them for afterripening purpose for 20 days before releasing (extracting) the seeds. The studied method allows to significantly increase the overall productivity of seed crops. Running the seed breeding of melons and gourds, which form a large number of fruits, based on frequent gatherings and subsequent storage of batches of seed fruits before seed extraction is very cost-effective and economically-viable, even despite a significant increase of the production cost by 20-25%. The method allows to increase the yield of seed material per area unit by 30-50% and to advance, first of all, the germination readiness of seeds to match the first class under the sowing features.

Введение. Среди бахчевых культур есть много сортов, способных образовывать большое количество плодов на одном растении. Эти плоды завязываются в разные фазы вегетационного периода и к моменту выделения семян, при однократном способе сбора семенных плодов, имеют разную степень зрелости, что существенно сказывается на посевных качествах получаемого из этих плодов семенного материала [1]. Ранее ни кем не предлагалось специальное проведение многократных последовательных сборов недозревших плодов для последующего хранения и доведения семян в плодах до оптимальных посевных кондиций и приобретения структурой мякоти плодов качеств, облегчающих процесс отделения семян [2]. Поэтому целью работы являлась – разработка технологии семеноводства оригинальных сор-

тов бахчевых культур, способствующей увеличению выхода семян с единицы площади и повышению посевных качеств семенного материала.

Методика проведения исследований. Исследования проводились в 2014-2017 годах в ООО «Наш огород» Камызякского района Астраханской области. Общая площадь опытного участка 0,5 га, учетной деланки одного повторения каждого варианта опыта 9 м². Предшественник в опыте – рыбоводный пруд. В III декаде апреля проводили плоскорезную обработку почвы, сплошное боронование, маркировку участка и раскладку системы капельного полива. Во II декаде мая посев вручную семян арбуза сорта Лунный по схеме 1,4 х 0,9 м. Уход за растениями включал 2 междурядных культивации, одно прореживание растений в период массовых всходов, две прополки вручную. Оросительная норма за сезон в среднем составила 1500-1800 м³/га.

Объект исследований – сорт арбуза Лунный. Сорт скороспелый, 58-60 суток. На растении может формироваться до 5-7 товарных плодов, первые 1-2 плода завязываются на 25-32 сутки после появления всходов, последующие плоды завязываются с интервалами 7-15 суток. Завязывание плодов на растении при благоприятных почвенных, погодных и агротехнических условиях происходит практически в течение 2-3 месяцев, при этом период достижения биологической зрелости у плодов арбуза составляет 28-35 суток, после чего начинается перезревание плодов. Мякоть яркая желтая или лимонно-желтая, нежная, сочная, с оригинальными вкусовыми качествами и содержанием сухих растворимых веществ 12-13 % [3].

Исследования сопровождалось необходимыми наблюдениями и учетами, согласно требованиям методики опытного дела [4] и включали 3 опыта:

В первом опыте определяли влияние сроков проведения сбора семенных плодов на посевные качества семян. Плоды арбуза собирали в возрасте: 15, 20, 30, 40, 50 и 80 суток после цветения.

Во втором опыте изучали влияние сроков дозаривания семенных плодов арбуза разной степени зрелости на посевные качества семян. Были выбраны следующие периоды дозаривания: 10, 20, 30, 40 и 50 суток.

В третьем, производственном опыте, определяли потенциальную семенную продуктивность при проведении многократных сборов семенных плодов в технической спелости, для организации эффективного семеноводства. У арбуза, согласно схеме опыта, выборочный сбор плодов проводили через 20 суток после начала массового цветения женских цветков с интервалом 20-22 суток. За период вегетации выполнили 3 сбора семенных плодов. Собранные плоды транспортировали к месту их хранения. Дозаривание семенных плодов проводили в течение 25 суток в складском помещении с нерегулируемым температурным режимом.

Результаты исследований и их обсуждение. В плодах арбуза в возрасте 15-20 суток уже была сформирована плотная оболочка семян, однако она имела более светлую окраску. Полноценный зародыш семени за этот период сформироваться не успевает. При достаточно высокой массе 1000 штук семян, было отмечено отсутствие всхожести. Количество выполненных семян в плоде составляло всего 37-49 шт., что в 6-8 раз меньше, чем у нормально развитых плодов.

Формирование кондиционных по размеру семян арбуза начиналось у 20-ти суточных плодов, однако их количество незначительно (49 шт.). В фазе 30 суток после цветения количество семян в плоде резко возрастало (215 шт.). У этих семян отмечена и наибольшая масса 1000 штук семян, хотя ее колебания носили скорее случайный характер.

Уже на дату определения энергии прорастания семени, выделенные из плодов в фазе «30 суток после цветения», соответствовали первому классу. Самые высокие показатели энергии прорастания (94%) и всхожести (98%) имели семена 40-суточных плодов арбуза. У них же были отмечены хорошие физические свойства и большее количество выполненных семян (247 шт.). Семени, выделенные из плодов этого возраста, приобретали типичную для этого сорта окраску семян.

С увеличением возраста, используемых для получения семян, плодов арбуза, более 40 суток, наблюдалось снижение посевных качеств. Так у 50-ти суточных плодов снизилась

только энергия прорастания, и на 4-е сутки от закладки семян составила 74%. 80-ти суточные плоды, несмотря на то, что имели большое количество семян с высокими физическими показателями, практически полностью теряли всхожесть (10%).

Оптимальным возрастом семенных плодов арбуза для сбора и выделения семян, при котором обеспечивались наилучшие посевные качества семенного материала, являлись 30-40 сутки. При этой степени зрелости семена по всхожести достигали показателей первого класса уже на 3-4 сутки от начала проращивания семян в термостате.

Результат предыдущего опыта показал, что плоды арбуза в технической зрелости имели нежизнеспособные семена, и необходимо определенное время для их формирования в процессе хранения за счет питательных веществ, накопленных плодами к этому времени. Степень зрелости плода оказывает непосредственное влияние на физические и посевные качества семян и достижение высоких значений возможно, и когда плод находится на растении, и в процессе хранения. Определение оптимальных сроков дозаривания семенных плодов разной степени зрелости арбуза позволило установить необходимые временные периоды до достижения семенами высоких посевных кондиций.

У плодов арбуза сорта Лунный, возрастом более 20 суток после цветения, % выхода семян колебался не существенно и находился в пределах от 0,2 до 0,4 %, независимо от срока выделения семян – или из свежесобранных, или после дозаривания. Количество семян в плоде варьировало от 205 до 289 шт. Колебания по массе 1000 семян носили случайный характер, находясь в пределах 33-43 г.

У арбуза сорта Лунный семена имеют необычную окраску – темно-коричневую со светло-коричневыми пятнами. Соотношение этих окрасок зависит от возраста семян. В ранние сроки выделения (20 суток), семена арбуза имели преимущественно (65-70%) светло-коричневую окраску с темно-коричневыми пятнами. Семена этой степени зрелости полностью выполнены и отличались от 30 суточных семян лишь более светлой окраской. При дозаривании формирование кожуры семени и ее окраски шло медленнее, чем формирование выполненного жизнеспособного зародыша, и поэтому семена, из плодов с ранним сроком съема с растений после дозаривания также были более светлыми.

Свежесобранные, 15-20-суточные плоды, у арбуза сорта Лунный имели невсхожие семена, и хранение их в течение 10 суток не позволяло довести посевные качества до кондиционных. Но уже 20 суток хранения до выделения семян было достаточно для получения семян с высокой энергией прорастания. У арбуза дозаривание 15-ти суточных плодов в течение 20 суток позволило поднять энергию прорастания до 94%, а у 20-ти суточных плодов до 100% уже на третьи сутки после закладки семян в термостат.

К 30 суткам плоды уже на растении формировали кондиционные семена, и хранение до выделения семян им требовалось только для повышения энергии прорастания. Плоды в возрасте 40 суток имели высокие посевные кондиции, и им не требовался период дозаривания. Возможно выделение семян из них сразу после сбора.

Сорт арбуза Лунный имеет физиологические особенности: из-за отсутствия пробкового слоя в коре при увеличении степени зрелости плода и перезревании, мякоть не мацерирует (разрушаются клеточные стенки мякоти), а высыхает и уплотняется. Это создает определенные трудности при выделении семян, так как плаценты начинают высыхать и приобретают волокнистую структуру, слипаясь с семенами. Тем самым, при выделении увеличиваются дополнительные затраты труда на отделение семян от мякоти при выделении семян вручную и значительные потери при механизированном выделении с использованием ИБК-5.

При хранении процессы изменений в мякоти плодов замедляются, существенно отличаясь от их динамики, при нахождении плода на растении. Это связано как с внешними факторами среды (отсутствие прямых солнечных лучей), так и с физиологией самого плода (недозревший плод имеет более толстую корку и плотную мякоть; при отсутствии питания основные затраты питательных веществ идут на формирование семян).

У плодов, находившихся на растении в течение 80 суток, было наибольшее количество выполненных семян. Семена имели темно-коричневую окраску. Однако посевные качества

были полностью утеряны, всхожесть семян всего лишь 10%. Что очень важно, при хранении 15-20-ти суточных плодов даже в течение 80 суток, когда суммарный возраст плодов составляет 95-100 суток, снижение всхожести не наблюдалось, отмечали лишь незначительную потерю энергии прорастания.

При стандартной схеме сбора плодов в конце вегетации, собираются плоды разной степени зрелости, в том числе и перезревшие плоды, энергия прорастания и лабораторная всхожесть которых очень низкие, и как следствие, снижаются общие посевные качества полученной семенной партии.

В целом, хранение плодов перед выделением семян позволяет уменьшить скорость дегенерации мякоти плодов арбуза, а также нивелировать индивидуальные проблемы сорта Лунный при выделении семян (рис. 2).

Таким образом, для получения кондиционных семян сорта арбуза Лунный возможен сбор 15-20-суточных плодов с дозариванием не менее 20 суток, что позволяет существенно увеличить общую продуктивность семеноводческих посевов.

Для организации эффективного семеноводства многоплодных сортов арбуза по разработанной нами технологии необходимо проведение многоразовых сборов семенных плодов в технической спелости. Всего за сезон на участке производственного испытания было проведено 3 сбора плодов арбуза, которые проводили через 20 суток после начала массового цветения женских цветков с интервалом 20-22 суток. Сорт арбуза Лунный формирует порционные плоды, средний размер которых редко превышает 2-3 кг, сбор проводили, когда плоды достигали стандартного для этого сорта размера и по мере достижения ими характерного изменения окраски коры плода – из глянцевой она становилась матовой. Дозаривание семенных плодов проводили в течение 25 суток в складском помещении с нерегулируемым температурным режимом.

Семенные партии, полученные при выполнении сбора плодов в технической спелости с последующим хранением, имели всхожесть от 92 до 98%, в среднем 94%, с высокой энергией прорастания. А семена, выделенные из плодов, при одноразовом сборе имели всхожесть, несоответствующую первому классу по посевным качествам – 88%.

Проведенная экономическая оценка показала, что затраты по изучавшейся технологии у арбуза на 20% больше, чем по общепринятой, а выход конечной продукции, полученных семян, на 34%. Этим объясняется высокая рентабельность разрабатываемой технологии, экономическая эффективность при ее использовании на 15% выше. Высокие показатели прибыли, получаемые при ведении семеноводства по обеим технологиям, отчасти, объясняются высокой ценой реализации семян оригинального сорта арбуза Лунный.

Заключение. Ведение семеноводства многоплодных сортов бахчевых культур с использованием многоразовых сборов и последующим хранением семенных плодов до выделения семян, несмотря на существенное удорожание производства на 20% является рентабельным и экономически выгодным. При этом обеспечивает получение большего количества семенного материала с единицы площади с высокими посевными характеристиками. На основании проведенных исследований нами получен патент на изобретение «Способ ведения семеноводства многоплодных сортов овощных и бахчевых культур».

Библиографический список

1. Соколов, С.Д. Организационные проблемы первичного семеноводства бахчевых культур и возможные пути их решения [Текст] / С.Д. Соколов // Материалы научно-практической конференции в рамках II фестиваля «Российский арбуз». – Астрахань: Нова, 2004. – С. 17-21.
2. Способ ведения семеноводства многоплодных сортов овощных и бахчевых культур: пат. 2575354 Рос. Федерация: МПК A01C 1/00 A01H 1/04 A01G 7/00 [Текст] / С.Д. Соколов, А.С. Соколов, А.М. Шантасов, А.Н. Бочарников, С.В. Булыгин, Г.Ф. Соколова; заявитель и патентообладатель С.Д. Соколов, ООО ССП «Мастер семья». – № 2014131488/13; заявл. 30.07.2014; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5.
3. Соколов, А.С. Перспективные селекционные разработки лаборатории бахчевых культур ГНУ ВНИИОБ [Текст] / А.С. Соколов, С.Д. Соколов, А.Н. Бочарников, А.М. Шантасов //

Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве с.-х. культур: матер. Межд. научн.-практ. конф. посвящ. юбилею проф. С.А. Бекузаровой. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2012. – С.203-205.

4. Методические указания по определению сроков уборки семенников и семенных плодов овощных культур [Текст] / ВАСХНИЛ, ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 1980. – 24 с.

УДК 631.821.1:631.452 (559)

**ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТИ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
СЕРОЙ ОПОДЗОЛЕННОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

¹Сорокин И.Б., ¹Сиротина Е.А., ²Николаева Н.Ю., ²Чудинова Ю.В.

¹ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», г. Томск. Россия

²Томский сельскохозяйственный институт филиал Новосибирского аграрного университета, г. Томск. Россия

Представлены результаты влияния разных доз извести на агрохимические показатели серой оподзоленной почвы: изменение степени кислотности, гидролитической кислотности, суммы обменных оснований и степень насыщенности почвы основаниями, а также на продуктивность овса и гороха в полевом опыте.

Получена существенная прибавка урожая сельскохозяйственных культур – на 7,7 ц/га з.ед. (40,5%) и 2,8 ц/га з.ед. (14,7%) при внесении полной дозы извести и ½ от полной дозы.

Полная доза извести способствовала существенному превышению общего сбора белка на 246,1 кг/га и углеводов на 274,9 кг/га. При дозе внесения извести 3,6 т/га превышение по сбору белка составило 84,6 кг/га, углеводов – 46 кг/га, при дозе внесения извести 1,8 т/га превышение по сбору белка – 119,9 кг/га, углеводов – 67,5 кг/га.

**INFLUENCE OF LIME ON AGROCHEMICAL INDICATORS OF THE
GREY PODZOLIC SOIL AND PRODUCTIVITY OF CROPS**

E.A. Sirotina, I.B. Sorokin, Nikolaeva N.Y., Chudinova Y.V.

The results of the influence of different doses of lime on the agrochemical indicators of podzolized gray soil are presented: changes in the degree of acidity, hydrolytic acidity, the sum of exchange bases and the degree of soil saturation with bases, as well as on the productivity of oats and peas in field experience.

A substantial increase in crop yield was obtained - by 7,7 kg/ha of grain units (40,5%) and 2,8 kg/ha of grain units (14,7%) when making a full dose of lime and ½ of the full dose.

The full dose of lime contributed to a significant excess of the total protein collection by 246,1 kg/ha and carbohydrates by 274,9 kg/ha. With a lime dosing rate of 3,6 tons of ha, the excess of protein intake was 84,6 kg/ha, carbohydrates - 46 kg/ha, and at a lime dosing rate of 1,8 t/ha, the excess of protein intake – 119,9 kg/ha carbohydrates – 67,5 kg/ha.

Практически повсеместное снижение химической мелиорации земель сельскохозяйственного назначения обусловило прогрессирующее закисление почв в районах предгорий и низкогорной зоны Республики Алтай, где наблюдается тенденция перевода близких к нейтральным и слабокислых серых лесных почв в категорию кислых и сильнокислых, что отрицательно сказывается на продуктивности растениеводства.

По данным Станции агрохимической службы «Горно-Алтайская» за последние 5 лет доля кислых почв в Республике Алтай увеличилась на 8 %, а средне- и сильно кислых – на

3 % (Агрохимическая характеристика, 2010). Требуется известкование кислых почв на площади 46,7 тыс. га [1].

Известно, что основной прием химической мелиорации кислых почв – известкование, которое оказывает очень сложное, многоплановое действие на почву. В процессе известкования существенно изменяются условия для закрепления гумусовых веществ, свойства и характеристики почвенного поглощающего комплекса в сторону увеличения поглощающей способности. В результате процессов ионного обмена происходит замещение ионов водорода в почве на элементы кальция и магния, что существенно снижает кислотность почвенного комплекса (в среднем на 25 – 30%). Для поддержания плодородия почвы, сохранения прочности почвенных агрегатов требуется, чтобы почвенный поглощающий комплекс был достаточно насыщен кальцием и магнием (степень насыщения 85 – 90%) [2-6].

В 2019-2024 годах известкование кислых почв будет осуществляться с государственной поддержкой. С непосредственным участием Государственной Агрохимической службы России и региональных органов власти разрабатывается долгосрочная программа известкования кислых почв.

В рамках вышеуказанной программы Агрохимическая служба разрабатывает проектно-сметную документацию, проводит агроэкологические обследования, осуществляет контроль за качеством работ по известкованию и др. мероприятия, а также проводит научно-практические исследования по повышению эффективности химической мелиорации в местных условиях.

Цель исследований - изучить эффективность разных доз извести на серой оподзоленной тяжелосуглинистой почве на продуктивность сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы исследований. Для изучения влияния разных доз известняковой муки на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в 2016 году сотрудниками Томской агрохимической службы заложен многолетний стационарный опыт на серой оподзоленной тяжелосуглинистой почве опытного поля ОГБОУ СПО «Томского аграрного колледжа» Томского района Томской области.

Почва опытного поля характеризуется сильнокислой реакцией среды (pH_{KCl} 4,4 – 4,5), слабой гумусированностью (2,6%), содержание нитратного азота высокое (28,3 мг/кг почвы), подвижного фосфора - высокое (171 мг/кг), обменного калия – низкое (52 мг/кг).

Дозы внесения известняковой муки: полная доза – 7,2 т/га (рассчитана на основе агрохимических данных), $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ от полной дозы – 3,6 т/га и 1,8 т/га.

Отбор почвенных образцов проведен в фазу полных всходов сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственные культуры: 2017г – овес, сорт «Тогурчанин», в 2018г – горох, сорт «Рокет».

Методы испытаний в полевых опытах: ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение pH по методу ЦИНАО; ГОСТ Р 54650-2011 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова; ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом; ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества; ГОСТ 13496.19, п.7. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания нитритов и нитратов.

Полевые исследования выполняли по методике В.А. Доспехова [7], агротехника соответствовала зональным рекомендациям. Результаты исследований статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программы SNEDEKOR.

Результаты и их обсуждение. Внесение извести в полной дозе способствовало в 2017г существенному снижению степени кислотности на 0,4 ед. pH и гидролитической кислотности на 0,67 мг-экв/100г (табл. 1). По данным 2018 г степень кислотности в вариантах с внесением разных доз извести ниже контроля в пределах 0,1 - 0,2. При полной дозе внесения извести гидролитическая кислотность ниже контроля в пределах 0,43 мг-экв/100г.

Снижение гидролитической кислотности в варианте с полной дозой внесения извести привело к существенному увеличению суммы обменных оснований на 2,4 мг-экв/100г и степени насыщенности почв основаниями – на 5,6%.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Дозы внесения извести 3,6 т/га и 1,8 т/га не оказали существенного влияния на снижение гидролитической кислотности, увеличение суммы обменных оснований и степени насыщенности почв основаниями.

Таблица 1 – Агрохимические показатели пахотного горизонта серой оподзоленной тяжелосуглинистой почвы в полевом опыте, 2017-2018.гг.

Показатели	Год	Контроль	Известняковая мука			НСП ₀₅
			7,2 т/га	3,6 т/га	1,8 т/га	
Гумус, (%)	2017г	2,58	2,58	2,68	2,73	-
	2018г	2,65	2,65	2,50	2,50	-
Степень кислотности pH _{КСЬ} (ед.)	2017г	4,5	4,9	4,5	4,5	0,1
	2018г	4,5	4,7	4,7	4,6	0,3
Гидролитическая кислотность Н _{гидр} , (мг-экв/100г)	2017г	3,33	2,66	3,60	3,97	0,12
	2018г	3,56	3,13	3,50	3,66	1,27
Сумма обменных оснований S _{обм. осн.} , (мг-экв/100г)	2017г	13,2	15,6	13,3	13,2	1,4
	2018г	38,1	39,1	37,3	36,3	2,7
Степень насыщенности основаниями (V), %	2017г	79,8	85,4	78,7	76,9	1,7
	2018г	91,4	92,6	91,5	90,9	1,7
Нитратный азот NO ₃ , (мг/кг)	2017г	28,3	26,3	25,2	22,1	8,7
	2018г	8,9	8,5	8,6	7,1	5,1
Подвижный фосфор P ₂ O ₅ , (м/кг)	2017г	171,0	181,5	203,5	220,0	40,4
	2018г	212,5	212,5	207,5	190,0	43,5
Подвижный калий K ₂ O, (мг/кг)	2017г	52,0	50,5	49,5	56,5	13,9
	2018г	82,5	76,0	79,5	80,0	26,9

Химическая мелиорация является приемом, значительно улучшающим пищевой режим почвы. Важным критерием при этом выступает второй по значению элемент питания – фосфор, который наряду с другими элементами минерального питания отвечает за рост и развитие растений. Доступность фосфора растениям неодинакова: в кислых почвах она резко падает вследствие связывания его свободным алюминием и включением в железистые конкреции [8-9].

В 2017г отмечено повышение содержания подвижного фосфора по всем вариантам с внесением извести – при дозах 7,2 т/га и 3,6 т/га на 10,5 и 32,5 мг/кг соответственно. Существенное повышение на 49 мг/кг га (НСП₀₅ 40,4) отмечено при дозе внесения извести 1,8 т/га. В 2018г в варианте с дозой внесения извести 7,2 т/га содержание подвижного фосфора на уровне контроля, по другим вариантам наблюдалось снижение содержания фосфора в пределах 5 и 22,5 мг/кг. В целом обеспеченность по подвижному фосфору по всем вариантам высокое.

Дозы внесения извести не оказали влияния на содержание подвижного калия по годам исследования, обеспеченность калия в почве низкая, в пределах 50 – 83 мг/кг.

В 2017г высокое содержание нитратного азота связано с теплыми засушливыми условиями вегетационного периода 2016г, низкое в 2018г – с влажными умеренно прохладными условиями вегетационного периода 2017г, т.к. увеличение влажности почвы приводит к замедлению процесса нитрификации, тем самым снижается содержание нитратного азота.

В 2017г существенные прибавки урожая выявлены в варианте с дозой внесения извести 7,2 т/га – 7,5 ц/га з.ед. (30,7%) и в 2018г – 7,9 ц/га з.ед. (58,1%) (табл. 2).

При дозе внесения извести 3,6 т/га получены прибавки урожая: в 2017г – 3,7 ц/га з.ед. (15,2%), в 2018г – 15,5 ц/га з.ед. (1,9%). При дозе внесения извести 1,8 т/га: в 2017г – 26,2 ц/га з.ед. (1,8%), в 2018г – 15,2 ц/га з.ед. (1,6%).

В среднем за 2 года в вариантах с дозами внесения извести 7,2 т/га и 3,6 т/га существенные прибавки урожая составили 7,7 ц/га з.ед. (40,5%) и 2,8 ц/га з.ед. (14,7%) при НСП₀₅=2,2. При дозе внесения извести 1,8 т/га прибавка урожая 1,7 ц/га з.ед. (8,9%).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Влияние различных доз извести на урожайность сельскохозяйственных культур, 2017-2018 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га зерновых единиц						Средняя за 2017 - 2018гг	Откл. от контроля	
	2017г	$\pm$ к контр.	%	2018г	$\pm$ к контр.	%		ц/га з.ед.	%
Контроль	24,4	-	-	13,6	-	-	19,0	-	-
Известняковая мука – 7,2 т/га	31,9	+7,5	30,7	21,5	+7,9	58,1	26,7	+7,7	40,5
Известняковая мука – 3,6 т/га	28,1	+3,7	15,2	15,5	+1,9	14,0	21,8	+2,8	14,7
Известняковая мука – 1,8 т/га	26,2	+1,8	7,4	15,2	+1,6	11,7	20,7	+1,7	8,9
НСР ₀₅		3,8			3,3			2,2	
Примечание: 2017г – овес, 2018г - горох									

По качественным показателям в 2017г при дозе внесения извести 7,2 т/га валовое содержание азота в зерне овса на уровне контроля, при дозах внесения 3,6 т/га и 1,8 т/га отмечено повышение на 0,2% и 0,28% (табл. 3).

При дозах внесения извести 3,6 т/га и 1,8 т/га отмечено незначительное снижение валового содержания фосфора на 0,07% и 0,05% соответственно. Существенное снижение валового содержания фосфора в зерне на 0,1% (НСР_{0,5} 2,7) выявлено в варианте с дозой внесения 7,2 т/га.

Таблица 3 – Качественные показатели сельскохозяйственных культур при внесении извести на серой оподзоленной почве, 2017-2018 гг.

Показатели	Контроль	Известняковая мука			НСР ₀₅
		7,2 т/га	3,6 т/га	1,8 т/га	
2017Г - овес					
Азот, (% на сухое вещество)	1,27	1,24	1,47	1,55	0,56
Фосфор, (% на сухое вещество)	0,48	0,38	0,41	0,43	0,09
Калий, (% на сухое вещество)	0,34	0,29	0,31	0,32	0,02
2018Г – горох					
Азот, (% на сухое вещество)	3,43	3,63	3,64	4,26	2,23
Содержание белка в семенах, (%)	22,83	25,56	25,69	29,96	14,47
Содержание углеводов в семенах, (%)	39,03	37,38	36,83	43,22	37,20
Сбор белка, (кг/га)	316,0	562,1	400,6	435,9	178,3
Сбор углеводов, (кг/га)	539,4	814,3	585,4	606,9	152,5

Валовое содержание калия ниже контроля на 0,02 % в варианте с дозой внесения 1,8 т/га. Существенное снижение содержания калия на 0,05% и 0,03% (НСР_{0,5} 0,02) отмечено при дозах внесения 7,2 т/га и 3,6 т/га.

В 2018г максимальное превышение содержания валового азота в зерне гороха на 0,83% отмечено при дозе внесения извести 1,8 т/га, в вариантах с дозами внесения 7,2 т/га и 3,6 т/га превышение составило 0,2% и 0,21%.

Максимальное превышение содержания белка (на 7,13%) и углеводов (на 4,19%) выявлено в варианте с дозой внесения извести 1,8 т/га. В вариантах с дозами внесения извести 7,2 т/га и 3,6 т/га содержание белка выше контроля на 2,73% и 2,85% соответственно, по содержанию углеводов отмечено снижение на 1,65% и 2,21%.

В связи с тем, что сбор белка положительно коррелирует с урожайностью семян, достоверное превышение общего сбора белка на 246,1 кг/га (НСР₀₅ 178,3) и углеводов на 274,9 кг/га (НСР₀₅ 152,5) выявлено при дозе внесения извести 7,2 т/га. При дозах внесения извести 3,6 т/га и 1,8 т/га превышение по сбору белка составило 84,6 кг/га и 119,9 кг/га, углеводов – 46 кг/га и 67,5 кг/га соответственно.

Выводы. Внесение извести в полной дозе (7,2 т/га) способствовало снижению степени кислотности почвы и гидролитической кислотности, увеличению суммы обменных оснований, повышению содержания подвижного фосфора. Дозы внесения 3,6 т/га и 1,8 т/га не оказали существенного влияния на агрохимические показатели почвы.

Получена существенная прибавка урожая овса – 7,5 ц/га з.ед. (30,7%) и гороха – 7,9 ц/га з.ед. (58,1%) при внесении извести в полной дозе (7,2 т/га).

При дозах внесения 3,6 т/га и 1,8 т/га прибавка урожая овса составила 3,7 ц/га з.ед. (15,2%) и 1,8 ц/га з.ед. (7,4%) и гороха – 1,9 ц/га з.ед. (14%) и 1,6 ц/га з.ед. (11,7%) соответственно.

В среднем за два года при дозах внесения извести 7,2 т/га и 3,6 т/га существенные прибавки урожая составили 7,7 ц/га з.ед. и 2,8 ц/га з.ед. При дозе внесения извести 1,8 т/га прибавка урожая 1,7 ц/га з.ед. (8,9%).

При полной дозе внесения извести (7,2 т/га) общий сбор белка увеличился на 77%, углеводов – на 26,8%. При дозах внесения 3,6 т/га и 1,8 т/га увеличение сбора белка составило 26,8% и 37,9%, углеводов – на 8,5% и 12,5% соответственно.

Библиографический список

1. Закон Республики Алтай от 18 октября 2005 года N 80-РЗ О республиканской целевой программе "Повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения Республики Алтай на 2006-2010 годы"
2. Чекмарёв П.А., Лукин С.В. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России //Агрохимия. 2013г. № 4. С. 11 - 22.
3. Сорокин И.Б., Сиротина Е.А. Известкование – один из факторов повышения плодородия почв Томской области // Агрохимический вестник. 2019. Т.1. №1. С. 7 - 10.
4. Бездудная А.Г., Трейман М.Г. Известкование кислых почв как один из показателей решения региональных экологических проблем Северо-Западного региона / Биологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Мат-лы 5-ой Междунар. научно-практ. конф. (Самара 14 декабря 2014г). Изд-во: Самарский государственный социально-педагогический университет. 2016г. С. 202 - 206.
5. Гладышева О.В., Пестряков А.М., Полянский С.Я. Химическая мелиорация в системе мер повышения плодородия и продуктивности почв Нечерноземной зоны // Вестник Верхневолжья. 2016г. № 2 (34). С. 25 - 30.
6. Прокина Л. Н., Медведева Е.В., Влияние известкования, макро- и микроудобрений на продуктивность и качество многолетних трав в условиях юга Нечерноземной зоны // Достижения науки и техники АПК. 2010. №03. С. 38 - 40.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. 1979. – 415 с.
8. Митрофанова Е. М. Влияние длительного применения минеральных удобрений и последствий извести на фосфатный режим дерново-поверхностно подзолистой почвы Предуралья // Агрохимия. 2016. № 7. С. 36-43.
9. Кирпичников Н.А. Влияние извести на фосфатный режим слабокультуренной дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений // Агрохимия. 2016. № 12. С. 3-8.

УДК 633.792

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ
 α -КИСЛОТЫ В ШИШКАХ ХМЕЛЯ**

Суртаева Л.И., Мезенцев М.М.

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия

Установлены оптимальные дозы минеральных удобрений при однократном внесении в почву под первое окучивание, обеспечивающие достоверную прибавку урожая шишек хмеля и повышающие содержание α -кислоты.

**INFLUENCE OF DOSE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE CONTENT
OF α -ACID IN CONES OF HOP**

Surtaeva L.I., Mezentsev M.M.

The optimal doses of mineral fertilizers were established with a single application to the soil under the first hilling, which ensure a reliable increase in the yield of hop cones and increasing the content of α -acids.

В России хмель возделывается с незапамятных времен, ценность хмеля была обусловлена тем, что «шишки» этого растения являются обязательным и незаменимым сырьем для пивоваренной промышленности.

Как сельскохозяйственная культура хмель в России начал возделываться с 10 века. Изучать и размножать местные сорта, введенные в культуру из дикорастущих популяций, а также завезенных сортов из Богемии (Чехия), Баварии и Англии, начали в середине XIX века в Петровской земледельческой академии.

Основное же развитие хмелеводческой отрасли получила в 30-е годы XX века, когда впервые были заложены промышленные плантации на столбовых шпалерах. В России хмель возделывался в девяти регионах: Чувашской Республике, Республике Марий Эл, Алтайском крае, Республике Алтай, Брянской, Московской, Воронежской, Курской и Пензенской областях. На сегодняшний день основными производителями хмеля являются Чувашская Республика (82%), Республика Марий Эл (около 6,5%) и Республика Алтай (3,3% российского хмеля). В 60-80 годах XIX века площади хмеля в России составляли более 4 тыс. га [2].

Многолетний опыт подтверждает эффективность развития хмелеводческой отрасли в Республике Алтай. В результате того, что солнечная радиация, влагообеспеченность и почвенные условия составляют единый комплекс по влиянию на величину и качество урожая, природно-климатические условия республики характерны для возделывания именно этой культуры. Хмель всегда считался рентабельной технической культурой, способствующей улучшению экономики сельхозпроизводителя. Его рентабельность в хозяйствах, получавших урожайность свыше 15 ц/га, превышала 100%.

Производство хмеля в Республике Алтай имеет многовековую традицию. В конце 80-начале 90-х гг. отрасль хмелеводства была одной из самых высокорентабельных и организованных в АПК республики. Здесь производилось до 90% всего российского хмеля.

Во многих организациях хмельники занимали всего 0,3-0,6% от площади пашни, а доходы от продажи хмеля покрывали убытки, полученные от реализации продукции растениеводства и животноводства. В среднем по республике в этот период рентабельность хмелеводства составила 60%.

В условиях рыночной экономики резко возрастают требования к качеству сырья. В настоящее время единым показателем качества шишек хмеля является содержание альфа-кислоты. Качество хмелевой продукции определяется множеством факторов, среди которых не последняя роль принадлежит удобрениям.

Хмель относится к группе растений, потребляющих большое количество элементов минерального питания. Высокая требовательность хмеля к условиям минерального питания вызывает необходимость применения повышенных доз органических и минеральных удобрений. При этом следует учитывать бессменное возделывание хмеля на плантации, полное отчуждение всей вегетативной массы растения, высокий темп роста растений и активное потребление ими элементов питания и ряд других факторов[3].

Установлено, что ежегодно с урожаем в 20 ц/га шишек и соответствующим количеством зеленой массы с 1 га хмельника выносятся, в зависимости от сорта и плодородия почвы, 140–160 кг азота, 40–50 кг P_2O_5 , 150–170 кг K_2O , 35–45 кг MgO и 180–200 кг CaO [4].

Цель настоящего исследования – определить влияние уровня минерального питания хмеля на содержание α -кислоты.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования были среднеспелые сорта хмеля Брянский, Крылатский, Цивильский.

Предмет исследования – минеральные удобрения по схеме: Фон – без удобрений; $N_{80}P_{80}K_{60}$; $N_{120}P_{120}K_{80}$; $N_{160}P_{160}K_{120}$;

Исследования проводились на территории ООО «Магнум» Майминского района с. Верх-Карагуж. В течение 2016 и 2017 годов. Район исследований относится к зоне низкого-рих Алтай.

Участок (плантация) для исследований выбран с ровным рельефом, расположен на южном склоне, с уклоном не более 2° , хорошо освещенный, защищен со сторон холодных ветров лесом и горами. Площадь участка 2 га. Закладка осуществлялась в 2012 году.

Почва опытного участка представлена черноземом оподзоленным среднесуглинистым. Агрохимическая характеристика исследуемой почвы показывает: содержание гумуса - 2,97-12,93%, высокую (10,8-13,6 мг на 100 г почвы) обеспеченность азотом, содержание подвижных фосфатов в пахотном слое составляет 4,0 мг на 100г почвы, но вниз по профилю оно значительно увеличивается до 35,0 мг на 100г почвы, а содержание K_2O не превышает 13,2 мг на 100 г. почвы. Почвы характеризуются слабокислой рН. Проявляется биогенное накопление в аккумулятивном горизонте кальция, марганца, фосфора и серы[5].

Исследование проводили с сортами Брянский, Крылатский, Цивильский относящихся к среднеспелой группе. Опыт закладывали в 3-х кратной повторности. Удобрения вносили в почву однократно под первое окучивание.

Для наблюдений выделены делянки: каждому сорту 1 ряд (делянка). На делянке высажено 125 растений. Делянка разбита на 3 повторности по 35 учетных растений в каждой повторности. На одной делянке размещено 115 учетных растений. На концах делянки, выделено по 10 защитных растений. Растения высажены по схеме 3,0 x 1,0 м.

Во время вегетации велись фенологические наблюдения. Убирали шишки вручную. Учет урожая проводили сплошным методом поделаноchnое.

В опыте использованы «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур»(1983), Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999). Содержание горьких веществ в шишках определяют по ГОСТу 8473-57, а содержание альфа-кислоты – кондуктометрическим методом (Шмидт, 1964). Цифровые материалы обрабатывают методами математической статистики (Доспехов, 1979);

Результаты исследования и их обсуждение

Дозы минеральных удобрений рассчитывались по выносу питательных веществ растениями хмеля и коэффициентам использования элементов питания из удобрений. По этому критерию расчетные дозы минеральных удобрений составили $N_{80}P_{80}K_{60}$, а так же в схему опытов были включены и более высокие уровни минерального питания.

Анализ полученных результатов показал, что внесение минеральных удобрений, существенно повышает урожайность хмеля. Внесение минимальной дозы минеральных удобрений $N_{80}P_{80}K_{60}$, повышало урожайность сортов Крылатский и Цивильский, по сравнению с контролем, в среднем на 1,25 ц/га, или на 7,5% (таблица 1). У сорта Брянский прибавка уро-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

жая была не достоверной, так как не превышала показателей наименьшей существенной разницы.

Таблица 1 – Влияние уровня минерального питания на урожайность сортов хмеля (2016-2017гг)

Сорт	Без удобрений (К), ц/га	N ₈₀ P ₈₀ K ₆₀ ц/га	(+) к контролю, ц/га	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₈₀ ц/га	(+) к контролю, ц/га	N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₁₂₀ ц/га	(+) к контролю, ц/га
Брянский	13,7	14,4	0,7	15,7	2,0	15,8	2,1
Крылатский	16,3	17,4	1,1	18,5	2,2	18,5	2,2
Цивильский	15,5	16,9	1,4	18,1	2,6	18,4	2,9
НСР _{05, ц/га}			0,7		1,9		2,1

Применение возрастающих доз удобрений N₁₂₀P₁₂₀K₈₀, достоверно повышало урожайность шишек хмеля у всех сортов. При увеличении дозы до N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀ достоверная прибавка урожая отмечалась у сорта Цивильский. У сортов Брянский и Крылатский, хотя и произошло увеличение урожайности шишек но, прибавка была на уровне наименьшей существенной разности.

Одним из важнейших показателей качества шишек хмеля является содержание в них горьких веществ. Среди всех компонентов горьких веществ хмеля наиболее ценными являются α-кислоты. Поэтому, с практической точки зрения для производства важно не только содержание α-кислот в шишках, но и выход их с единицы площади[4].

При применении минеральных удобрений, достоверное увеличение содержания α-кислоты отмечено при внесении N₁₂₀P₁₂₀K₈₀ у всех сортов по сравнению с контролем в среднем на 0,6 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние уровня минерального питания на содержание α-кислоты (2016-2017гг.)

Вариант	Брянский		Крылатский		Цивильский	
	Содержание α-кислоты, %	Сбор α-кислоты, ц/га	Содержание α-кислоты, %	Сбор α-кислоты, ц/га	Содержание α-кислоты, %	Сбор α-кислоты, ц/га
Без удобрений(К)	4,7	0,64	8,6	1,40	9,7	1,50
N ₈₀ P ₈₀ K ₆₀	4,8	0,69	8,8	1,53	9,7	1,64
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₈₀	5,2	0,82	9,4	1,73	10,3	1,86
N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₁₂₀	4,8	0,76	8,9	1,65	9,9	1,82
НСР _{05, %}	0,15		0,33		0,21	
НСР _{05, ц/га}		0,14		0,20		0,24

При дозах N₈₀P₈₀K₆₀ и N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀ увеличение содержания α-кислоты можно считать не достоверным, так как оно не превышало наименьшей существенной разности.

Выводы

Анализ урожайных данных показал, что оптимальными дозами азотно-фосфорно-калийных удобрений являются N₁₂₀P₁₂₀K₈₀, которые показали достоверную прибавку урожая у всех изучаемых сортов в среднем на 2,2 ц/га.

Анализ содержания α-кислот в шишках хмеля показал, что минеральные удобрения оказывали влияние и на этот показатель.

Так, применение удобрений в дозе N₁₂₀P₁₂₀K₈₀ увеличивало содержание α-кислот у сорта Брянский на 0,5% по сравнению с контролем, у сорта Крылатский на 0,8% и у сорта Цивильский на 0,6 %.

Литература

1. Годованый, А. А. Интенсификация хмелеводства и программирование урожаев / А. А. Годованый. – Киев: Урожай, 1990. – 88 с. 57

2. Либакский Е.П. Хмелеводство. Изд. 2 – ое. – М.: Колос, 1993 г.
3. Милоста, Г.М. Агробиологические основы выращивания хмеля в Республике Беларусь : монография / Г.М. Милоста, В.В. Лапа. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 286 с.
4. Титова, Е. Н. Внесение высоких норм минеральных удобрений под хмель в условиях черноземов выщелоченных / Е. Н. Титова, Ю. И. Красновский // Сб.науч. тр. / Н.-и. и пр-ект.-технолог. ин-т хмелеводства. – Киев, 1981. – Вып. 3: Хмелеводство. – С. 26-29.
5. Хмелев В. А. Почвы низкогорий Северного Алтая / В. А. Хмелев; Отв. ред. И. М. Гаджиев. - Новосибирск: Наука :Сиб. отд-ние, 1982. - 153 с.

УДК 633.37

УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОТЕИН ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Трузина Л.А.

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», г. Лобня, Московской области, Россия

Приведены экспериментальные данные по продуктивности посевов козлятника восточного за 18 лет жизни. Показаны данные по сбору сухой массы и сырого протеина с единицы площади, а также содержание сырого протеина в сухом веществе.

YIELD AND PROTEIN DURING LONG-TERM CULTIVATION OF GALEGA ORIENTALIS

Truzina L.A.

Experimental data on the productivity of crops of Galega orientalis in 18 years of life. Data are shown for the collection of dry matter and crude protein per unit area and the crude protein content in dry matter.

ВВЕДЕНИЕ. Приоритетным направлением полевого кормопроизводства является совершенствование травосеяния, направленное на расширение посевов бобовых трав, которые занимают ведущее место в кормовой базе Центрального района Нечерноземной зоны РФ. В последние годы наряду с люцерной и клевером в производстве стал широко возделываться козлятник восточный. Культура зимостойкая, с устойчивой кормовой продуктивностью, произрастает длительное время (10...15 и более лет) на одном месте [2-8].

С целью получения научно обоснованных параметров продуктивного долголетия агрофитоценозов козлятника восточного во ВНИИ кормов был заложен опыт по длительному выращиванию культуры. Новизна опыта заключается в определении продуктивного долголетия культуры и в совершенствовании режима скашивания козлятника восточного, обеспечивающего максимальный выход питательных веществ с кормами (зеленая масса, силос, сенаж, сено).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ. Козлятник восточный высевали под покров кукурузы. Норма посева семян козлятника восточного сорта Гале – 4 млн. шт./га (28 кг), кукурузы раннеспелого гибрида Бемо – 80 тыс. шт./га (25 кг). Весной после культивации с боронованием на глубину 10-12 см были внесены минеральные удобрения фоном из расчета $N_{90}P_{60}K_{90}$ кг/га. После широкорядного (на 45 см) посева кукурузы проводили посев козлятника обычным рядовым способом, предварительно проскарифицированными и проинокулированными семенами. Против сорняков применяли рекомендованные гербициды Эрадикан-экстра, 80% в.р. (6 л/га) с немедленной заделкой в почву и в фазе двух пар настоящих листьев у кукурузы – Базагран, 48% в.р. (2 л/га). Кукурузу убирали в середине августа (на зеленый корм). Начиная со второго года жизни, травостой козлятника восточного скашивали дважды.

Учеты и наблюдения в опыте проводились в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [1], лабораторным и полевым методами.

В опыте определяли густоту и высоту травостоя, проводили фенологические наблюдения за растениями, количественный учет сорняков, учет урожайности зеленой массы козлятника. Лабораторными методами определяли структуру урожайности, весовой учет сорняков, качество получаемого урожая, содержание сухого вещества в зеленой массе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. В год посева козлятник восточный рос и развивался медленно, наращивая корневую систему. К концу вегетационного периода он достигал фазы стеблевания и начала цветения у отдельных растений. Высота растений составляла 35-44 см. Следует отметить, что в условиях жаркого сухого лета посевы козлятника восточного не обеспечили получение хозяйственного урожая кормовой массы. Надземная зеленая масса с единицы площади составила лишь 390 г/м². При более благоприятных условиях вегетационного периода при достаточном количестве влаги, сбор зеленой массы составил 41,0 ц/га или 9,9 ц/га сухого вещества, что тоже ниже уровня хозяйственно значимой урожайности.

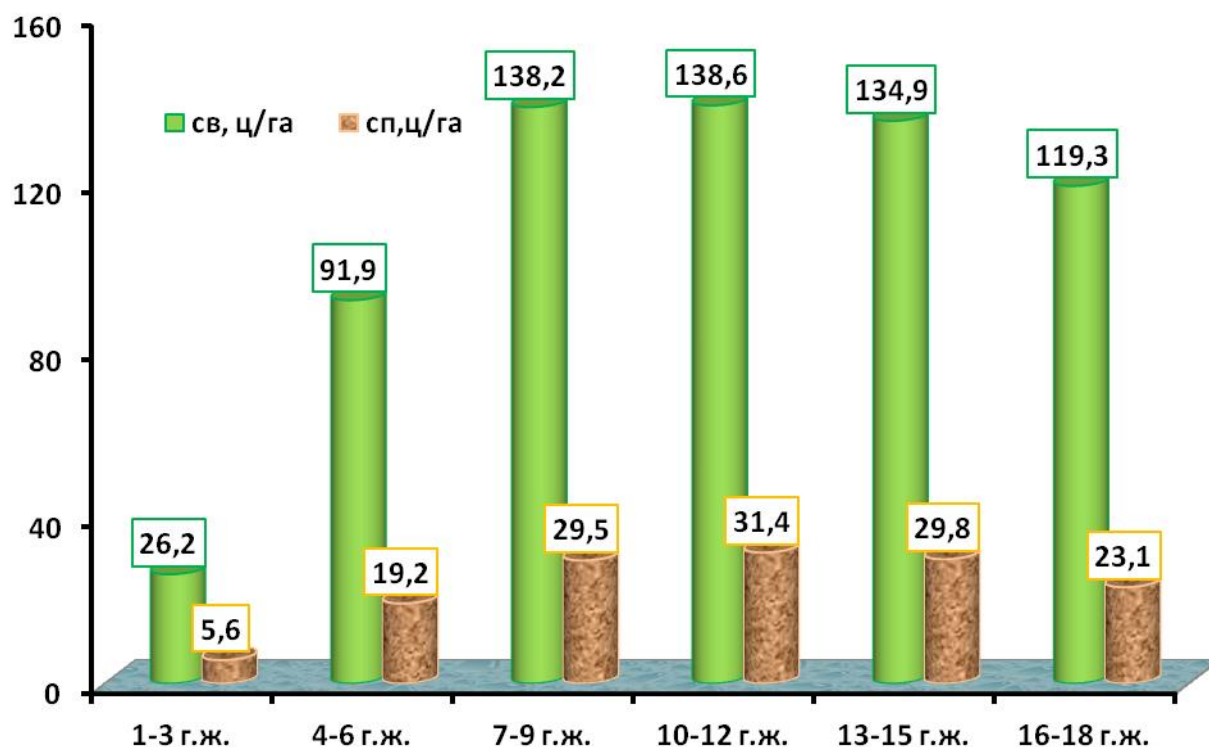


Рисунок 1 – Сбор сухого вещества (СВ) и сырого протеина (СП) за 18 лет жизни козлятника восточного

Во второй год жизни сбор зеленой массы увеличился, но был сравнительно невысоким: 328 и 98 ц/га, соответственно в первой и второй закладках опыта. В среднем за два года был на уровне 212 ц/га или 40,6 ц/га сухого вещества.

В третий год жизни урожайность возрастает в среднем до 257 ц/га зеленой или 49,4 ц/га сухой массы.

В среднем за первые три года жизни сбор сухого вещества козлятника восточного составил 26,2 ц/га. В этот период отмечена самая низкая продуктивность травостоя за 18 лет (рис. 1).

В последующие три года (4-6 годы жизни козлятника) урожайность зеленой массы возрастает до хозяйственно значимого результата – в среднем сбор сухого вещества составил 91,9 ц/га.

Далее отмечается увеличение продуктивности посевов до 138,2 – 138,6 – 134,9 ц/га, соответственно в 7-9, 10-12 и 13-15 годы жизни. То есть, в 7-15 годы жизни травостоя культуры наблюдалась стабилизация уровня урожайности агроценозов козлятника при наиболее высоком уровне сбора сырого протеина – 29,5-31,4 ц/га и среднем его содержании 21,4-22,7%.

В последующие три года (16-18 г.ж.) наблюдался некоторый спад сбора сухого вещества – 119,3 ц/га и сырого протеина – 23,1 ц/га при содержании его 19,4% в сухом веществе.

ВЫВОДЫ. Таким образом, многолетнюю бобовую культуру козлятник восточный можно успешно возделывать на одном месте (в выводном поле севооборота, например) не менее 15-18 лет. При этом наиболее продуктивный период отмечается в 7-15 г.ж. при минимально продуктивном периоде в 1-3 г.ж.

Литература:

1. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИК. – М., 1997. – 156 с.
2. Харьков Г.Д., Трузина Л.А. Введение в культуру козлятника восточного. // Кормопроизводство. – 1999. – №10. – С.9-12.
3. Харьков Г.Д., Трузина Л.А. Полевое травосеяние – Основа интенсификации полевого кормопроизводства/ Сб. «Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения». – М.:ФГНУ «Росинформагротех». – 2002.
4. Возделывание и использование козлятника восточного на корм и семена (рекомендации). – М.: ФГОУ РосАКО АПК – 2005.
5. Трузина Л.А. История вопроса исследования по многолетним травам в полевом кормопроизводстве ВНИИ кормов. /«Научное обеспечение кормопроизводства России» //Материалы Международной научно-практической электронной конференции, посвященной 100-летию ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, 12-13 июня 2012 г.). – Москва. – 2012. – С.353-363.
6. Трузина Л.А. Бобовая культура *Galega orientalis* в полевом травосеянии Центрального района Нечерноземной зоны / Л.А. Трузина // Материалы междунаро. науч.-практич. конф. «Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве», посвящ. 100-летию кафедры луговодства. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 103-108.
7. Трузина Л.А. Условия для длительного и продуктивного функционирования травостоев козлятника /Трузина Л.А. //Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 9-12 июля 2012 г.) /Россельхозакадемия. Сиб.отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, – 2013. – с. 264-267.
8. Трузина Л.А. Сравнительная оценка продуктивного долголетия травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, возделываемых под покровом кукурузы. //Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: Сб.научн.тр., вып. 4 (52) / Под ред. чл.-корр. Россельхозакадемии, д. с.-х. наук В.М. Косолапова, д. с.-х. наук Ю.М. Писковацкого; канд. с.-х. наук М.Г. Ломовой, Л.Ф. Соложенцевой, Г.В. Степановой; Н.И. Георгиади /ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. – М.: Угрешская типография, 2014. – С. 122-127.

УДК 631.82:633.262

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ
КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА СЕВЕРЕ БУРЯТИИ**

Тюрюков А.Г.

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН,
г. Новосибирск, Россия*

Показана возможность возделывания костреца безостого в суровых природно-климатических условиях севера Бурятии. Определена оптимальная норма внесения минеральных удобрений. Установлено влияние минеральных удобрений на урожайность и посевные качества семян

**INFLUENCE OF FERTILIZERS ON YIELD OF SMOOTH BROMEGRASS
IN THE NORTH OF BURYATIYA**

Tjurjukov A.G.

The possibility of cultivation of smooth bromegrass in severe climatic conditions of the North of Buryatiya is shown. The optimal rate of application of fertilizers was determined. The influence of fertilizers on the yield and sowing qualities of seeds was established.

На севере Бурятии ведение сельского хозяйства возможно только в таких крупных межгорных котловинах, как Верхнеангарская и Северо-Муйская, поэтому количество пахотнопригодных земель в регионе ограничено. Развитие животноводства, повышение его продуктивности сдерживает слабая кормовая база. Поэтому разработка агротехники возделывания костреца безостого, как одного из наиболее продуктивных видов многолетних трав, в суровых условиях севера Бурятии приобретает не только теоретическую значимость, но и практическую необходимость.

Кострец безостый – один из наиболее ценных кормовых растений из числа злаковых многолетних, введенных в культуру. Его посевы в чистом виде и травосмесях используют на сено, силос, сенаж, травяную муку и выпас. В отличие от большинства других видов многолетних злаков кострец безостый, убранный даже после созревания семян, дает кормовую массу достаточно высоких достоинств. Это связано с тем, что листовая масса его растений к этому моменту не заканчивает своей вегетации [1]. Кострец безостый отличается стойкостью к суровым зимним холодам, при этом имеет большое значение глубина залегания узла кущения: у костреца безостого узлы кущения залегают глубже, чем у большинства других злаков [2]. Кострец безостый – экологически пластичный вид среди злаковых растений, способен произрастать во многих природно-климатических зонах [3–5].

Исследования проведены в 1991–1995 гг. на опорном пункте СибНИИ кормов, расположенном на территории совхоза “Ангарский” Северо-Байкальского района Республики Бурятия.

Почва опытного участка – мерзлотно-таежная неоподзоленная, легкосуглинистая по механическому составу. Содержание гумуса в слое почвы 0–20 см составляет 0,62–0,87%, нитратного азота 13–14, подвижного фосфора 14–21, обменного калия 2,1–7,2 мг/100 г почвы (по Чирикову), реакция почвенной среды слабокислая, рН 5,6–5,8.

Климат региона резко континентальный. Среднегодовая сумма осадков составляет 300–350 мм. Максимальное количество осадков выпадает во второй половине лета (70–80% от летних или 60–70% от годовой суммы осадков). Сумма положительных температур выше +10 °С составляет 1470–1550 °С. Продолжительность безморозного периода 45–65 дней со значительными колебаниями в отдельные годы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались разнообразием. Относительно благоприятными годами по распределению тепла и осадков были 1992 и 1995 гг. В 1993–1994 гг. осадков выпало значительно меньше нормы.

Цель исследований – изучить возможность возделывания кострца безостого на корм и семена в условиях севера Бурятии.

Опыт закладывался в четырехкратной повторности с учетной площадью делянок 60 м² при систематическом их размещении. Посев беспокровный. Норма высева семян кострца безостого составила 6,5 млн. шт./га.

В опытах применялась общепринятая для зоны агротехника. Дата закладки опыта – 10 июня. Предшественник – уравнильный посев горохо-овсяной смесью в течение двух лет. Посев проводился сеялкой СН–16 на глубину 2–3 см.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения, проводились на основе общепринятых методик [6–8]. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [9] с помощью пакета прикладных программ SNEDECOR V3 [10].

При внесении минеральных удобрений наблюдалось заметное увеличение урожайности зеленой и сухой массы (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на урожайность кострца безостого, т/га (1992–1995 гг.)

Вариант	Зеленая масса		Сухая масса		Окупаемость 1 кг д.в. удобрения прибавкой массы, кг	
	всего	прибавка	всего	прибавка	зеленой	сухой
Контроль (без удобрений)	10,0	-	2,82	-	-	-
N ₆₀	12,4	2,4	3,53	0,71	40,0	11,8
(NP) ₆₀	13,5	3,5	3,92	1,10	29,1	9,1
(NPK) ₆₀	15,5	5,5	4,59	1,77	30,6	3,8
N ₉₀	14,4	4,4	4,14	1,32	48,9	14,7
(NP) ₉₀	16,2	6,2	4,81	1,99	34,4	11,0
(NPK) ₉₀	18,7	8,7	5,57	2,75	32,2	10,2
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	19,9	9,9	5,98	3,17	33,0	10,6
HCP ₀₅	0,40		0,14			

Материалы исследований свидетельствуют, что наибольшую урожайность показал вариант N₁₂₀P₉₀K₉₀ (19,9 т/га зеленой и 5,98 т/га сухой массы) в среднем за 4 года. Прибавка урожайности зеленой массы к контрольному варианту составила 9,9 т/га, сухой массы – 3,17 т/га.

На варианте с внесением (NPK)₉₀, урожайность зеленой и сухой массы составила 18,7 т/га и 5,57 т/га соответственно. Прибавка к контролю по зеленой массе 8,7 т/га, по сухой 2,75 т/га.

На варианте N₁₂₀P₉₀K₉₀ прибавка превышает по наименьшей существенной разнице вариант (NPK)₉₀, но на варианте N₁₂₀P₉₀K₉₀ в фазе выметывания – начало цветения часто наблюдалось полегание травостоя, поэтому наиболее эффективным следует признать вариант с внесением (NPK)₉₀.

Эффективно внесение полных минеральных удобрений в норме (NPK)₆₀. Урожайность зеленой и сухой массы составила 15,5 т/га и 4,59 т/га соответственно. Прибавка урожайности зеленой массы составила 5,5 т/га, сухой массы 1,77 т/га. На контроле урожайность зеленой и сухой массы составила 10,0 и 2,82 т/га соответственно.

Поскольку в почве азот находится в первом минимуме, поэтому самая высокая окупаемость 1 кг д.в. удобрений прибавкой сухой массы приходится на варианты N₆₀ и N₉₀, которая составляет 11,8 и 14,7 кг соответственно.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Семена в регионе созревают 16–27 августа в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Внесение минеральных удобрений оказало положительное влияние на урожайность и посевные качества семян (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и посевные качества семян (1992–1995 гг.)

Вариант	Урожайность, кг/га	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %
Контроль (без удобрений)	138	2,91	71
N ₆₀	198	3,32	76
(NP) ₆₀	253	3,48	79
(NPK) ₆₀	316	3,57	83
N ₉₀	250	3,45	77
(NP) ₉₀	304	3,68	88
(NPK) ₉₀	360	3,72	89
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	383	3,74	78
HCP ₀₅	21		

Наибольшая урожайность семян получена на варианте с внесением (NPK)₉₀ – 360 кг/га. Прибавка к неудобренному контролю составила 161%. Вариант с внесением N₁₂₀P₉₀K₉₀ дает прибавку урожайности семян по сравнению с (NPK)₉₀, но на этом варианте наблюдалось полегание травостоя.

Применение минеральных удобрений способствовало улучшению посевных качеств семян. При внесении (NPK)₉₀ масса 1000 семян увеличивалась до 3,72 г, всхожесть – 89%. На неудобренном контроле эти показатели соответственно равны 2,91 г и 71%.

Наряду с традиционным методом экономической оценки производства кормов наиболее объективную информацию позволяет получить агроэнергетический метод, который получил широкое признание как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах. Агроэнергетическая оценка применения минеральных удобрений на посевах костреца безостого представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Агроэнергетическая оценка применения минеральных удобрений на посевах костреца безостого (1992–1995 гг.)

Вариант	Выход валовой энергии, МДж/га	Прибавка валовой энергии к контролю, МДж/га	Совокупные затраты, МДж/га	Затраты энергии на 1 кг прибавки сухой массы, МДж	Коэффициент энергетической эффективности удобрений
Контроль (без удобрений)	31688	-	-	-	-
N ₆₀	48504	16816	10483	14,6	1,60
(NP) ₆₀	55380	23692	11996	10,2	1,97
(NPK) ₆₀	67192	35504	12992	7,1	2,73
N ₉₀	61350	29662	15699	11,5	1,89
(NP) ₉₀	75366	43678	17973	8,9	2,43
(NPK) ₉₀	87532	55844	19467	6,9	2,87
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	93310	61622	24676	7,5	2,50

Энергетическая оценка возделывания костреца безостого показала, что выход энергии с единицы площади зависит в основном от урожайности и концентрации энергии в корме.

Наилучшие энергетические показатели получены при внесении полного минерального удобрения в норме (NPK)₉₀. Энергетический коэффициент составил 2,87, затраты энергии на 1 кг прибавки сухой массы составили 6,9 мегаджоулей, приращение валовой энергии к контролю составило 55844 МДж/га.

При увеличении дозы вносимого азота до N₁₂₀ на фоне P₉₀K₉₀ энергетические показатели ухудшаются. Энергетический коэффициент снижается до 2,50, затраты энергии на 1 кг прибавки сухой массы возрастают до 7,5 мегаджоулей.

Таким образом, на севере Бурятии, наилучшие результаты были получены при внесении (NPK)₉₀ – 18,7 зеленой и 5,57 т/га сухой массы. Урожайность семян повышается до 360 кг/га. Улучшаются показатели качества семян: всхожесть – до 89%, масса 1000 семян возрастает на 27%. Энергетический коэффициент составил 2,87, затраты энергии на формирование 1 кг прибавки сухой массы – 7,9 МДж.

Библиографический список

1. Денисов Г.В. Кормовые культуры в зоне вечной мерзлоты. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 181 с.
2. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Кострец безостый. – М.: Агропромиздат, 1988. – 184 с.
3. Кашеваров Н.И., Осипова Г.М., Тюрюков А.Г., Филиппова Н.И. Результаты изучения костреца безостого *Bromopsis inermis* Leys и его использование в экстремальных условиях среды // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6. – С. 14–17.
4. Кашеваров Н.И., Тюрюков А.Г., Осипова Г.М. Урожайность костреца безостого в разных природно-климатических зонах Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №11. – С. 81–83.
5. Тюрюков А.Г. Агротехнические приемы возделывания костреца безостого в условиях севера Бурятии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2002. – 16 с.
6. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 1. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 174 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов, 1987. – 196 с.
8. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологии выращивания кормовых культур. – М., 1989. – 72 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.

УДК 631.55:631.354.2

**МНОВОВАРИАНТНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ УБОРКИ УРОЖАЯ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Чемоданов С. И., Сабашкин В. А.

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства (СибИМЭ) СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. Дана оценка особенностям реализации различных вариантов технологий уборки биологического урожая зерновых колосовых культур. Представлена классификация основных ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий и возможных уборочных агрегатов на базе зерноуборочного комбайна.

**MULTIVARIANCE OF IMPLEMENTATION OF HARVESTING
OF GRAIN CROPS**

Chemodanov S. I., Sabashkin V. A.

Annotation. The assessment of the features of the implementation of different options of harvesting technologies is given biological yield of cereal crops. The classification of the main resource-saving, environmentally friendly technologies and possible harvesting units on the basis of self-propelled thresher is presented.

Главной целью развития сельского хозяйства является непрерывный эффективный рост производства зерна. Уборка урожая является трудоемким и ответственным этапом в технологическом процессе возделывания зерновых культур.

Выбор технологий уборки урожая зерновых колосовых культур и их технического обеспечения проводится в зависимости от стадии зернообразования растений, урожайности и других показателей агрооценки (влажности и соотношением масс зерна и незерновой части урожая; густотой и высотой стеблестоя; полеглостью, засорённостью и равномерностью созревания посевов), а также природно-климатических условий.

Сроки созревания и другие вышеприведённые факторы имеют вероятностный характер изменения, поэтому нет единой общепринятой технологии уборки урожая зерновых культур. К тому же выбор технологии зависит от наличия зерноуборочной техники, структуры хозяйственной деятельности зернотоваропроизводителя и назначения основного продукта обмолота. Поэтому для эффективного проведения уборки необходима многовариантность её исполнения, чтобы учесть разнообразие различных факторов и нивелировать их отрицательное влияние на качественные показатели функционирования уборочной техники. Далее необходимо дать оценку особенностям реализации различных вариантов технологий уборки биологического урожая зерновых колосовых культур и выделить основные агротехнические требования к ним с учётом ресурсосбережения и экологической безопасности.

Рациональные агротехнические сроки уборки определяются периодами максимальной биологической урожайности зерновых культур и минимально возможными прямыми количественными потерями зерна со стороны рабочих органов уборочных агрегатов и осыпанием.

Следует отметить, что такие показатели качества проведения уборки как дробление и микротравмирование бункерного зерна относятся также к потерям зерна, только к косвенным потерям в виде снижения его посевных и хлебопекарных качеств. Поэтому рабочие органы зерноуборочных агрегатов должны оказывать минимальное механическое воздействие на основной продукт обмолота за счет рационального выбора их регулировок и режимов работы.

С экономической точки зрения для эффективного проведения уборки необходимо максимальное использование потенциальных возможностей всех технических средств уборочно-транспортного комплекса. Приоритетным объектом является зерноуборочный комбайн, как самое дорогостоящее техническое средство в технологическом процессе. Экспериментальными исследованиями выявлено, что максимально возможный уровень загрузки зерноуборочного комбайна позволяет получить минимальные показатели дробления зерна.

Технологическое требование по максимально возможной загрузке зерноуборочного комбайна совпадает с экологическими требованиями по содержанию вредных выбросов выхлопных газов двигателя. Так при работе дизельного двигателя с недогрузкой в выхлопных газах увеличивается содержание оксида азота, который более чем в сорок раз опаснее, чем другой компонент выхлопа оксид углерода [1].

Для удовлетворения экологических требований по давлению на почву, особенно влажную, необходимо проводить сдваивание колес мобильной техники, в том числе ведущих колес зерноуборочного комбайна. Для снижения уплотнения почвы используются также агрофильные (широкопрофильные или абочные) колесные и полугусеничные движители уборочно-транспортной техники. Гусеничные и полугусеничные движители зерноуборочного комбайна увеличивают его тяговые показатели и проходимость.

Реализация различных технологий уборки должны быть взаимосвязаны с предыдущим и последующим модулями производства зерна. Данное исходное агротехническое требование предполагает наличие в сельхозпредприятиях с одной стороны зерносушилок соответ-

ствующей производительности, а с другой «инженерных» севооборотов. Реализация взаимосвязи позволит расширить рациональные агротехнические сроки уборки, то есть снизить пиковую нагрузку на уборочную технику и их потребность. Увеличению уборочного периода до начала интенсивного осыпания зерна в фазе твердой спелости способствует также реализация раздельной уборки в классическом варианте (с подсушкой хлебной массы в валках). Расширению границ эффективного функционирования уборочных агрегатов способствует использование очесывающей жатки и внедрение технологии уборки высоковлажного зерна, в том числе безобмолотной на фуражные цели с последующим плющением и консервацией [2, 3].

Базовыми технологиями комбайнового способа уборки урожая зерновых колосовых культур являются раздельная (двухфазная) и прямое комбайнирование (однофазная). На рисунке приведены варианты комплектаций зерноуборочного комбайна (ЗУК), вернее самоходной молотилки, для реализации основных ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий уборки. Представленная классификация позволяет провести анализ уборочных агрегатов с различными адаптерами, в том числе утилизирующих незерновую часть урожая.

Варианты уборки незерновой части урожая определяются зонально-хозяйственными условиями зернопроизводящего предприятия, в том числе принятой системой земледелия. Энергосберегающая минимальная обработка почвы предполагает использование соломы в качестве органического удобрения. Для этого побочный продукт обмолота должен быть достаточно измельчен и равномерно распределен по поверхности поля [4].

Мульчирующий вариант утилизации незерновой части урожая может быть реализован навесным на зерноуборочный комбайн измельчителем-разбрасывателем или прицепным измельчителем-разбрасывателем соломы из валка (см. рис.). Навесной адаптер снижает потенциальные возможности по производительности базового уборочного агрегата [4]. Для выполнения агротехнических требований основной рабочий орган измельчителя имеет максимальную частоту вращения в уборочном агрегате и поэтому является основным энергоемким источником вибрации. И, судя по протоколам машиноиспытательных станций, данный адаптер в зерноуборочном комбайне имеет минимальную наработку на отказ.



Рисунок – Варианты реализации технологий уборки

Альтернативное техническое средство мульчирующей технологии уборки в виде прицепного измельчителя-разбрасывателя, агрегатируемого колесным трактором, позволяет упростить технологический процесс, реализуемый зерноуборочным комбайном, и повысить его загрузку и техническую надежность. В процессе функционирования прицепного измельчителя возможна реализация дополнительной опции по внесению в разбрасываемую солому водных препаратов, позволяющей ускорить гумификацию незерновой части урожая в почве.

Кратно менее энергоемкий центробежный дискороторный разбрасыватель незерновой части устанавливается в зонах схода с соломотряса или ветрорешетной очистки [5]. Данное техническое устройство эффективно на уборке короткостебельной хлебной массы и является составляющим элементом новых разработок автоматизированного варианта измельчителя-разбрасывателя ведущих зарубежных фирм.

Копенный вариант уборки соломы достаточно трудоемкий, затратный с большими потерями наиболее ценной мелкосоломистой фракции. Копнитель больше чем наполовину заполненный соломой нарушает технологический процесс ветрорешетной очистки зерноуборочного комбайна.

Валковый вариант является наиболее прогрессивным для сбора цельностебельной незерновой части. Для реализации данного способа зерноуборочный комбайн оснащают капотом и скатными направляющими поверхностями для формирования вала определенного сечения. Для повышения эффективности данного сбора цельностебельной соломы производят сдваивание валков.

Сход с ветрорешетной очистки зерноуборочного комбайна характеризуется большим содержанием семян сорных растений и наиболее ценной в кормовом отношении мелкосоломистой фракцией незерновой части урожая, не требующей энергоемкого процесса измельчения. Отдельный сбор схода мелкосоломистого вороха с ветрорешетной очистки комбайна в прицепную большеобъемную телегу позволит одновременно решить вопросы экологической и кормовой безопасности. Аналогичную задачу решает и нетрадиционная комбайновая технология уборки урожая зерновых культур с нерегламентированным уровнем засоренности бункерного зерна.

Стратегия, нацеленная на многовариантность технологий, позволяет учитывать разнообразие различных условий уборки и нивелировать их отрицательное влияние на качественные показатели функционирования уборочной техники. Оценка особенностей функционирования уборочной техники в различных условиях способствует изысканию новых технологических приёмов уборки биологического урожая зерновых колосовых культур.

Библиографический список

1. Ломакин С.Г., Бердышев В.Е. Анализ технического уровня зерноуборочных комбайнов “Ростсельмаш” // – Вестник. – 2017. – № 6. – С. 34-42.
2. Чемоданов С.И. Агротехнологические возможности очёсывающих рабочих органов // Актуальные агросистемы. – 2019. – № 1-2. – С. 10-13.
3. Патрин В.А., Патрин П.А., Рудаков Д.С. Консервирование плющеного зерна в условиях хозяйства Новосибирской области // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 11. – С. 6-7.
4. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 272 с.
5. Бурлаков Ю.В. Технологии и технические средства для разбрасывания соломы при уборке зерновых культур // Механизация сельскохозяйственного производства в начале XXI века: Сб. науч. тр. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженерный ин-т. – Новосибирск, 2001. – С. 107-109.

УДК 633.854.54

ЛЁН МАСЛИЧНЫЙ В НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЕ АЛТАЯ

Чилчинова Л.Б., Попеляева Н.Н.

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия,

Аннотация. Представлены особенности роста и развития сортов льна масличного. Влияние почвенно-климатических условий на структуру урожая и урожайность.

FLAX OIL AMERICAN IN LOW-MOUNTAIN ZONE OF ALTAI

Chilchinova L.B., Popelyeva N.N.

Annotacia. Features of growth and development of flax varieties. Influence of soil-climatic conditions on the structure of the harvest and yield.

Введение

В Российской Федерации лён масличный успешно возделывают в регионах, различных по агроклиматическим ресурсам, благодаря огромной трудоемкой селекционной работе семеноводческих станций созданы районированные сорта, разработаны и усовершенствуются технологии возделывания льна масличного, адаптированные для почвенно-климатических условий нетрадиционных районов выращивания, например, для Среднего Урала, Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Возрождённый интерес к масличному льну, помимо его способности успешно произрастать даже в засушливых и в северных климатических зонах, также объясняется довольно скромными требованиями к условиям произрастания, несложной агротехникой, невысокими совокупными затратами на производство семян [1].

В России возделывают сорта льна масличного преимущественно для получения высококачественного технического масла. С появлением сортов льна масличного пищевого и медицинского назначения возрастает роль экологии региона возделывания. В связи с этим для почвенно-климатической зоны низкогорий Горного Алтая возникла необходимость провести исследование на определение сортов с высокими показателями адаптивности и продуктивности. Поэтому сортоизучение льна масличного, как перспективной технической и лекарственной культуры для условий Горного Алтая, является актуальным направлением. Побочная продукция переработки льносемян жмых и шрот являются ценным высокобелковым кормом для животных, рыб, птиц. Что также является дополнительным аргументом для интродукции этой культуры в регионе, поскольку основной специализацией агропромышленного комплекса Республики Алтай является животноводство.

Объекты и методы

Для изучения в полевых условиях низкогорий Алтая взяты 8 среднеспелых высокопродуктивных высокомасличных сортов льна селекции ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, устойчивых к грибковым заболеваниям, полеганию, осыпанию семян: Исилькульский, Небесный, Радуга, Сокол, Легур, Флиз, Ручеёк, Бирюза.

Из них районированны в Западно-Сибирском регионе – Сокол, Легур, Исилькульский, Бирюза.

За контрольный взят сорт льна масличного Исилькульский.

Полевой опыт закладывали на Агробиостанции ФГБОУ ВО ГАГУ, расположенной в черте города Горно-Алтайска на склоне северо-восточной экспозиции (северо-западная часть Республики Алтай, Северный Алтай).

Почва опытного участка – чернозём оподзоленный среднесиловый среднесуглинистый на бескарбонатной основе. Мощность гумусового горизонта 30-90 см, содержание гумуса составляет 7-14 %, реакция среды слабокислая.

Климатические условия года исследований были не типичны для низкогорий Алтая, посев проводили 28 мая 2018 года, с нормой высева семян – 7 млн. всхожих семян на 1 га.

Результаты и их обсуждения

Испытуемые сорта отреагировали на поздний посев и сложившиеся метеорологические условия увеличением продолжительности вегетационного периода.

К уборке урожая семян льна масличного изучаемых сортов приступали на 91 день, кроме сорта Сокол, продолжительность вегетации которого составляла 104 дня. Одновременно с отбором проб растительной продукции проводили визуальную оценку состояния посевов и отмечали наличие признаков угнетения или поражения сельскохозяйственных культур.

Полевая всхожесть семян у изучаемых сортов варьировала в пределах 88,0-90,3%, несколько ниже у сорта Сокол – 70%.

Лучшая сохранность растений к уборке наблюдалась у сорта Радуга – 75,3%.

Составной частью структуры урожая семян льна масличного является количество семенных коробочек, количество семян в одной коробочке и масса 1000 семян, которое изменяется в зависимости от сортовых особенностей, природно-климатических условий зоны и метеорологических условий года исследований. У изучаемых сортов количество семенных коробочек оказалось наибольшим у сорта Сокол – 16,4 шт. (таблица 1).

Таблица 1 – Структура урожая льна масличного

Сорт	Количество коробочек на 1 растении, шт	Количество семян в 1 коробочке, шт	Масса 1000 семян, г
Исилькульский (к)	7,1	6,6	7,7
Небесный	10,5	8,0	8,4
Радуга	7,8	7,2	7,8
Сокол	16,4	7,1	8,4
Легур	14,7	7,2	8,0
Флиз	13,4	8,5	7,3
Ручеек	8,9	7,2	6,9
Бирюза	11,3	8,0	7,7

У контрольного сорта отмечались наименьшие показатели.

Среди изучаемых сортов льна масличного в условиях низкогорий Алтая в 2018 году наибольшая урожайность семян получена у сорта Легур 17,35 ц/га. Прибавка к контролю составила 0,96 ц/га. Сорта Радуга, Небесный, Исикульский сформировали урожайность на уровне 15-16 ц/га.

Выводы

1. Почвенно-климатические условия низкогорной зоны Алтая соответствуют биологическим потребностям льна масличного. Все испытанные сорта способны формировать полноценные семена в данном регионе даже в условиях жаркого лета с избыточным количеством осадков.

2. Вегетационный период растений в 2018 году составил 85-104 дня. На продолжительность фаз развития растений оказали влияние сортовые особенности и погодные условия.

3. Среди изучаемых сортов льна масличного наибольшая урожайность семян получена у сорта Легур 17,35 ц/га. Прибавка к контролю составила 0,96 ц/га

Библиографический список

1. Зеленцов С.В. История культуры льна в мире и России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 93-103.

УДК 631.524.824: 631.526.32:633.491:632.95

ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТО-ФУНГИЦИДА СЕЛЕСТ ТОП НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ

Чуликова Н.С., Мalyуга А.А., Енина Н.Н., Голощапов С.А.

*Сибирский федеральный научный центр Агробиотехнологий
Российской академии наук, р.п. Краснообск, Россия*

Аннотация. На развитие растений картофеля цветных сортов оказывают влияние не только сортовые особенности культуры, но и инсекто-фунгицидный протравитель Селест Топ. Протравливание посадочного материала сортов Purple Majesty и Фиолетовый приводило к задержке в прохождении растениями фаз развития. Наступление фаз начала, массовых и полных всходов в этом случае происходило соответственно на 1-2, 2-5 и 2-4 дня позже, чем в контроле. Применение протравителя на сортообразце Vitelotte наоборот ускоряло их прохождение. Так, фазы начала и массовых всходов наступали на 1 день раньше, а фаза полных всходов – на 4 дня. Использование Селест Тоба задержало начало бутонизации на всех сортах на 1-2 дня. Массовая и полная бутонизации у растений сортов Purple Majesty и Vitelotte, в сравнении с контролем, наступила соответственно на 2 и 3-4 дня позднее, если клубни были протравлены. В отличие от двух вышеуказанных сортообразцов, на прохождение растениями сорта Фиолетовый фазы бутонизации, Селест Топ влияния практически не оказывал. Если семенной материал протравливали, то начало цветения у сортов Фиолетовый и Purple Majesty задерживалось соответственно на 1 и 5 дней, а у Vitelotte наступало на 1 день раньше в сравнении с контрольным вариантом. В фазу массового цветения при использовании Селест Топ тенденция сохранялась. По сравнению с контролем, растения Vitelotte ускорили своё развитие на 1 день, а на сортах Фиолетовый и Purple Majesty наблюдали отставание на 1-2 дня. Полное цветение посадок картофеля сортов Vitelotte и Фиолетовый при использовании протравителя наступило соответственно раньше на 1 и 3 дня, а на Purple Majesty на 1 день позже, чем без обработки.

THE INFLUENCE OF INSECTOFUNGICIDE SELETEST TOP ON THE DEVELOPMENT OF THE PLANTS OF POTATO COLOR VARIETIES

Chulikova N.S., Malyuga A.A., Enina N.N., Goloshchapov S.A.

Abstract. The development of plants of potatoes colored varieties is influenced not only by the varietal characteristics of the culture, but also by the insect-fungicidal seed potato dresser of Celeste Top. Treatment the planting material of the Purple Majesty and Violet varieties, led to arrest of phases of plants development. Approach of phases of the beginning, mass and full shoots in this case happened respectively on 1-2, 2-5 and 2-4 days later, than in control. The use of seed potato dresser on a Vitelotte variety sample, on the contrary, accelerated their passing. Thus, the phase of the beginning and mass shoots occurred 1 day earlier, and the phase of full shoots - 4 days. The use of a dresser on a Vitelotte variety sample, on the contrary, accelerated their passing. So the phases of the beginning and mass shoots came 1 day earlier, and the phase of full shoots – 4 days. The use of Celeste Top delayed the beginning of budding in all varieties for 1-2 days. Mass and full budding in plants of the Purple Majesty and Vitelotte varieties, in comparison with the control, occurred, respectively, 2 and 3-4 days later, if the tubers were treated. In contrast to the two varieties mentioned above, Celest Top had practically no influence on the passage of the Violet variety to the budding phase. If the seed material was treated, the beginning of flowering in the Purple and Purple Majesty varieties was delayed by 1 and 5 days, respectively, and in Vitelotte it was 1 day earlier, in comparison with the control variant. In the phase of mass flowering using Celest Top, the trend has continued. Compared with the control, Vitelotte plants accelerated their development by 1 day, and on varieties Purple and Purple Majesty observed a lag of 1-2 days. The full bloom of plantings of pota-

to varieties Vitelotte and Violet when using a dressing agent came respectively earlier on 1 and 3 days, , and on Purple Majesty 1 day later than without treatment.

Предпосадочная обработка семенного материала – один из наиболее значимых приемов защиты растений, и в том числе картофеля, от почвенно-семенных инфекций и вредителей. Однако протравители нередко оказывают ретардантное действие, и эту особенность следует учитывать при их использовании [1-3]. Известно, что картофель имеет индивидуальные сортовые реакции на протравители. Так, на некоторых сортах картофеля протравитель Престиж, на первых этапах онтогенеза мог незначительно ускорять или замедлять развитие растений, а иногда вообще не оказывал влияния на данный процесс [4].

Целью исследований являлось определение влияния инсекто-фунгицидного протравителя на развитие цветных сортов картофеля в условиях лесостепи Приобья.

Исследования проводили в 2017 году на полях стационара СибНИИЗиХ СФНЦА РАН в ОПХ «Элитное» Новосибирской области, почвенно-климатические условия которого типичны для лесостепной зоны Западной Сибири. Основные элементы технологии возделывания картофеля соответствуют общепринятым для данного района [5]. Опыт закладывали согласно методике проведения полевых исследований [6].

Для исследований были взяты сорта цветного картофеля: Purple Majesty, Vitelotte, Фиолетовый. В опыте использовали инсектофунгицидный протравитель Селест Топ, КС (тиаметоксам, 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л) с нормой расхода 0,4 л/т [7]. Для изучения особенностей фенологии цветных сортов картофеля, выращиваемых с использованием данного протравителя и без него, одна часть посадок была защищена от колорадского жука и ризоктониоза путем протравливания семенных клубней препаратом Селест Топ, а вторую часть возделываемого картофеля, выращивали без защитных мероприятий – контроль.

Повторность опыта 2-х кратная. Густота посадки 35,7 тыс. растений/га, площадь питания 0,4 на 0,7 м.

Наблюдения за фенологией растений проводили еженедельно до фазы созревания культуры по общепринятой методике [8].

Изучение действия препарата Селест Топ на развитие растений цветных сортов картофеля показало, что в зависимости от сортообразца он оказывает различное влияние на скорость прохождения фенологических фаз (рис. 1).

Начало фазы всходов картофеля было зафиксировано на 15-й день после посадки в контрольном варианте у сортов Purple Majesty и Фиолетовый, а у сорта Vitelotte - на 22-й день. В вариантах с протравливанием посадочного материала препаратом Селест Топ у растений сортов Purple Majesty и Фиолетовый данная фаза наступала на 1-2 дня позже, а на Vitelotte - на 1 день раньше, чем без обработки. На 16-й (Purple Majesty, Фиолетовый) и 24-й день (Vitelotte) от посадки в вариантах без протравливания была отмечена фаза массовых всходов. В вариантах с Селест Топ у растений сортов Purple Majesty и Фиолетовый данная фаза наступала на 2-5 дней позже, чем в контроле (на 18-й и 21-й день соответственно), в отличие от Vitelotte, где массовые всходы появлялись на 1 день раньше. В фазу полных всходов между изучаемыми сортами возникла разница в сроке ее начала. Так, в контрольном варианте у растений сорта Purple Majesty она наступала на 17-й день от посадки, а на сортах Фиолетовый и Vitelotte - на 22-й и 28-й день соответственно. При использовании протравителя эта фаза наступала позже на 2-4 дня у растений сортов Фиолетовый и Purple Majesty, а на сорте Vitelotte, наоборот, на 4 дня раньше, чем в контроле.

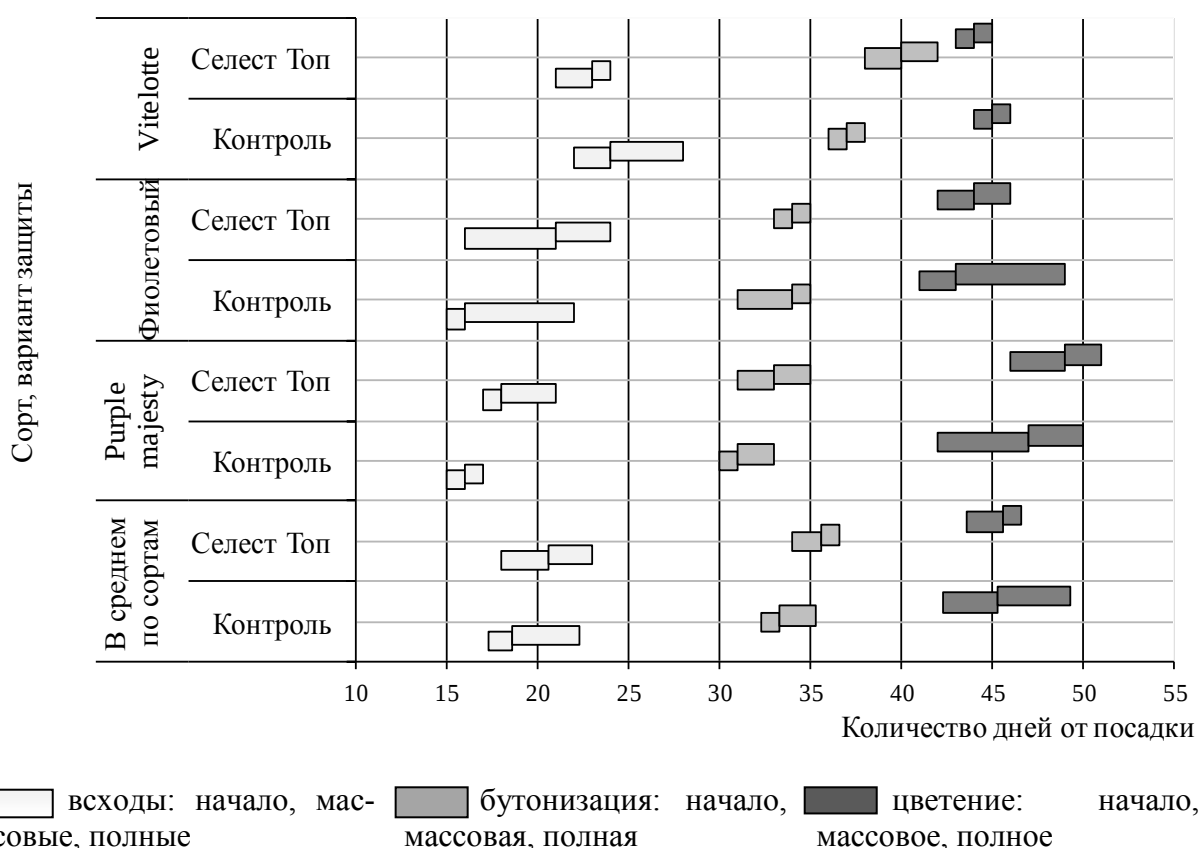


Рисунок 1 – Фенология цветных сортов картофеля

В зависимости от сортовых особенностей и варианта защиты, продолжительность фазы всходов (начало, массовые, полные) картофеля варьировала. Самое медленное развитие растений было в контроле у сортов Vitelotte и Фиолетовый – 7 и 8 дней соответственно, а у сорта Purple Majesty – быстрое, всего 3 дня. Однако при использовании протравителя ситуация менялась. Так, у сорта Vitelotte данный процесс проходил быстрее на 3 дня, а у сорта Purple Majesty – медленнее на 2 дня, чем в контроле. У сорта Фиолетовый разницы между вариантами защиты практически не было, при протравливании увеличение составило всего 1 день.

В среднем по всем сортам, начало всходов, как с обработкой клубней, так и без нее, отмечали на 17-18-й день от посадки. Различия между вариантами были при наступлении фазы массовых всходов, задержка при использовании Селест Топ составляла в среднем 3 дня. Но к началу фазы полных всходов она нивелировалась. Различий по продолжительности фазы всходов между вариантами защиты не было, и она проходила в течение 6 дней.

Начало бутонизации картофеля было отмечено на 30-31-й день после посадки в контрольном варианте у сортов Purple Majesty и Фиолетовый, и на 36-й день – у сорта Vitelotte. При использовании протравителя Селест Топ у всех сортов данная фаза наступала на 1-2 дня позже. Массовая и полная бутонизация у растений сортов Purple Majesty и Vitelotte также задерживалась (соответственно на 2 и 3-4 дня) при протравливании клубней, в сравнении с контролем. В отличие от двух вышеназванных сортообразцов, на прохождение растениями сорта Фиолетовый фазы бутонизации Селест Топ влияния практически не оказывал.

Продолжительность фазы бутонизации также зависела от сортовых особенностей и степени защиты посадок. Без обработки самая длительная фаза бутонизации была у растений сорта Фиолетовый – 5 дней, а короткая – 3 дня у Vitelotte. Однако при протравливании клубней сорта Фиолетовый бутонизация растений проходила быстрее на 2 дня, а у сортов Purple Majesty и Vitelotte медленнее на 1 и 2 дня соответственно.

В среднем по сортам, начало бутонизации растений в контроле наступало на 32-й день после посадки, а при использовании Селест Топ - на 2 дня позже. Подобные тенденции характерны и для фазы массовой и полной бутонизации. В среднем по всем сортам, различий

по продолжительности фазы развития растений в контроле и с Селест Топ не было, и она проходила в течение 4 дней.

Начало цветения растений картофеля было отмечено на 41-42-й день от посадки в контрольном варианте у сортов Фиолетовый и Purple Majesty, и на 44 день – у сорта Vitelotte. В вариантах с Селест Топ, по сравнению с контролем, данная фаза наступала по-разному: на 1 день раньше у растений сорта Vitelotte, и на 1 и 5 дней позже – у сортов Фиолетовый и Purple Majesty соответственно. В фазу массового цветения при использовании Селест Топ тенденция сохранялась. По сравнению с контролем, растения сорта Vitelotte ускоряли своё развитие также на 1 день, а у сортов Фиолетовый и Purple Majesty наблюдали отставание на 1-2 дня. Полное цветение посадок картофеля сортов Vitelotte и Фиолетовый при использовании препарата Селест Топ наступило раньше на 1 и 3 дня соответственно, а на Purple Majesty на 1 день позже, чем без обработки.

В период цветения картофеля также наблюдали влияние сортовых особенностей и вариантов защиты культуры на продолжительность фазы. В контроле у растений сортов Фиолетовый и Purple Majesty она была самая длительная – 9 дней, а короткая – у сорта Vitelotte, всего 3 дня. Эффект от влияния протравителя Селест Топ на развитие растений картофеля также сохранялся. Так, у сортов Фиолетовый и Purple Majesty он стимулировал более быстрое прохождение данной фазы (на 3-4 дня). Однако у сорта Vitelotte разницы с контролем не было, и растения проходили фазу цветения за 3 дня.

В среднем по сортам, начало цветения картофеля в контроле наступало на 42-й день после посадки, а при использовании Селест Топ – на 2 дня позже. В фазу массового цветения тенденция сохранялась, и разница уменьшилась до 1 дня. Однако полное цветение наступало на 2 раньше в варианте с защитой посадок. Продолжительность фазы цветения в контроле составляла 8 дней, а при использовании Селест Топ она сокращалась до 4 дней.

Таким образом, установлено, что на развитие растений картофеля цветных сортов оказывают влияние не только сортовые особенности культуры, но и инсекто-фунгицидный протравитель Селест Топ. Так, при использовании протравителя продолжительность фазы всходов у растений сорта Purple Majesty увеличилась на 2 дня, а бутонизации – на 1 день, в то же время фаза цветения сократилась на 3 дня в сравнении с контролем. Под действием Селест Топ длительность фазы всходов у растений сорта Фиолетовый увеличивалась незначительно (на 1 день), но период фазы бутонизации и цветения сокращался на 2 и 4 дня соответственно. В посадках сорта Vitelotte протравитель стимулировал рост растений, и фаза всходов проходила на 3 дня быстрее, чем в контроле, однако бутонизация была продолжительнее на 2 дня, а на длительность фазы цветения Селест Топ уже влияния не оказывал.

В целом по сортам, разница между вариантами защиты в продолжительности фаз всходов и бутонизации отсутствовала, и только лишь в цветение при использовании Селест Топ длительность фазы сократилась в половину и составила 4 дня.

Библиографический список

1. Малюга А.А. Биологические основы защиты картофеля в лесостепи Западной Сибири от основных почвенно-клубневых инфекций: автореф. дис. докт. с.-х. наук. – М., 2008. – 32 с.
2. Галицын Г.Ю. Защита картофеля от болезней препаратами из растений семейства *Pinaceae* в условиях лесостепи Приобья: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2007. – 17 с.
3. Тютюрев С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений / С.Л. Тютюрев. – СПб, 2006. – 248 с.
4. Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н. Влияние протравителя "Престиж" на развитие районированных и распространенных сортов картофеля различных групп спелости / Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч. докладов XVII Международной науч.-практ. конф. (Новосибирск, 16-17 сентября 2015 г.). – Новосибирск, 2015. – Часть 1. – С. 298-300.

5. Овощные культуры и картофель в Сибири / РАСХН. СибНИИРС. ГНУ Сиб. рег. отд.; сост.: Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. – Новосибирск, 2010. – С. -496-507.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. – Москва, 2012. – 351 с.
7. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2017. –944 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. –264 с.

УДК: 633.521: 631.558.5

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА
УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

Штабель Ю.П., Попеляева Н.Н.

*ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет,
г. Горно-Алтайск, Россия*

Аннотация. Исследования направлены на изучение влияния сроков посева на рост, развитие и урожайность раннеспелых сортов льна-долгунца в условиях Центрального Алтая. В результате проведенных исследований было выявлено, что наибольшей продуктивности достигли растения сорта Восход при посеве во второй декаде мая: урожайность соломки составила 16,7 ц/га и семян – 2,5 ц/га.

**NFLUENCE OF ELEMENTS TECHNOLOGY OF
CULTIVATION ON THE FLAX**

Shtabel Yu.P., Popelyaeva N.N.

Annotation. Studies are aimed at studying the effect of planting dates on the growth, development and yield of early ripening flax varieties in the conditions of Central Altai. As a result of the research, it was found that the plants of the Voskhod variety had the highest productivity when sowing in the second decade of May: the straw yield was 16.7 centners per hectare and 2.5 centners per hectare of seeds.

Урожайность льна-долгунца формируется за счет определенных элементов структуры урожая: общая и техническая длина, диаметр стебля, количество коробочек на одном растении и т.д.

Сортовые особенности, сроки посева и погодно-климатические условия, складывающиеся во время роста и развития льна, оказывают существенное влияние на техническую длину и диаметр стебля, а также на количество семенных коробочек.

Целью исследований являлось изучение влияния сроков посева на продуктивность льна-долгунца в Среднегорной зоне Алтая.

Объект и методика исследования.

Изучение продуктивности льна проводилось в селе Усть-Кокса Усть-Коксинского района. Участок относится к Центральному Алтаю.

Объектом исследования являлся лён-долгунец, изучали два раннеспелых сорта льна-долгунца Томский 16 и Восход при различных сроках посева (I и II декада мая), которому предшествовало внесение гербицида сплошного действия Раундап (5 л/100 м²).

За контроль был взят сорт Томский 16 со сроком посева в I декаде мая.

Результаты исследования.

Наименьшая продолжительность периода всходы-«ёлочка» (16 дней) отмечалась у сорта Томский 16 при посеве в I декаде мая, а наибольшая – 22 дня – у сорта Восход при посеве во II декаде мая. Далее наступала фаза быстрого роста, продолжительность которой была 20-23 дня.

Самая короткая продолжительность периода всходы-цветение, 44 и 45 дней соответственно у сорта Томский 16 и Восход, отмечалась при посеве во II декаде мая, при посеве же в I декаде мая у сорта Томский 16 этот период удлинялся до 54 дней и у сорта Восход – до 57 дней.

Цветение льна-долгунца продолжалось 7-12 дней.

В фазу зеленой спелости растения льна-долгунца вступали в среднем через 12-14 дней после массового цветения.

Ранняя желтая спелость у изучаемых сортов отмечалась через 19-26 дней с начала массового цветения.

Убирали сорт Томский 16 несколько позже, чем сорт Восход. К уборке льна-долгунца приступали через 66 дней (сорт Восход) и 71 день (сорт Томский 16) от появления всходов при посеве во II декаде мая, а при посеве в I декаде мая – через 80 дней (сорт Восход) и 82 дня (сорт Томский 16) от появления всходов.

От всходов до фазы «ёлочка» лен-долгунец рос медленно, среднесуточные приросты составляли 0,4 см, при общей высоте растений 7,4-8,2 см.

В период быстрого роста происходил интенсивный рост льна-долгунца. Высота растений сорта Восход была выше сорта Томский 16 при обоих сроках посева. Среднесуточные приросты составляли 3,8-4,7 см.

Затем рост растений льна в высоту значительно ослабевал, а к концу цветения прекращался.

Высота растений сорта Томский 16 к уборке была 73,2 см при посеве в I декаде мая, а при посеве во II декаде мая – 74,6 см. Высота растений сорта Восход при посеве во II декаде мая к моменту уборки была наибольшей – 80,6 см.

Полевая всхожесть семян льна-долгунца при первом сроке посева была выше, чем при втором, а наибольшая была у сорта Восход при посеве в I декаде мая – 97,0 %. Лучшая сохранность растений наблюдалась при посеве в I декаде мая у сорта Восход – 91,9 %.

В период созревания у изучаемых сортов при обоих сроках посева полегания не отмечалось.

Техническая длина стебля увеличивалась от первого ко второму сроку посева, наибольшая была у сорта Восход, посеянного во II декаде мая – 73,8 см, а наименьшая у контрольного варианта – 60,3 см.

Диаметр стебля уменьшался от первого ко второму сроку посева. У сорта Восход диаметр стебля был меньше, чем у сорта Томский 16, .

Показатель мыклости увеличивался от первого ко второму сроку посева (335 и 406 у Томского 16, 441 и 527 у Восхода соответственно), у сорта Восход этот показатель был выше, чем у сорта Томский 16.

По количеству семян в одной коробочке сорт Восход превосходил сорт Томский 16.

Наибольшие урожаи соломки были получены при посеве во II декаде мая у сорта Восход – 16,7 ц/га. Семенная продуктивность сортов увеличивалась от первого ко второму сроку посева. Урожайность семян сорта Восход была больше, чем у сорта Томский 16.

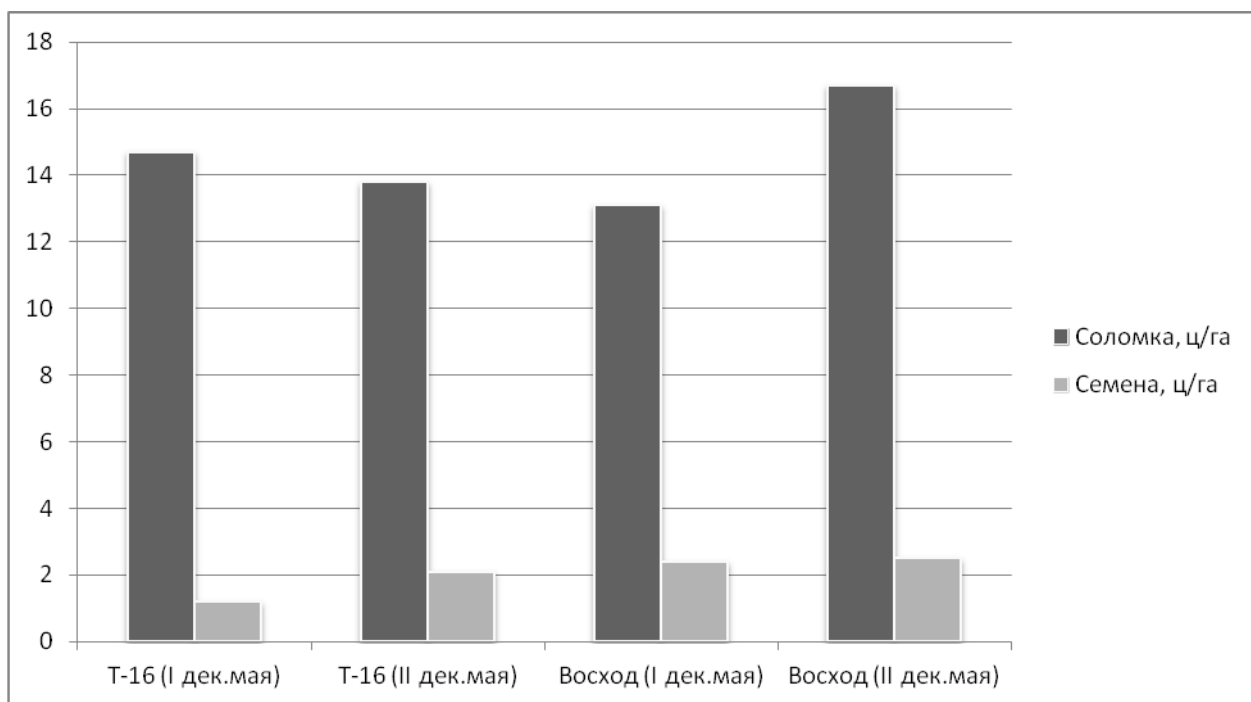


Рисунок – Влияние сроков посева на урожайность сортов льна-долгунца

Выводы:

1. Лучшими сроками посева для льна-долгунца в Центральном Алтае, в зависимости от погодных условий весны, является первая-вторая декады мая. При этом сроки посева должны корректироваться в зависимости от качества семенного материала, погодных условий, а так же уровня агротехники.
2. Высота растений перед уборкой изменялась по сортам и срокам посева. Высота растений сорта Восход при посеве во II декаде мая к моменту уборки была наибольшей – 80,6 см.
3. В условиях Центрального Алтая раннеспелые сорта Томский 16 и Восход дают полноценные урожаи соломки и семян. Наибольшей продуктивности достигли растений сорта Восход при посеве во второй декаде мая: урожайность соломки составила 16,7 ц/га и семян – 2,5 ц/га.

УДК 577.1.:633.3 (631.527)

КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ

Юсова О. А., Бендина Я. Б., Соловьёва Н. В.

*Федеральное государственное научное бюджетное учреждение
«Омский аграрный научный центр», г.Омск, Россия*

Аннотация. Цель исследования – характеристика нового перспективного сорта люцерны изменчивой ‘Памяти Гончарова’ (селекции ФГБНУ «Омский АНЦ») по качеству зеленой массы. В среднем за период исследований с 2014 по 2018 гг., данный сорт характеризовался содержанием белка в зеленой массе на уровне 18,9 % во втором и 16,5 % в первом годах жизни (+0,4 % к st. во втором году жизни). Благодаря повышенной урожайности (+6,1 и +2,1 т/га к st.) наблюдался высокий сбор белка: во втором году жизни сбор составил 6822,9 кг/га (+1110,4 кг/га к st.), в первом – 4126,1 кг/га (+336,6 кг/га к st.). Также положительной характеристикой сорта является пониженное содержание клетчатки во втором году жизни (-2,4 % к st. и -1,8% к сорту ‘Флора 8’).

THE QUALITY OF GREEN MASS OF LUCERNA

Yusova O. A., Bendina YA. B., Solov'yova N. V.

Summary. A research objective – characteristic of a new perspective grade of a lucerne of changeable ‘Goncharov's Memory’ (selections of FGBNU "the Omsk ANTs") on quality of green material. On average during researches from 2014 to 2018, this grade was characterized by protein content in green material at the level of 18.9% in the second and 16.5% in the first years of life (0.4% to st. in the second year of life). Thanks to the increased productivity (6.1 and 2.1 t/hectare to st.) high collecting protein was observed: in the second year of life collecting made 6822.9 kg/hectare (1110.4 kg/hectare to st.), in the first – 4126.1 kg/hectare (336.6 kg/hectare to st.). Also positive characteristic of a grade is the lowered cellulose content in the second year of life (-2.4% to st. and -1.8% to a grade ‘Flora 8’).

В Западной Сибири многолетние травы имеют существенное значение в развитии полевого кормопроизводства, обеспечивая производство высококачественных кормов с относительно низкой себестоимостью [1]. Люцерна играет ведущую роль в наполнении кормовой базы, поэтому одна из актуальных задач сельскохозяйственного производства – увеличение урожайности и протеиновой питательности данной культуры [2, 3]. В ближайшем будущем в стране с целью удовлетворения животноводства кормами планируется увеличить площади многолетних трав в пашне более чем в два раза. При этом доля бобовых и бобово-злаковых травосмесей должна составить не менее 50%. В Сибири многолетние травы занимают 30% площади кормовых культур (Rutz, 2011).

Сильно выраженная континентальность климата основных сельскохозяйственных районов Сибири обуславливает повышенные требования к возделываемым сортам. В связи с чем необходима дальнейшая селекционная работа по созданию высококачественных сортов многолетних бобовых культур кормового направления.

Цель работы: характеристика нового перспективного сорта люцерны изменчивой ‘Памяти Гончарова’ по качеству зеленой массы.

Экспериментальная часть работы проводилась в течении 2014 – 2018 гг. на опытных полях сектора многолетних трав Омского аграрного научного центра, расположенных в южной лесостепи. Агротехника проведения опытов общепринятая для Западно-Сибирского региона.

Определение биохимических показателей проводили с использованием современных и традиционных методов и технологий. Содержание азота в зеленой массе люцерны определяли на автоматическом анализаторе “KjeltekAuto 1030 Analyzer”. Коэффициент пересчета азота на белок для многолетних трав – 6,25 [4]. Проведена математическая обработка данных [5] в приложении Excel для ПК.

Погодные условия в период роста и развития растений, несомненно, оказывали существенное влияние на формирование урожайности и качества зеленой массы. Согласно данным Омской ГМОС, средняя температура мая, июня и августа 2014-2017 гг. существенно превышала среднемноголетние данные (+0,5...+2,1 °C), рис 1. Также превышение над среднемноголетними данными наблюдалось в июле 2015 и 2018 гг. (+3,4 и +0,4 °C).

Недостаточное увлажнение наблюдалось в мае 2014, 2016 и 2017 гг. (-8,13...-28,7 мм, что составило от 23,8 до 82,4 % от нормы), июне 2014 и 2018 гг. (недобор 39,3 и 23,3 мм, или 72,3 и 42,9 % от нормы), июле 2014, 2015 и 2018 гг. (4,9...21,8 % от нормы). Август характеризовался недостаточным увлажнением (20,0...73,9 % от среднемноголетних) в 2014, 2016 и 2017 гг.

Объектом исследований выступал новый перспективный сорт люцерны изменчивой ‘Памяти Гончарова’, переданный на ГСИ в 2016 году.

В качестве стандарта использован сорт ‘Омская 7’ – пестрогибридный сортотип люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.). Для сравнения приведены данные изучения последнего районированного сорта ‘Флора 8’ (ЕМ 245 × Флора 4). Сорта включены в Госреестр селекционных достижений РФ по Западно-Сибирскому (10) региону в 1989 и 2016 гг. соответственно. Сорта ‘Омская 7’ и ‘Флора 8’ среднеспелые, обладают высокой кормовой и семенной продуктивностью, высокими зимостойкостью и засухоустойчивостью. Характеризуются быстрым отрастанием весной и после укосов, а также слабым повреждением вредителями и комплексом пятнистостей.

Основные показатели качества, на увеличение которых ведется селекция люцерны кормового назначения – протеин [7]. Согласно литературным данным, содержание протеина в зеленой массе люцерны второго укоса выше, чем в первом [2] благодаря повышенному содержанию в почве доступных форм азота во второй половине вегетации, чему способствует активная азотфиксация растений люцерны в этот период [8]. Согласно данным наших исследований, содержание сырого белка в зеленой массе сорта ‘Памяти Гончарова’ варьировало от 13,5 до 24,8 %, таблица. В среднем за период исследований, новый сорт по данному показателю в первом году жизни был на уровне стандарта и превышал его на 0,4 % во втором.

Клетчатка – важный показатель качества корма. При переваривании пищи сырая клетчатка помогает разрыхлению корма, делая его более доступны пищеварительным сокам [2]. Однако, повышенное содержание клетчатки в кормах снижает их питательную ценность, что подтверждает отрицательная корреляция с содержанием белка ($r = -0,348$). Содержание клетчатки в зеленой массе сорта ‘Памяти Гончарова’ изменялось от 22,0 до 43,5 %. Во втором году жизни по содержанию клетчатки исследуемый сорт имел более низкие показатели, по сравнению со стандартом и сортом ‘Флора 8’ (-2,4 и -1,8% соответственно). В первом году жизни, напротив, на фоне снижения белковости зеленой массы наблюдалось повышение содержания клетчатки (+1,6 % к st. и +3,6 % к сорту ‘Флора 8’).

Согласно литературным данным, величина урожайности зеленой массы обуславливается запасами влаги в почве [10], накопившимися в осенне-зимний период [11]. В наших исследованиях наблюдалась тесная корреляция урожайности как суммой осадков ($r = 0,902$), так и со средней температурой воздуха ($r = 0,967$) в период от отрастания до скашивания зеленой массы [12]. В среднем за исследуемый период, урожайность зеленой массы сорта ‘Памяти Гончарова’ составляла 30,0-40,0 т/га, что существенно превышало стандарт ‘Омская 7’ и сорт ‘Флора 8’ как во втором (+6,1 и +1,2 т/га соответственно), так и первом году жизни (+2,6 и +1,2 т/га).

Таблица. Характеристика сорта Памяти Гончарова по качеству зеленой массы, в среднем за 2014-2018 гг.

Сорт	Содержание белка						Содержание клетчатки, %			
	2 год жизни			1 год жизни			2 год жизни		1 год жизни	
	Lim., %	$\bar{x}$, %	сбор, кг/га	Lim., %	$\bar{x}$, %	сбор, кг/га	Lim.	$\bar{x}$	Lim.	$\bar{x}$
Омская 7, st.	14,4-23,6	18,4	5712,5	13,5-17,9	16,2	3789,5	28,5-42,0	33,8	25,5-35,5	31,6
Флора 8	14,7-25,5	19,5	6875,7	15,2-19,7	17,1	4205,9	26,0-43,0	33,2	21,0-37,0	29,6
Памяти Гончарова	14,7-24,8	18,8	6822,9	13,5-17,5	16,1	4126,1	25,0-36,0	31,4	22,0-43,5	33,2
Среднее по сортам	14,7-24,6	18,9	6470,4	14,6-18,2	16,5	4040,5	26,8-39,3	32,7	22,8-38,0	31,5
$S_{\bar{x}}$	0,3		268,0	0,3		90,2	0,4		0,9	

Благодаря повышенным урожайности зеленой массы и содержанию белка, новый перспективный сорт люцерны ‘Памяти Гончарова’ характеризовался высоким сбором белка. Так, во втором году жизни сбор белка составил 6822,9 кг/га (+1110,4 кг/га к st.) и 4126,1 кг/га в первом (+336,6 кг/га к st.).

Таким образом, сорт 'Памяти Гончарова' характеризовался содержанием белка в зеленой массе на уровне 18,9 % во втором и 16,5 % в первом годах жизни (+ 0,4 % к st. во втором году жизни). Благодаря повышенной урожайности (+6,1 и +2,1 т/га к st.) наблюдался высокий сбор белка: во втором году жизни сбор составил 6822,9 кг/га (+1110,4 кг/га к st.), в первом – 4126,1 кг/га (+336,6 кг/га к st.). Также положительной характеристикой сорта является пониженное содержание клетчатки во втором году жизни (-2,4 % к st. и -1,8% к сорту 'Флора 8').

Литература

1. Абубекеров Б. А., Мамонов А. Х. Селекция многолетних трав в СибНИИСХ // Селекция сельскохозяйственных растений на высокую урожайность, стабильность и качество: Материалы международной науч. практ. конференции к 100-летию сибирской селекции. Омск: Вариант-Омск, 2012. – С.44.
2. Федюшкин А. В., Парамонов А. В., Пасько С. В., Медведева В. И. Продуктивность люцерны в зависимости от способа обработки почвы и удобрения покровной культуры Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (71). С. 104-107.
3. Минвалиев С. В., Павлова О. В., Ряженко В. Х. Урожайность травосмесей из многолетних трав в зависимости от дозы минеральных удобрений на лугово-бурой оподзоленной почве в условиях Приморского края // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 14-18.
4. Плешков Б. В. Практикум по биохимии растений. М.: Агропромиздат, 1985. 255с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
6. Du J. B., Yuan S., Chen Y.E. Comparative expression Analysis of dehydrins between two Barley varieties, wild Barley and tibetan hulless Barley associated with different stress resistance // Acta Physiologiae Plantarum. 2011. Vol.33, no 2. pp. 567-574. DOI:10.1007/s11738-010-0580-0.
7. Schiavon M., Ertani A., Nardi S. Effects of an Alfalfa Protein hydrolysate on the gene expression and Activity of enzymes of the tricarboxylic acid (tca) cycle and nitrogen metabolism in zea Mays L // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2008. Vol. 56. no. 24. pp. 11800-11808. DOI: 10.1021/jf802362g.
8. Gui Z., Gao J., Xin N., Pi Y., Liu H., Wang Y., Yuan Q., Li X. Association of polygalacturonase-inhibiting Protein gene 2 (mspgip2) to common leaf spot resistance in Alfalfa // European Journal of Plant Pathology. 2016. Vol. 144. no. 2. pp. 245-256. DOI:10.1007/s10658-015-0720-x.
9. Zhu R.-F., Tang F.-L., Liu J.-L., Liu F.-Q., Chen J.-S., Deng X.-Y. Co-Inoculation of Arbusculr Mycorrhizae and Nitrogen fixing Bacteria enhance Alfalfa yield under saline conditions // Pakistan Journal of Botany. 2016. Vol. 48. no. 2. pp. 763-769.
10. Kayad A. G., Al-Gaadi K. A., Tola E., Madugundu R., Zeyada A. M., Kalaitzidis C. Assessing the spatial variability of Alfalfa yield using satellite imagery and ground-based data // Plos one. 2016. Vol. 11. no. 6. pp. e0157166. DOI:10.1371/journal.pone.0157166
11. Игнатъев С. А., Грязева Т. В., Игнатъева Н. Г. Влияние сроков скашивания зеленой массы люцерны на продуктивность и ее кормовую ценность // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5. С. 55-59.
12. Юсова О. А. Новые источники повышенного качества зеленой массы многолетних трав в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018. Том 179, выпуск 4, С. 39-49. DOI:10.30901/2227-8834-2018-4-39-49.

УДК 577.1.:633.34 (631.527.)

**СОРТ СОИ СИБИРЯЧКА – СТАНДАРТ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ
ДЛЯ УСЛОВИЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Юсова О. А., Асанов А. М., Омелянюк Л. В.

*Федеральное государственное научное бюджетное учреждение
«Омский аграрный научный центр», г.Омск, Россия*

Аннотация. Представлена характеристика урожайности и основных показателей качества зерна сорта сои Сибирячка, селекции ФГБНУ «СибНИИСХ» за период 2001-2015гг. Сорт скороспелый (продолжительность вегетационного периода составила, в среднем, 97 суток), стабилен в меняющихся условиях окружающей среды как по содержанию в зерне белка, так и сырого жира ($b_i = 0,94 - 0,97$). По урожайности требователен к условиям возделывания ($b_i = 1,20$). Соответственно, улучшение условий возделывания будет способствовать повышению урожайности, и, как следствие, увеличит сбор белка и сырого жира с единицы площади. Сорт Сибирячка с 2013 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений (авторское свидетельство № 55962 от 23.04.2013, патент на селекционное достижение № 6897 от 23.04.2013). С 2015г. сорт Сибирячка является основным стандартом в Госсортоиспытании по Омской области и в селекционных питомниках ФГБНУ «СибНИИСХ». Сорт широко возделывается в зонах степи и лесостепи Западной, Восточной Сибири и Урала.

**SOY GRADE THE SIBERIAN – THE STANDARD IN SELECTION WORK
FOR CONDITIONS OF THE OMSK REGION**

Yusova O.A., Asanov A.M., Omelyanyuk L.V.

Summary. Characteristic of productivity and key indicators of quality of grain of a grade of soy the Siberian is presented, to selection of FGBNU of "SIBNIISKH" during 2001-2015. The early ripening variety (duration of the vegetative period was, on average, 97 days), is stable in the changing environmental conditions as on the content in protein grain, and crude fat ($b_i = 0.94 - 0.97$). On productivity it is exacting to cultivation conditions ($b_i = 1.20$). Respectively, improvement of conditions of cultivation will promote increase in productivity, and, as a result, will increase collecting protein and crude fat from unit of area. The grade the Siberian since 2013 is included in the State register of selection achievements (copyright certificate No. 55962 of 23.04.2013, the patent for selection achievement No. 6897 of 23.04.2013). Since 2015 a grade the Siberian is the main standard in Gossortoispytaniya across the Omsk region and in selection nurseries of FGBNU of "SIBNIISKH". The grade is widely cultivated in zones of the steppe and forest-steppe of Western, Eastern Siberia and the Urals.

Соя – наиболее важная зернобобовая культура во всем мире, является важным источником белков, масла, макро- и микроэлементов [1]. Несмотря на повышение мирового спроса, текущие потери в производстве сои составляют более одной пятой урожая по всему миру. Большая часть этих потерь относится к абиотическим факторам, ответственным за снижение на 69% по сравнению с максимальной урожайностью [2].

Сильно выраженная континентальность климата основных сельскохозяйственных районов Сибири обуславливает повышенные требования к возделываемым сортам. Для условий Омской области необходимы сорта сои, пригодные к механизированной уборке, скороспелые, устойчивые к пониженным температурам, высокопродуктивные, с повышенным содержанием белка и сырого жира в семенах [3].

Исследования проводились в 2001 – 2015 гг. в трехпольном селекционном севообороте ФГБНУ «СибНИИСХ», предшественник озимая рожь. Агротехника в опыте – принятая в

регионе. В анализ включены результаты изучения в КСИ нового перспективного сорта сои Сибирячка и стандарта СибНИИК 315.

Биохимические показатели определяли в абсолютно сухой навеске. Размол зерна проводили на мельнице “Циклотек 1092”. Содержание азота в зерне определяли на автоматическом анализаторе “KjeltelAuto 1030 Analyzer”. Коэффициент пересчета азота на белок для зерна сои – 6,25. Содержание в зерне сырого жира определяли в аппарате Сокслета [4].

Математическая обработка данных проведена методами вариационного, корреляционного и двухфакторного дисперсионного анализов по пособию Б.А. Доспехова [5] в приложении Excel для ПК. Индекс условий окружающей среды (I_j) и коэффициент линейной регрессии (b_i) рассчитаны по методике Эберхарда и Рассела в изложении В.А. Зыкина, В.В. Мешкова, В.А. Сапеги [6].

Погодные условия в годы проведения исследований контрастны и достаточно полно отражали особенности климата южной лесостепной зоны Омской области. Вегетационный период (май – сентябрь) характеризовался, как умеренно влажный в 2001, 2002, 2003, 2005 и 2013 гг. (ГТК = 1,0 – 1,18), избыточно увлажненный – в 2007 и 2009 гг. (ГТК = 1,75 и 2,10 соответственно). Засушливые условия наблюдались в 2004, 2006, 2008, 2011, 2012, 2014 и 2015 гг. (ГТК = 0,69 – 0,90) и очень засушливые – в 2010 г. (ГТК = 0,45).

Стандартом в исследованиях выступал сорт СибНИИК 315. Данный сорт получен в СибНИИ кормов (г. Новосибирск) методом индивидуального отбора в потомстве естественного гибрида из сортообразца ВИР (к 5828). Включен в 1991 г. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону.

Объект исследований - сорт сои зернового направления Сибирячка (синоним Л 9/03) выведен индивидуальным отбором из гибридной комбинации [Магева х (Maple presto х Л 1339/86)]. Скрещивание проведено в 1994 г. Элитное растение, ставшее родоначальным для сорта Сибирячка, выделено из гибридной комбинации F_4 в 1999 г. В 2000, 2001 гг. потомство этого растения изучалось в селекционных питомниках, в 2002 г. – в контрольном питомнике, 2003 – 2010 гг. – в конкурсном сортоиспытании. С 2013 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам (авторское свидетельство № 55962 от 23.04.2013, патент на селекционное достижение № 6897 от 23.04.2013). Сорт рекомендуется для степи и лесостепи Западной и Восточной Сибири и Урала [7].

Сорт Сибирячка относится к маньчжурскому подвиду. Апробационная группа Украина. Высота растений в зависимости от условий выращивания 75 - 120 см. Форма растений кустовая, промежуточная. Стебель обычный с густым рыжим опушением. На высоте 10 см наблюдается 2 – 3 ветви с 14 – 19 междоузлиями, из них 1 – 4 междоузлия расположены до первого соцветия. Цветки мелкие, фиолетовой окраски. Соцветие – кисть с 3 – 6 цветками на среднем цветоносе. Лист тройчатый, форма листочков – овально заостренная. Бобы лущильные, устойчивые к растрескиванию, длиной 4 – 5 см, слабоизогнутые. Число бобов на растении в среднем 36 шт., максимальное – 96 шт. Высота прикрепления нижнего боба на уровне 14,9 см. Число семян в бобе 2 – 3. Семена округлой формы, желтые, окраска семядолей желтая. Рубчик коричневой окраски с глазком, овальной формы. Масса 1000 семян 131 – 172 г.

Сорт скороспелый, за годы испытания продолжительность вегетационного периода составила около 97 дней и колебалась от 91 до 110 сут. (у стандарта СибНИИК 315 – 102 сут.). За годы конкурсного сортоиспытания (2008 – 2010 гг.) средняя урожайность семян составила 2,57 т/га, что на 0,22 т/га выше стандарта СибНИИК 315.

В зависимости от условий года, доля белка в зерне, в среднем по опыту, менялась от 32,4% в 2002 г. до 41,9% в 2014 г. (таблица 1). Погодные условия в период налива зерна 2014г. оказались наиболее благоприятными для формирования повышенного содержания белка при максимальном положительном индексе условий окружающей среды ($I_j = 3,28$). В 2002 г. холодная и дождливая погода в начале вегетации сои (июнь) и в период налива бобов (август) оказала негативное влияние на данный признак ($I_j = -6,22$) – у исследуемых образцов содержание белка в зерне снизилось, в среднем, до 32,4%. В среднем за период исследований

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

новый сорт сои Сибирячка по содержанию белка на уровне стандарта (38,6%). Превышение наблюдается в 2006 г. (+1,4%), 2009 г. (+0,6%) и 2014 г. (+0,8%).

Таблица 1 – Характеристика качества зерна сои

Год	Содержание белка, %				Содержание сырого жира, %			
	СибНИИК 315, ст.	Сиби-рячка	Xj	Ij	СибНИИК 315, ст.	Сиби-рячка	Xj	Ij
2001	38,2	37,9	38,1	-0,57	18,5	18,8	18,7	1,35
2002	32,1	32,7	32,4	-6,22	19,8	19,4	19,6	2,30
2003	38,7	38,8	38,8	0,13	17,9	18,4	18,2	0,85
2004	39,3	39,1	39,2	0,58	18,3	18,1	18,2	0,90
2005	39,1	38,9	39,0	0,38	17,3	17,3	17,3	0,00
2006	37,2	38,6	37,9	-0,72	17,3	16,9	17,1	-0,20
2007	40,1	38,1	39,1	0,48	17,2	15,9	16,6	-0,75
2008	38,3	38,2	38,3	-0,37	16,0	16,1	16,1	-1,25
2009	38,8	39,4	39,1	0,48	17,1	18,1	17,6	0,30
2010	38,1	37,9	38,0	-0,62	18,6	18,1	18,4	1,05
2011	40,2	40,5	40,4	1,73	15,0	14,3	14,7	-2,65
2012	38,9	38,1	38,5	-0,12	18,7	19,2	19,0	1,65
2013	38,9	39,2	39,1	0,43	16,2	15,5	16,0	-1,45
2014	41,5	42,3	41,9	3,28	16,2	16,3	16,3	-1,05
2015	40,3	39,3	39,8	1,18	15,7	16,7	16,2	-1,10
CV, %	5,4	5,2	-	-	7,7	8,6	-	-
Xi	38,6	38,6	-	-	17,3	17,3	-	-
bi	0,97	1,10	-	-	0,94	1,17	-	-
σ^2d	0,20	0,15			0,30	0,12		
HCP ₀₅	0,45		-	-	0,36		-	-

Примечание: Ij - индекс условий окружающей среды, Xj – среднее по сорту, Xi – среднее по году, CV – коэффициент вариации, bi - коэффициент линейной регрессии, σ^2d - величина стабильности реакции сортов

В среднем за период исследований, максимальное содержание сырого жира в зерне наблюдалось в 2002 г. (19,60%) и 2010 г. (18,35%), при Ij = 2,30 и 1,05 соответственно. Особенностью результатов, полученных в 2002 г., является сочетание минимального в опыте процента белка с максимальной долей жира. Причиной этому могут быть как сложные погодные условия в период формирования и налива зерна, так и выявленная нами стабильно высокая отрицательная корреляция между содержанием в зерне сои белка и жира ($r = -0,55 - -0,77$) [8, 9]. Как по белковости зерна, так и по содержанию сырого жира сорт Сибирячка также на уровне стандарта (17,3%). Превышение наблюдается в 2003, 2010 гг. (+0,5%), 2009, 2015 гг. (+1,0%). О генетической выравненности исследуемых в КСИ сортов сои по анализируемым признакам качества зерна говорит низкая внутрисортовая изменчивость их величины (CV = 5,2 – 8,6%).

Средняя по опыту урожайность составила 2,49 т/га (таблица 2). Наиболее благоприятные условия для формирования повышенной урожайности сои (2,93 – 2,95 т/га) сложились в 2001, 2005 и 2007 гг., при Ij = 0,45 – 0,47. Сорт Сибирячка имеет прибавку по урожайности 0,15 т/га в среднем за период исследований и от +0,24 до +0,51 т/га в 2001, 2003 – 2005 и 2007 – 2010 гг.

Превышение по урожайности способствовало повышенному сбору белка и жира с единицы гектара у сорта Сибирячка, по сравнению со стандартом. Так, прибавка по сбору белка в урожайные годы может варьировать от 0,07 т/га до 0,16 т/га; по сбору жира от 0,03 т/га до 0,08 т/га.

Таблица 2 – Урожайность и продуктивность сортов сои

Год	Урожайность, т/га					Сбор белка, т/га			Сбор жира, т/га		
	Сиб- НИИК 315, ст.	Сибирячка		Xj	Ij	Сиб- НИИК 315, ст.	Сибирячка		Сиб- НИИК 315, ст.	Сибирячка	
		X	± ст.				X	± ст.		X	± ст.
2001	2,68	3,18	+0,50	2,93	0,45	0,88	1,04	+0,16	0,43	0,51	+0,08
2002	1,92	1,89	-0,03	1,90	-0,58	0,53	0,53	0,00	0,33	0,31	-0,02
2003	2,42	2,84	+0,42	2,63	0,15	0,81	0,95	+0,14	0,37	0,45	+0,08
2004	2,42	2,83	+0,41	2,63	0,14	0,82	0,95	+0,13	0,38	0,44	+0,06
2005	2,83	3,07	+0,24	2,95	0,47	0,95	1,03	+0,08	0,42	0,46	+0,04
2006	2,18	2,07	-0,11	2,13	-0,36	0,70	0,69	-0,01	0,32	0,30	-0,02
2007	2,70	3,21	+0,51	2,95	0,47	0,93	1,05	+0,12	0,40	0,44	+0,04
2008	2,30	2,54	+0,24	2,42	-0,06	0,76	0,83	+0,07	0,32	0,35	+0,03
2009	2,27	2,64	+0,37	2,45	-0,03	0,76	0,89	+0,13	0,33	0,41	+0,08
2010	2,48	2,78	+0,30	2,63	0,15	0,81	0,91	+0,10	0,40	0,43	+0,03
2011	2,86	2,65	-0,21	2,76	0,27	0,99	0,92	-0,07	0,37	0,33	-0,04
2012	1,46	1,24	-0,22	1,35	-1,13	0,49	0,41	-0,08	0,23	0,20	-0,03
2013	2,81	2,86	+0,05	2,84	0,35	0,94	0,96	+0,02	0,39	0,38	-0,01
2014	2,19	1,86	-0,33	2,03	-0,46	0,78	0,68	-0,10	0,31	0,26	-0,05
2015	2,60	2,70	+0,10	2,65	0,17	0,90	0,91	+0,01	0,35	0,39	+0,04
CV,%	15,7	21,7	-	-	-	18,1	22,4	-	14,5	22,4	-
Xi	2,41	2,56	-	2,49	-	0,80	0,85	+0,05	0,36	0,38	+0,02
bi	0,80	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
σ^2d	0,06	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HCP ₀₅	0,13		-	-	-	0,10	0,14	-	-	0,08	

Положительным моментом можно отметить тот факт, что сорт Сибирячка под влиянием улучшения условий выращивания имеет тенденцию к увеличению показателей качества зерна и урожайности, что соответствует интенсивному типу, а также характеризуется высокой стабильностью (при $bi > 1$, $\sigma^2d < 1$)

Сорт СибНИИК 315, напротив, обладает слабой реакцией исследуемых показателей на улучшение условий выращивания (что соответствует экстенсивному типу), при высокой стабильности (при $bi < 1$, $\sigma^2d < 1$)

Таким образом, сорт сои Сибирячка стабилен по содержанию в зерне белка и сырого жира; за счет прибавки по урожайности имеет больший сбор белка и сырого жира с гектара, по сравнению с СибНИИК 315. Улучшение условий возделывания данного сорта будет способствовать повышению урожайности.

Положительным моментом сорта Сибирячка является сочетание скороспелости с повышенным потенциалом продуктивности и высоким расположением нижних бобов, что позволяет возделывать его в суровых климатических условиях Сибири и ежегодно получать кондиционные семена с минимальными потерями при уборке урожая.

С 2015г. сорт Сибирячка является основным стандартом в Госсортоиспытании по Омской области и в селекционных питомниках ФГБНУ «ОМАНЦ». Сорт широко возделывается в зонах степи и лесостепи Западной, Восточной Сибири и Урала.

Литература

1. Clemente T.E. Soybean oil: Genetic approaches for modification of functionality and total content / T.E. Clemente, E.B. Cahoon // Plant Physiol. 2009;151:1030–1040.
2. Bray E.A. Responses to abiotic stresses. Biochemistry and Molecular Biology of Plants / E.A. Bray, J. Bailey-Serres, E. Weretilnyk // American Society of Plant Physiologists; Rockville: 2000. pp.1158–1203.
3. Программа работ селекционного центра Сибирского научно-исследовательского ин-

ститута сельского хозяйства на период 2011 – 2030 гг. / Рос. акад. наук. Сиб. регион. отд-ие. СибНИИСХ: под ред. чл.-кор. РАСХН Р.Н. Рутца. – Новосибирск, 2011. – 203 с.

4. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков– М.: Колос, 1976. – С. 144 – 148.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. - М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.

6. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапегга. Новосибирск, 1984. – 24 с.

7. Асанов А.М., Омелянюк Л.В., Кармазина А.Ю. Итоги и перспективы селекционной работы по сое в ФГБНУ «Сибирский НИИСХ» / А.М. Асанов, Л.В. Омелянюк, А.Ю. Кармазина. Благовещенск. -2015. – 258 с.

8. Омелянюк Л.В. Применение биологического препарата Ризобакт СП на сое в южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Омелянюк, А.М. Асанов, О.А. Юсова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 1 (173), 2018. – С. 61-66.

9. Юсова О. А. Характеристика перспективных источников сои с повышенным качеством зерна и урожайностью в условиях южной лесостепи Западной Сибири / О. А. Юсова, А. М. Асанов, Л. В. Омелянюк. // Масличные культуры. НТБ ВНИИМК. - 2018. - Вып. 3 (175). - С. 40-45.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

УДК 619:636.5

**ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЭКСТРАКТА ЛЕВЗЕИ САФРОЛОВИДНОЙ
НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Багно О.А.¹, Шевченко С.А.², Федоров Ю.Н.³, Шевченко А.И.^{2,4},
Прохоров О.Н.¹, Кишняйкина Е.А.¹**

¹Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

²Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

³Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт
биологической промышленности, Московская область, Щелковский р-н,
п./о. Кашинцево, п. Биокомбинат, Россия

⁴Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

Аннотация. Изучены биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при скармлировании им различных доз экстракта левзеи сафроловидной. Указанный препарат получен методом водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной сушкой в Кемеровском государственном сельскохозяйственном институте, в научно-исследовательской лаборатории «Агроэкология». Научно-хозяйственный эксперимент продолжительностью 40 суток проведен на цыплятах-бройлерах кросса Hubbard ISAF 15 в экспериментальном птичнике ООО «Кузбасский бройлер» Кемеровской области. Для кормления цыплят использовали полнорационный комбикорм, а бройлеры опытных групп дополнительно получали экстракт левзеи сафроловидной в дозах 0,5 и 1,0 мг/кг массы тела. Кровь для лабораторных исследований брали в конце опыта у 6-и птиц из каждой группы из крыловой вены. Определяли основные биохимические показатели крови с использованием унифицированных методик, рекомендованных Международной ассоциацией клинической химии (IFCC). Установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров экстракта левзеи сафроловидной в предложенных дозах привело к достоверному изменению некоторых показателей биохимического статуса крови подопытной птицы (общего белка, уровня АЛТ, глюкозы, триглицеридов). Все показатели колебались в пределах их физиологических норм. Можно отметить достаточно выраженную тенденцию к повышению содержания неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят опытных групп по сравнению с контрольными показателями.

**INFLUENCE OF FARMING EXTRACT OF LEFT SAFROLOVID
ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD CHICKERS BROILERS**

**Bagno O.A., Shevchenko S.A., Fedorov Yu.N., Shevchenko A.I.,
Prokhorov O.N., Kishnyaykina E.A.**

Annotation. The biochemical parameters of the blood of broiler chickens were studied when they were fed various doses of the Levzeyya safrole-like extract. The indicated preparation was obtained by the method of water-ethanol extraction followed by low-temperature drying at the Kemerovo State Agricultural Institute, at the Agroecology research laboratory. A scientific and economic experiment with a duration of 40 days was conducted on chickens-broilers of the Hubbard ISAF 15 cross in an experimental poultry-house of ООО Kuzbass Broiler, Kemerovo Region. Complete feeding was used for feeding chickens, and broilers of the experimental groups additionally received a saffle-shaped levzey tract at doses of 0.5 and 1.0 mg / kg body weight. Blood for laboratory studies was taken at the end of the experiment from 6 birds from each group of the wing vein.

The main biochemical blood parameters were determined using standardized methods recommended by the International Association for Clinical Chemistry (IFCC). It was established that the introduction of the lefsey safrole-like extract into the diet of broiler chickens in the proposed doses resulted in a significant change in some indicators of the biochemical status of the experimental bird (total protein, ALT, glucose, triglycerides). All indicators ranged within their physiological norms. It is possible to note a rather pronounced tendency to an increase in the content of inorganic phosphorus in the blood serum of the chickens of the experimental groups as compared with the control indicators.

Введение

Среди лекарственных растений, используемых в настоящее время в медицинской и ветеринарной практике, особое место отводится уникальному адаптогену – левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*).

Результаты анализа [1] водно-спиртового экстракта травы *Rhaponticum carthamoides* показали присутствие в нем аспарагиновой, глутаминовой кислот, лейцина, тирозина, лизина, витаминов – С, Е, каротиноидов, РР, экистероидов и флавоноидов. Доказано, что благодаря наличию комплекса биологически активных веществ левзея обладает антиоксидантными, анаболическими, иммуномодулирующими, регенеративными свойствами [2].

Исследования ряда ученых [2, 3, 4] свидетельствуют о том, что использование левзеи сафлоровидной в качестве добавки к основному рациону сельскохозяйственных животных и птицы является одним из эффективных способов повышения их продуктивности и репродуктивной функции.

В настоящее время нет данных о применении в птицеводстве экстрактов левзеи сафлоровидной, полученных путем водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной вакуумной сушкой. Кроме того, при анализе литературных источников мы не обнаружили информации об исследованиях по влиянию экстракта левзеи сафлоровидной на показатели крови, характеризующие белковый, углеводный, жировой и минеральный обмены в организме сельскохозяйственной птицы.

В связи с тем, что определение биохимического состава крови является необходимым условием для оценки состояния обменных процессов, функционирования различных органов и систем организма птиц целью нашего исследования являлось установление влияния скормливания цыплятам-бройлерам различных доз экстракта левзеи сафлоровидной на некоторые биохимические показатели крови птиц.

Объекты и методы исследований

Научно-хозяйственный эксперимент продолжительностью 40 суток проведен на цыплятах-бройлерах кросса HubbardISAF 15 в экспериментальном птичнике ООО «Кузбасский бройлер» Кемеровской области. В качестве изучаемого фактора использовали экстракт левзеи сафлоровидной, полученный в научно-исследовательской лаборатории «Агроэкология» Кемеровского государственного сельскохозяйственного института методом водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной сушкой. Экстракт содержит биологически активные вещества: экистен, инулин, лигнаны в количествах, соответствующих требованиям нормативных документов [5]. Дозы введения экстракта в состав рациона цыплят-бройлеров рассчитывали по основным биологически активным веществам в соответствии с рекомендациями В.А. Тутельяна и др. [6]. Экстракт левзеи ступенчато вводили в полнорационные комбикорма предстартерной, стартерной, ростовой и 1 финишной фаз выращивания.

По методу сбалансированных групп из суточных цыплят были сформированы 3 подопытные группы, в том числе 2 опытные и 1 контрольная, по 50 бройлеров в каждой группе. При этом соблюдали положения «Методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации» [7]. Кормили всех цыплят полнорационным комбикормом, а бройлеры опытных групп дополнительно получали экстракт левзеи сафлоровидной в дозах 0,5 и 1,0 мг/кг массы тела.

Кровь для лабораторных исследований брали на 40-е сутки жизни птицы у 6-и голов из каждой группы (3 петушка и 3 курочки) из крыловой вены. Определяли основные биохимические показатели крови: общий белок – фотометрическим биуретовым методом, глюкозу – гексокиназным кинетическим методом, триглицериды – ферментативным фотометрическим методом, аланинаминотрансферазу (АЛТ) и аспартатаминотрансферазу (АСТ) – кинетическим фотометрическим методом, общий кальций – фотометрией с арсеноазо-III комплексом, неорганический фосфор – молибдатным фотометрическим методом. Все методики унифицированы и рекомендованы Международной ассоциацией клинической химии (IFCC). Внешний контроль качества обеспечен программами ФСВОК и EQAS.

Цифровые показатели обрабатывали биометрически в компьютерной программе Microsoft Excel, определяли достоверность разницы между полученными данными по контрольной и опытным группам с использованием критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение

Содержание основных биохимических показателей крови цыплят-бройлеров представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Биохимический состав крови подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Общий белок, г/л	35,67 ± 0,30	32,33±0,45***	35,00 ± 0,89
АЛТ, U/l	8,00 ± 0,4	12,00 ± 1,19*	8,33 ± 0,50
АСТ, U/l	148,67 ± 8,00	173,50 ± 9,62	155,83 ± 4,67
Глюкоза, ммоль/л	12,48 ± 1,14	10,48 ± 0,73	8,95 ± 0,22*
Триглицериды, ммоль/л	1,58 ± 0,07	1,78 ± 0,04*	1,48 ± 0,04
Общий кальций, ммоль/л	3,32 ± 0,25	3,07 ± 0,30	2,85 ± 0,28
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,70 ± 0,43	2,49 ± 0,36	2,20 ± 0,22

Анализ данных таблицы 1 показывает, что к концу опыта в сыворотке крови птицы опытных групп в сравнении с контролем уменьшилось количество общего белка на 11,8%, ($P<0,01$), и 1,9% соответственно.

Важными маркерными показателями функции печени, а также важным звеном белкового обмена в организме птицы являются уровень активности аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). На конец опыта концентрация АЛТ в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп была выше относительно контрольных аналогов соответственно на 50%, ($P<0,05$), и 4,1%. Повышение уровня АСТ также установлено в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп - на 16,7% и 4,8% по сравнению с контролем. Данное увеличение показателей исключает патологические повреждения гепатоцитов печени в связи с соответствием указанных параметров физиологической норме [8].

Содержание глюкозы в крови является основным показателем углеводного обмена. На 40-е сутки выращивания птицы в сыворотке крови цыплят 1-й и 2-й опытных групп установлено снижение концентрации глюкозы крови на 16,0% и 28,3%, ($P<0,05$), по сравнению с аналогами из контрольной группы. Все колебания не выходили за рамки физиологической нормы.

Учитывая значимость липидов как субстратов для окисления, при котором образовавшиеся метаболиты используются для синтеза других веществ и обеспечения организма энергией, определяли содержание триглицеридов в крови цыплят. Установлено, что к концу опыта прослеживалась тенденция к повышению уровня триглицеридов в сыворотке крови бройлеров 1-й опытной группы относительно контрольной группы на 12,6%, ($P<0,05$), и к снижению у птицы 2-й опытной группы – на 6,3%.

Для оценки минерального обмена в организме подопытной птицы определяли содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови. Установлено сниже-

ние содержания общего кальция в крови птицы 1-й и 2-й опытных групп – соответственно на 7,5% и 14,1% относительно контроля. Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови цыплят опытных групп было выше на 46,5% и 29,2% соответственно по сравнению с значениями контрольной группы.

Наши данные в целом согласуются с результатами, полученными другими исследователями при применении фитобиотических комплексов из растительных экстрактов птицам [9, 10, 11, 12].

Выводы

1. В нашем опыте введение в рацион цыплят-бройлеров экстракта левзеи сафроловидной в дозе 0,5 мг/кг массы тела привело к достоверному изменению показателей биохимического статуса крови подопытной птицы: снижению содержания общего белка в сыворотке крови на 11,8% ($P<0,01$), повышению активности аланинаминотрансферазы – на 50,0% ($P<0,05$), содержания триглицеридов – на 12,6% ($P<0,05$). Все показатели колебались в пределах их физиологических норм.

2. Необходимо отметить достоверное снижение содержания глюкозы в сыворотке крови цыплят при скормливания им экстракта левзеи сафроловидной в дозе 1,0 мг/кг массы тела: – на 28,3%, ($P<0,05$), по сравнению с контролем.

Статья подготовлена в рамках выполнения комплексного проекта по теме: «Разработка и внедрение новой серии высокоэффективных фитобиотических кормовых добавок на основе экстрактов лекарственных растений для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству», соглашение о предоставлении субсидии от «03» октября 2017 г. № 4.610.21.0016, уникальный идентификатор проекта RFMEF161017X0016.

Список литературы

1. Латушкина Н.А. Исследование химического состава и токсических свойств фитокомплекса, содержащего биологически активные вещества / Н.А. Латушкина, А.А. Ивановский, Е.Ю. Тимкина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 4 (59). – С. 58-62.
2. Ивановский А.А. Применение фитокомплексов на основе левзеи сафроловидной и пробиотиков для повышения жизнеспособности поросят-отъемышей / А.А. Ивановский, Н.А. Латушкина, Е.Ю. Тимкина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 3 (46). – С. 50-54.
3. Вахрушева Т.И. Влияние левзеи сафроловидной и энтерофара на показатели живой массы и среднесуточный приростов цыплят в возрасте 1-40 суток // Эпоха науки. – 2015. – № 4. – С. 273-276.
4. Морозков Н.А. Влияние травяной муки из левзеи сафроловидной на репродуктивную функцию коров / Н.А. Морозков, И.В. Сергеев, Л.В. Сычёва // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 6. – С. 173–175.
5. Фитобиотические кормовые добавки на основе экстрактов лекарственных растений. Технические условия: ТУ 930000 – 1899178 – 002 – 201. – Кемерово 2018. – 17 с.
6. Тутьельян В.А. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище / В.А. Тутьельян, Б.П. Суханов // Московские аптеки. – 2008. – № 4. – С. 5-6.
7. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы : рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2004. – 36 с.
8. Майер Д., Харви Дж. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. Пер. с англ. – Москва :Софион, 2007.
9. Макарь В. Влияние препаратов БиоР и Бутофан на функциональное состояние печени и некоторых показателей продуктивности у перепелов на откорме /В. Макарь, V. Rudic, В. Гудумак [и др.] // Știința agricolă. – 2017. – № 2. – С. 129-137.
10. Syed Muddassar Hussain Gilani, Sitwat Zehra, Faiz-ul-Hassan, Saddia Galani, Asma Ashraf. Effect of natural growth promoter sonimmunity, and biochemical and haematological pa-

rameters of broiler chickens // Tropical Journal of Pharmaceutical Research.—April 2018.— № 17 (4).—P. 627-633 <http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v17i4.9>

11. Sharifi S.D., Saeedeh H., Khorsandi A., Khadem A., Salehi A., Moslehi H.R. The effect of four medicinal plants on the performance, blood biochemical traits and ileal microflora of broiler chicks // Veterinarski arhiv. —2013.— № 83 (1). —P. 69-80.

12. Saeid J.M., Mohamed A.B., Al-Baddy M.A. Effect of aqueous extract of ginger (*Zingiber officinale*) on blood biochemistry parameters of broiler // International Journal of Poultry Science. —2010.— № 9. —P. 944–947.

УДК 636.92

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «СИБ-МОС ПРО» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ

Беспоместных К.В., Рассолов С.Н.

*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»,
г. Кемерово, Россия*

На основе проведенных исследований выявлено влияние различных доз пробиотика «Сиб-Мос ПРО» на организм молодняка кроликов. Введение пробиотика в рацион кроликов положительно сказалось на повышении их продуктивных качеств и морфологического состава крови.

USE OF THE PREPARATION «SIB-MOS PRO» WHEN GROWING OF THE RABBITS

Bespomestnykh K.V., Rassolov S.N.

On the basis of the conducted research, the effect of various doses of probiotic Sib-Mos PRO on the body of young rabbits was revealed. The introduction of probiotics into the diet of rabbits had a positively effected increase of their productive qualities and morphological structure of blood.

Сохранение здоровья и получения высоких привесов молодняка сельскохозяйственных животных – одна из важнейших задач современного животноводства. Повсеместное и необоснованное применение антибиотиков привело к дефициту в организме животных симбиотической микрофлоры, которая участвует в переваривании пищи, синтезе витаминов и аминокислот, а также оказывает антагонистическое действие на патогенную и условно патогенную микрофлору (Хорошевский М.А., 2003). В связи с добавлением в корма антибиотиков у животных возникают дисбактериозы, развивается антибиотикорезистентность у патогенных микроорганизмов (Соколенко Г.Г., 2015).

Для решения данной проблемы все более актуальным становится применение пробиотических кормовых добавок, положительное действие которых неоднократно доказано и апробировано на практике в животноводстве. Пробиотики широко применяются с целью повышения резистентности, увеличения показателей продуктивности: среднесуточных приростов, сохранности молодняка, а в следствие этого и повышения экономической эффективности животноводства.

Пробиотики обладают способностью оптимизировать метаболические процессы организма, улучшают усвоение питательных веществ и активизируют иммунную систему животных (Трубчанинова Н.С., 2013).

Несмотря на широкий спектр имеющихся пробиотиков, применяющихся в животноводстве, проблемы заболеваний желудочно-кишечного тракта, репродуктивной функции, сохранности молодняка, улучшения мясных показателей остаются до сих пор не решёнными.

Одним из таких пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных является «Сиб-Мос ПРО» – экологически чистый маннанолигосахаридный препарат из клеточных стенок дрожжей в сочетании с бактериями *Bacillus subtilis*.

В этой связи весьма актуальны поиск и изучение новых пробиотических препаратов, способных повысить продуктивность и сохранность молодняка сельскохозяйственных животных.

Цель настоящей работы – изучить влияние препарата «Сиб-Мос ПРО» на продуктивные качества молодняка кроликов калифорнийской породы.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи:

1. Изучить влияние препарата «Сиб-Мос ПРО» на интенсивность роста подопытных животных;
2. Выявить влияние препарата «Сиб-Мос ПРО» на морфологический состав крови подопытных животных;
3. Выявить влияние препарата «Сиб-Мос ПРО» на убойные качества подопытных животных.

В условиях зоофермы Кемеровского ГСХИ предварительно произвели подбор групп – аналогов, руководствуясь методикой А.И. Овсянникова, по происхождению, возрасту и живой массе (Овсянников А.И., 1976). С началом основного периода опыта были сформированы контрольная и 2 опытные группы 60-дневных крольчат калифорнийской породы по 6 голов в каждой, условия содержания для групп был одинаковые, но уровень кормления различался.

Кролики контрольной группы получали основной рацион, который был представлен полнорационным гранулированным комбикормом. Животные I опытной группы получали основной рацион + препарат «Сиб-Мос ПРО» в дозе 0,5 г/на голову в сутки. Животные II опытной группы получали основной рацион + препарат «Сиб-Мос ПРО» в дозе 0,8 г/на голову в сутки. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, голов	Доза введения препарата
Контрольная	6	основной рацион (ОР)
Опытная I	6	(ОР) + Сиб-Мос ПРО в дозе 0,5 г/на голову в сутки
Опытная II	6	(ОР) + Сиб-Мос ПРО в дозе 0,8 г/на голову в сутки

Препарат после ступенчатого предварительного смешивания с концентратами раздавали вручную.

С целью изучения показателей роста определяли живую массу кроликов каждой группы методом индивидуального взвешивания (ежемесячно). Рассчитывали среднесуточный и валовый приросты живой массы.

Морфологические исследования крови включали определение гемоглобина и эритроцитов на КФК-3, лейкоциты микроскопическим методом в камере Горяева.

Для изучения убойных качеств и химического состава мяса после научно-хозяйственных опытов провели контрольный убой: по 3 головы из каждой группы. Мясную продуктивность кроликов определяли путем взвешивания на весах тушек после проведения контрольного убоя и разделки тушек. Убой кроликов осуществляли по общепринятой методике (Тинаев Н.И., 1988).

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плехинскому (1969).

По изменению динамики живой массы можно говорить о правильности способа кормления и содержания, формировании мясной продуктивности животного и его развитии. Важным показателем роста и развития животных, является их живая масса, на которые могут повлиять различные факторы.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Масса тела напрямую зависит от породы животного, но применение кормовых пробиотических добавок при выращивании кроликов увеличивает возможности повышения их продуктивности.

Включение в рацион кроликов пробиотической кормовой добавки «Сиб-Мос ПРО» на фоне основного рациона, позволили получить данные представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели роста молодняка кроликов

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Количество животных, гол.	6	6	6
Продолжительность опыта, дней	45	45	45
Живая масса в начале опыта, кг	1,21 ± 1,85	1,20 ± 1,90	1,20 ± 1,87
Живая масса в конце опыта, кг	2,74 ± 1,50	2,88 ± 1,80	2,95 ± 1,79
Среднесуточный прирост живой массы, г	34,0 ± 19,1	37,3 ± 11,8	38,8 ± 10,8*
Валовый прирост, кг	1,53	1,68	1,75

Примечание: * $P < 0,05$ по сравнению с контролем

Анализ полученных данных показывает, что по всем изучаемым показателям опытные животные превосходили контрольных.

Так, средняя живая масса на конец опыта была выше в I опытной группе на 5,1 % ($P > 0,05$), во II опытной группе на 7,6 % ($P > 0,05$). Среднесуточный прирост живой массы был выше на 9,7 % ($P > 0,05$) и 14,1 % ($P < 0,05$) соответственно по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таким образом, было установлено, что при одинаковых условиях кормления и содержания кроликов, включение в рацион пробиотической кормовой добавки «Сиб-Мос ПРО» способствует повышению интенсивности роста и живой массы кроликов. Максимальным значением живой массы, абсолютного и среднесуточного прироста живой массы обладали кролики II опытной группы, которые получали с рационом пробиотическую добавку «Сиб-Мос ПРО» в дозе 0,8 г на 1 голову в сутки.

Следующим этапом исследований было изучение морфологических показателей крови подопытных кроликов.

Результаты общего гематологического анализа в начале опыта показали, что у всех подопытных кроликов показатели отличались незначительно и находились в пределах физиологической нормы (таблица 3).

Таблица 3 – Основные морфологические показатели крови молодняка кроликов

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
В начале опыта			
Гемоглобин, г/л	117,67±1,33	118,33±1,30	116,62±1,35
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	6,02±2,30	6,22±2,30	6,11±2,35
Лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	5,12±2,38	5,25±2,33	5,11±2,37
В конце опыта			
Гемоглобин, г/л	119,0±0,70	120,30±1,67	123,30±0,70
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	6,12±1,36	6,82±2,34*	7,55±2,12*
Лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	7,11±2,44	7,20±2,36	7,15±1,39

Примечание: * $P < 0,05$ по сравнению с контролем

У кроликов опытных групп по отношению к контрольным аналогам в конце опыта произошло значительное увеличение уровня эритроцитов в крови. Так, в конце опыта в I опытной группе повышение на 11,4% ($P < 0,05$), во II опытной группе на 23,3% ($P < 0,05$). По другим показателям морфологического состава крови кроликов существенной достоверной разницы не отмечено.

Мясную продуктивность молодняка кроликов определяли в возрасте 105 суток после 12-часовой голодной выдержки и 4-5 часовой выдержки без питьевой воды путем убоя 3 голов из каждой группы со средней живой массой, по показателям парной тушки (масса тушки без шкурки, внутренностей, головы и лап) и выходу убойной массы.

Результаты контрольного убоя подопытных кроликов всех подопытных групп свидетельствует о высоком уровне мясной продуктивности. В то же время, судя по полученным данным, установлены существенные межгрупповые различия (таблица 4).

По предубойной живой массе наблюдалось превосходство животных опытных групп над контрольными сверстниками. Так, кролики контрольной группы уступали сверстникам I опытной группы по величине изучаемого показателя на 125,67 г (4,6 %), II группы – на 167,33 г (6,2 %; $P>0,05$).

Убойная масса является одним из основных показателей, который наиболее точно характеризует уровень мясной продуктивности животного. Преимущество кроликов опытных групп над сверстниками контрольной группы по показателю предубойной живой массы, обусловило их лидирующее положение по убойной массе тушки. При этом животные II группы превосходили по массе парной туши сверстников контрольной группы и I опытной группы на 129 г (10,1 %; $P>0,05$) и 60,33 г (4,7 %; $P>0,05$) соответственно.

Наиболее важный показатель, который характеризует результат убоя, является убойный выход. При этом распределение групп кроликов по данному показателю был аналогичен распределению по убойной массе. Так, убойный выход мяса у I опытной группы был выше на 0,5 %, во II опытной группе на 1,97 % ($P>0,05$), по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя подопытных кроликов

№ животного	Предубойная живая масса, г	Убойная масса, г	Убойный выход, %
Контрольная группа			
1	2741	1155	42,1
2	2687	1142	42,5
3	2696	1151	42,7
	2708,0±20,46	1149,33±4,71	42,43±0,22
Опытная группа I			
1	2881	1220	42,3
2	2820	1219	43,2
3	2800	1215	43,3
	2833,67±29,84	1218,0±1,87	42,93±0,39
Опытная группа II			
1	2900	1300	44,8
2	2855	1247	43,6
3	2871	1288	44,8
	2875,33±16,13	1278,33±19,65	44,40±0,49

Примечание: * $P < 0,05$ по сравнению с контролем

Таким образом, данные контрольного убоя свидетельствуют, что кролики опытных групп имели высокие убойные качества, благодаря интенсивному росту и развитию. При этом наилучшими убойными показателями характеризовались животные, получавшие препарат «Сиб-Мос ПРО» в дозе 0,8 г/на голову в сутки.

Полученные в нашем опыте результаты позволяют утверждать, что препарат «Сиб-Мос ПРО» в дозе 0,8 г/на голову в сутки более выражено влияет на сохранность и продуктивные качества молодняка кроликов.

Библиографический список

1. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 302 с.

2. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников // М. : Колос, 1969. – 256 с.
3. Соколенко, Г. Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г. Г. Соколенко, Б. П. Лазарев, С. В. Мильченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1. – С. 72-78.
4. Тинаев, Н. И. Продукция кролиководства. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 96 с.
5. Хорошевский, М. А. Пробиотики в животноводстве / М. А. Хорошевский, А. И. Афанасьева // Вестник АГАУ. – 2003. – № 2. – С. 290-292.

УДК 638

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ МАРАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

Бессонова Н.М., Петрусева Н.С.

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Пантовое оленеводство зарекомендовало себя перспективной и экономически выгодной отраслью сельского хозяйства Горного Алтая. Концепция развития пантового оленеводства должна быть направлена на развитие отрасли, увеличение поголовья Алтае-саянской породы марала, объема переработки продуктов пантового оленеводства и реализации высококачественной продукции

IMPROVING BREEDING WORK ALTAI-SAYAN BREED OF RED DEER IN THE ALTAI REPUBLIC

Bessonova N.M., Petruseva N.S.

Antler reindeer breeding has proven to be a promising and cost-effective branch of agriculture in Gorny Altai. The concept of the development of antler reindeer husbandry should be aimed at the development of the industry, increasing the number of Altai-Sayan maral breed, the processing of antler reindeer breeding products and selling high-quality products

В Республике Алтай сосредоточено основное поголовье Алтае-саянской породы маралов и требуется дальнейшее усовершенствование породы и типов. Природные условия Горного Алтая особенно благоприятны для развития пантовых оленей. Покрытые лесом массивы, непригодные в качестве сельскохозяйственных угодий, успешно используются под парки для этих уникальных животных. Продуктивность рогачей обусловлена наследственными признаками, содержанием и кормлением животных. Главной задачей пантового оленеводства Республики Алтай, является улучшение качества консервированных пантов, что сделает их еще более конкурентно-способными на мировом пантовом рынке (В. М. Мещеряков, 2010).

В 2007 году 29 декабря (патент №3831) в реестре селекционных достижений зарегистрирована Алтае-саянская порода маралов, оригинаторами явились хозяйства Республики Алтай: ЗАО «Фирма Курдюм», ООО «Верхний Уймон», СПК «Абайский» Усть-Коксинского района и СПК «Племхоз Теньгинский» Онгудайского района. Началась активная работа по селекции и усовершенствованию породы. В 2008 году племрепродукторы СПК «Абайский» Усть-Коксинского района и СПК «Племхоз Теньгинский» Онгудайского района повысили свой статус и стали племенными заводами по разведению маралов. Также в 2008 году в качестве племрепродуктора зарегистрировано СПК «Талица» и ООО «Верхний Уймон»; в 2009 году ООО «Нива» и крестьянское хозяйство «Надежда»; в 2010 году свидетельство о реги-

страции в государственном регистре получили ООО «Марал - Толусома», ОАО «Оленевод» (разведение маралов) и ООО «Оленевод» (разведение пятнистых оленей) Шебалинского района. В 2014г закончилось свидетельство ОАО «Оленевод» Шебалинского района и прекратили племенную работу в связи снижения поголовья.

В 2015 году зарегистрировано новое хозяйство племенной репродуктор СПК «Кайта-нак» Усть-Коксинского района с поголовьем 2375 головы. Повысил статус племенной завод ООО «Марал-Толусома» Шебалинского района. 11 ноября 2016г Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений утверждены 2 новых высокопродуктивных «Шебалинский тип» и «Теньгинский тип» Алтае-саянской породы марала. На начало 2016 года зарегистрировано 20705 гол. племенных маралов.

В 2018 году в Республике Алтай зарегистрировано 4 племенных завода и 4 племенных репродуктора с поголовьем 18206 головы. В Алтайском крае всего 2 племенных репродуктора ООО «Каимское» и СПК «Ново-Талицкое» с пантовой продуктивностью 5,1 кг-6,0кг. Для повышения эффективности селекционно-племенной работы в пантовом оленеводстве, необходимо разработать концепцию развития. В Республике Алтай имеются все необходимые условия для эффективного развития отрасли пантового оленеводства.

При этом основными проблемами отрасли пантового оленеводства и переработки ее продукции являются: ограниченные финансовые возможности у сельхоз товаропроизводителей на приобретение племенной продукции, улучшение условий их содержания, недостаточная обеспеченность кормами, неудовлетворительное состояние материально-технической базы существующих мараловодческих хозяйств.

Недостаточная обеспеченность хозяйств научными разработками, слабая пропаганда и плохая организация внедрения и производство достижений науки и передового опыта.

Для решения вышеперечисленных проблем, сдерживающих эффективное развитие пантового оленеводства, необходимо разработать меры государственной поддержки данной отрасли. Создание экономических и технологических условий для устойчивого развития отрасли пантового оленеводства в Республике Алтай, увеличения производства, переработки и реализации высококачественной конкурентоспособной на международном рынке продукции на основе внедрения достижений современной науки и производства, отечественного и зарубежного опыта, а также повышение уровня жизни сельского населения путем расширения масштабов его занятости на основе развития пантового оленеводства.

Достижение цели будет обеспечено решением следующих задач:

- провести анализ поголовья по районам Республики Алтай,
- создать электронную базу племенных животных;
- изучить продуктивные качества,
- определить племенную ценность маралов в процессе хозяйственного использования в зависимости от возраста;
- повысить продуктивность рогачей и плодовитость самок, разработать критерии оценки продуктивности маралов.
- дать качественную характеристику структуры поголовья и воспроизводительную способность маточного поголовья, и сохранность молодняка в хозяйствах.
- внедрить современные методы учета поголовья, чипирование и электронную систему племенного учета поголовья, автоматизация обработки данных первичного учёта в пантовом оленеводстве.
- дать оценку пантовой продукции, изучить биохимический состав пантов в зависимости от зоны разведения;
- внедрить современные технологические приемы консервирования и переработки пантовой и мясной продукции.
- разработать санитарные требования и технологию переработки мясной продукции
- разработать рационы кормления для каждой половозрастной группы
- изучить состояние летних пастбищ для маралов

-разработать систему ветеринарно-профилактических мероприятий в пантовом оленеводстве.

Результаты реализации Концепции определяются количественными и качественными показателями, которые будут отвечать критериям объективности, достоверности и сопоставимости.

Концепция предусматривает более полное и сбалансированное использование имеющихся в Республике природных, материально-технических и кадровых ресурсов, технологическое обновление отрасли пантового оленеводства. При этом будет внесен существенный вклад в решение проблемы развития сельских территорий.

Достижение целей Концепции позволит увеличить, количество племенного поголовья Алтае-саянской породы марала, объем производства пантовой продукции на одного рогака

Автоматизация обработки данных первичного учёта в пантовом оленеводстве позволит: Вести электронную картотеку на всех животных; Снизить трудоёмкость обработки документов и сократить затраты ручного труда на ведение документации. Значительно повысить точность расчётов, оперативно получать объективную информацию о состоянии каждого животного и отрасли в целом. Получать расчёты и прогнозы, недоступные при ручной обработке информации;

Таким образом, разработка и реализация Концепции позволит создать в Республике Алтай базу для устойчивого развития пантового оленеводства и увеличения производства пантовой продукции и мяса, улучшения структуры и качества питания населения России путем обеспечения высококачественными пищевыми, лечебно-профилактическими продуктами на основе продукции пантового оленеводства. Существенно расширить возможности специалистов в управлении технологическими процессами в пантовом оленеводстве.

Список литературы

1. Мещеряков В.М. Селекционно – племенная работа мараловодческого комплекса ООО «Марал-Толусома» Шебалинского района (с системой ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий) / В.М. Мещеряков, Н.М. Бессонова, И.В.Мещеряков, Н.С. Петрусева, Г.А.Алисова, М.Ю. Тишков // Методические рекомендации. Горно-Алтайск, Шебалино: Изд-во Горно-Алтайская типография, 2010. - 48с.

УДК: 636.9:619:618

**ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯТОРА ВОЛОСКОВА
ПРИ ВЗЯТИИ НАТИВНОЙ СПЕРМЫ ОТ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ**

Боранбаев А.В.

*отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства»,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский
научный центр агrobiотехнологий» г. Барнаул, ул. Шевченко 160, (83852)50-13-40,
wniipo@rambler.ru*

Искусственное осеменение – один из путей повышения продуктивности животных. Отсутствие в отрасли пантового оленеводства России банка качественной спермопродукции, не дает возможности проводить искусственное осеменение маралов и тем самым приводит к нерациональному и малоэффективному ведению отрасли. Для осуществления искусственного осеменения на первом этапе нам необходимо от высокопродуктивных маралов рогачей получить нативную сперму для создания банка семени. В свою очередь искусственное осеменение позволит расширить селекционно-племенную работу в мараловодстве и получить новые породы, типы и группы животных, имеющие высокую продуктивность и генетический потенциал. Получение нативного семени будем осуществлять с помощью электроэякулятора Волоскова, при этом нам необходимо выявить оптимальный режим работы аппарата, с помощью которого происходит эякуляция у марала.

Для получения нативного семени от маралов рогачей с помощью электроэякулятора Волоскова оптимальным режимом является: 8-8,5В напряжение тока с временем воздействия 5-10 секунд и временем отдыха между импульсами 4-8 секунд.

THE OPTIMAL MODE OF OPERATION OF ELECTROEJACULATOR VOLOSKOVA IN THE CAPTURE OF NATIVE SPERM FROM DEER-STAGS

Boranbayev A.V.

Artificial insemination is one of the ways of increasing the productivity of animals. The absence of a bank of high-quality sperm production in the industry of velvet antler deer farming, does not allow implementing artificial insemination of marals, and thus leads to inefficient and ineffective management of the industry in the field of selection and breeding work. In order to carry out an artificial insemination, at the first stage it is necessary to obtain sperm from highly productive maral stags, to evaluate it, dilute it and perform the cryopreservation there of for the purpose of creating a semen bank. In turn, artificial insemination will allow expanding the selection-breeding work in maral breeding industry and get new breeds, types and groups of animals with high productivity and genetic potential. We will carry out receiving a native seed by means of Voloskov's elektoroeyakulyator, at the same time we need to reveal an optimum operating mode of the device by means of which there is an ejaculation at a maral. For receiving a native seed from marals the optimum mode is rogachy by means of Voloskov's elektoroeyakulyator: 8-8,5В current tension with time of influence of 5-10 seconds and time of rest between impulses of 4-8 seconds.

Введение

Россия является колыбелью искусственного осеменения во всех областях животноводства и птицеводства. В пантовом оленеводстве до настоящего времени не применяют технологии искусственного осеменения в связи со сложностью проведения его в данной отрасли животноводства. Из-за повышенного интереса к продукции пантового оленеводства и высокой цены на сырье производители пытаются повысить продуктивность животных классическим способом ведения селекционно-племенной работы (выбраковка животных, организация гона). Одним из способов значительного увеличения продуктивности маралов является искусственное осеменение с помощью эпидидимального семени. В свою очередь искусственное осеменение позволит расширить селекционно-племенную работу в мараловодстве и получить новые породы, типы и группы животных, имеющие высокую продуктивность и генетический потенциал. Для решения данной проблемы необходимо получить и сохранить высококачественную спермопродукцию от маралов-рогачей.

По литературным данным, получение нативного семени от животных методом электроэякуляции проводили Д.И. Маликов (1958), P.J. Dziuk, E.F. Graham, J.J. Peterson (1954), W.G.R. Marden (1954), J.V. Scott, P.J. Dziuk (1959), М.Е. Мкртчян (1987) и В.И. Деряженцев (1973), Iaczeński Zbigniew (1974), R.C. Iones (1975), P.F. Watson (1976), М.Н. Санкевич (1979), К.А. Лайшев, В.А. Забродин, Т.М. Романенко (2012)[1,2,3,4,5]. Применение указанных параметров электроэякуляции, по литературным данным, на практике не дали результатов в получении семени. Необходимо углубленное изучение и корректировка параметров в методиках получения семени с учетом применения их на маралах-рогачах (*Cervus elaphus sibiricus*).

Цель работы: Определить оптимальный режим работы электроэякулятора Волоскова, при взятии нативной спермы от маралов-рогачей.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в мараловодческих хозяйствах Алтайского края в 2014-2018 годах.

Перед взятием спермы, марала-рогача загоняли в панторезный станок, проводили его фиксацию и туалет препуция (рис.1).



Рисунок 1 – Фиксация марала рогача в панторезном станке для взятия семени

Семя получали уретральным методом посредством электроэякуляции с помощью электроэякулятора Волоскова (рис. 2).



Рисунок 2 – Электроэякулятор Волоскова

Электроэякуляцию проводили на рогачах в возрасте от 5 до 8 лет, после фиксации животного и проведения ему туалета препуция. Смоченный водой электрод вводили в прямую кишку маралу на глубину 22-24 см. Напряжение тока определяли экспериментальным путем, начиная с 5 до 10 вольт. В первой серии опытов время подачи тока составляло 5-7 секунд с периодичностью 4-5 раз и временем между периодами 4-5 секунд сила тока 5-5,5 В, во второй серии опытов периодичность подачи тока оставалась той же только силу тока увеличили

до (6-6,5В), в третьем эксперименте силу тока увеличили до (7-7,5В), в четвертом – 8-8,5В. В свою очередь варьировали временем подачи тока до 10 секунд и временем отдыха между периодами до 8 секунд.

Результаты и их обсуждения

Апробация электроэякулятора Волоскова при взятии семени от маралов рогачей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимизация режимов работы электроэякулятора Волоскова, при взятии нативного семени от маралов рогачей

№ эксперимента п (животных)	Время подачи тока, се- кунд	Время от- дыха, се- кунд	Напряжение тока, В	Количество периодов, раз	Выделение эякулята, +/-	Эрекция, +/-
1 (n =8)	5-7/ 8-10	4-5/ 6-8	5-5,5	4-5	-/-	-/-
2 (n =8)	5-7/ 8-10	4-5/ 6-8	6-6,5	4-5	-/+	-/-
3 (n =8)	5-7/ 8-10	4-5/ 6-8	7-7,5	4-5	+/+	-/-
4 (n =8)	5-7/ 8-10	4-5/ 6-8	8-8,5	4-5	+/+	-/+

В первой серии эксперимента при напряжении тока 5-5,5 В и временем воздействия до 10 секунд у марала не наблюдали эрекции и выделения эякулята. С повышением напряжения тока до 6,5 В и времени воздействия 8-10 секунд получили эякулят, но эрекция не наблюдалась. В третьей серии экспериментов с напряжением тока 7-7,5 В эякулят выделялся при 5-7 и 8-10 секундном воздействии, эрекция отсутствовала. С повышением напряжения тока до 8,5 В 5-7 и 8-10 секундном воздействии получали эякулят, эрекция же наблюдалась только при 8-10 секундной подаче тока и временем отдыха между импульсами 6-8 секунд.

Заключение

Для получения нативного семени от маралов рогачей с помощью электроэякулятора Волоскова оптимальным режимом является: 8-8,5В напряжение тока с временем воздействия 5-10 секунд и временем отдыха между импульсами 4-8 секунд.

Список использованных источников

1. Marden, W.G.R. 1954 New advances in the electroejaculation of the bull. J. Dairy Sci., 37: 556
2. Scott, J.V., and P.J. Dziuk 1959 Evaluation of the electroejaculation technique and the spermatozoa thus obtained from rats, mice and guinea pigs. Anat. Rec., 133: 655.
3. Мкртчян М.Е. Получение и оценка качества семени самцов северных оленей // От эксперимента к широкому внедрению. – Мурманск, 1987. – С. 67-71.
4. Санкевич М.Н. Методы получения спермы от маралов в период гона и ее качественные показатели // Новое в технологии пантового оленеводства. – Барнаул 1979. – С. 23-27.
5. Лайшев К.А. Усовершенствованные методы племенной работы в оленеводстве / К.А. Лайшев, В.А. Забродин, Т.М. Романенко // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных. – Воронеж: Всерос. научн.-исслед. ветеринар. ин-т патологии, фармакологии и терапии, 2012. – С. 21-28.

УДК 636.082.2

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АЛЛЕЛЬ-СПЕЦИФИЧНОЙ ПЦР ДЛЯ
ГЕНОТИПИРОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ПО АЛЛЕЛЯМ А И В ГЕНА PRL¹**

Бушмелева П.В., Донченко Н.А., Афонюшкин В.Н., Хорошилова Т.С.

*Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия*

Аннотация. Разработан тест на основе ПЦР в режиме реального времени выявляющий аллельные варианты гена PRL крупного рогатого скота позволяющий повысить производительность труда при маркерной селекции и планировании скрещиваний.

**DEVELOPMENT OF A SYSTEM ALLELE-SPECIFIC PCR FOR GENOTYPING OF
CATTLE FOR ALLELES A AND B GENE PRL**

Bushmeleva P.V., Donchenko N.A., Afonjushkin V.N., Khoroshilova T. S.

Abstract. The test on the basis of PCR in real time revealing allelic variants of the gene PRL of cattle allowing to increase productivity at marker selection and planning of crossings is developed.

Введение. В современной селекции сельскохозяйственных животных для получения продукции с заданными свойствами (высокое содержание белка и жира в молоке и т.д.), наряду с традиционными методами, всё более широко используют ДНК технологии [1-3]. Пролактин (PRL) – полипептидный гормон, который синтезируется и секретируется из специализированных клеток передней доли гипофиза [4]. Он играет чрезвычайно важную роль в росте и развитии молочной железы (маммогенез), поддержании секреции молока (галактопоэз), синтезе молока (лактогенез), что влияет на надои и состав молока [5]. PRL также отвечает за синтез лактозы, липидов и всех других основных компонентов молока [6]. Поэтому ген, кодирующий PRL, считается одним из важнейших ключевых звеньев в генной сети, составляющих наследственный компонент молочной продуктивности. Эти характеристики делают ген PRL перспективным для осуществления маркерной селекции [7].

Ген PRL был картирован в 23 хромосоме у крупного рогатого скота, который включает 5 экзонов, кодирующих 199 аминокислот и 4 интрона [8]. Сообщалось, что мутация перехода А → G (аденозин-гуанин) в 103 кодоне 3 экзона, дает полиморфный сайт рестрикции для фермента Rsa I, который используется для генетической характеристики популяций крупного рогатого скота посредством ПЦР-ПДРФ [9].

Материалы и методы. Лабораторные исследования проведены в лабораториях СФНЦА РАН. ДНК выделяли из крови животных консервированной ЭДТА КЗ с использованием набора для экстракции из клинического материала «Ампли Прайм ДНК-сорб-В» по прописи изготовителя ООО «НекстБио».

Компьютерный подбор праймеров делали с использованием программ «Beakon Designer», Vector NTI, UGENE, IDT. С последующей проверкой на гомологию с неспецифической ДНК в программе BLAST, оценкой вторичной структуры ампликонов с использованием алгоритма MFold.

¹ Работа выполнена при поддержке проекта КП ФНИ СО РАН II.1 (ГЗ № 0309-2018-0018) «Новые подходы высокопроизводительного типирования структурных вариантов ДНК для селекционных исследований и разведения крупного рогатого скота, свиней и кур» (2018-2020 г.)

ПЦР в режиме реального времени с Taqman зондом проводили на реалтайм-амплификаторе «CFX» (BioRad). ПЦР проводили в конечном объеме 25 мкл, содержащем 67 мМ трис-НСl (рН 8,9), 16 мМ сульфат аммония; 2,4 мМ MgCl₂; 0,01% Твин 20; 0,2 мМ дНТФ; 0,5 мкМ растворы олигонуклеотидных праймеров, 1х, Taq-ДНК полимеразы 1-2ед.

Результаты и их обсуждение. На основе выравнивания нуклеотидных последовательностей изучаемого гена (GenBank), были выделены наиболее вариабельные области позволяющие отличить аллельные варианты А и В гена PRL. Для детектирования аллельных вариантов гена PRL предложена система праймеров и двух зондов (рисунок 1). Температура отжига праймеров 60-62 С.

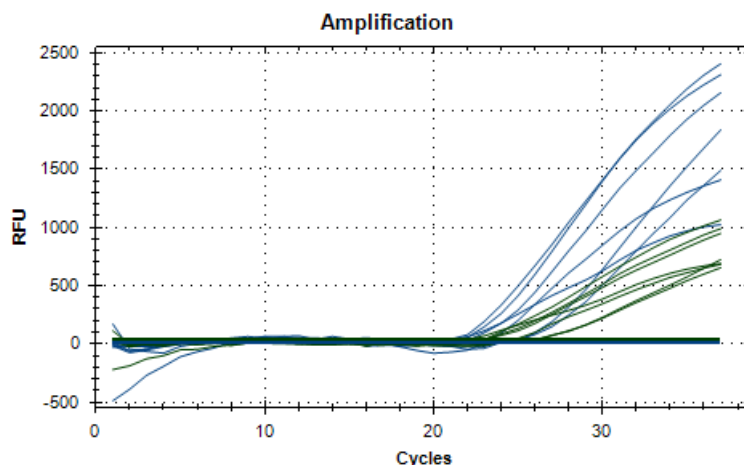


Рисунок 1 – Результаты ПЦР в режиме реального времени с TaqMap зондом FAM (аллель А) и HEX (аллель В) PRL

Пробы ДНК коров тестировали на оба аллеля в следующих условиях ПЦР: 95°C (3 мин); 95°C (15 сек); 59,3°C (30 сек) + Plate Read; 72°C (18 сек) 5 GOTO 2, 39 циклов.

Результаты аллельной дискриминации с TaqMap зондом FAM (аллель А) и HEX (аллель В) PRL проб ДНК от коров представлены на рисунке 2.

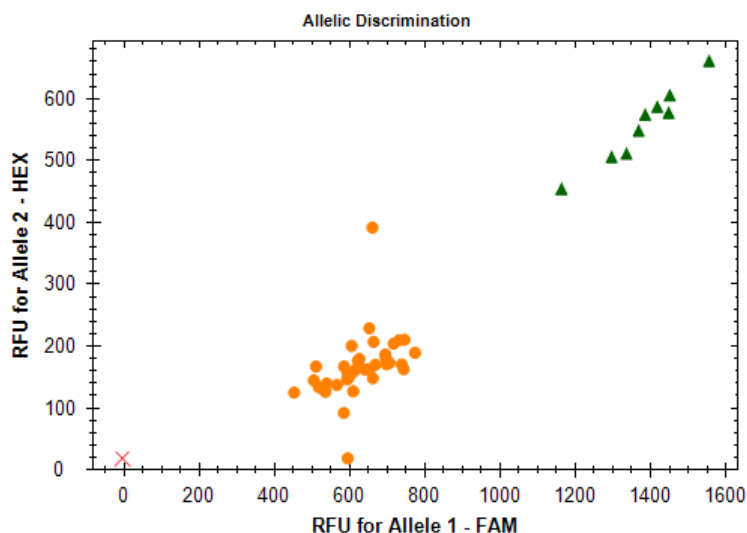


Рисунок 2 – Результаты аллельной дискриминации с TaqMap зондом FAM (аллель А) и HEX (аллель В) PRL

Выводы. Разработанный тест на основе ПЦР в режиме реального времени выявляющий аллельные варианты А и В гена PRL крупного рогатого скота может быть использован в ПЦР-лабораториях в качестве альтернативы ПЦР-ПДРФ анализа что позволит повысить производительность труда (за счет исключения электрофоретического этапа).

Библиографический список

1. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве/ Н.А. Зиновьева [и др.] // Учебн. пособие. – М.: РУДН. – 2008. – 329 с.
2. Зарипов, О.Г. Генотипирование крупного рогатого скота по генам бета-лактоглобулина и каппа-казеина методами ДНК-технологий: Автореферат канд. биол. наук, – Казань. 2010. – 24 с.
3. Рачкова, Е.Н. Ассоциации генов, связанных с молочной продуктивностью и резистентностью к маститу крупного рогатого скота: Автореферат канд. биол. наук, – Казань. 2017. – 24 с.
4. Bole-Feysot, C. Prolactin (PRL) and its receptor: Actions, signal transduction pathways and phenotypes observed in PRL receptor knockout mice / C. Bole-Feysot, V. Goffin, M. Edery, N. Binart, P.A. Kelly // *Endocr Rev.* – 1998. – № 19. – P. 225-68.
5. Horseman, N.D. Defective mammapoiesis, but normal hematopoiesis, in mice with a targeted disruption of the prolactin gene / N.D. Horseman, W. Zhao, E. Montecino-Rodriguez, M. Tanaka, K. Nakashima, S.J. Engle [et al.] // *EMBO J.* – 1997. № 16. – P. 6926-35.
6. Le Provost, F. Prolactin gene expression in ovine and caprine mammary gland / F. Le Provost, C. Leroux, P. Martin, [et al.] // *Neuroendocrinology.* – 1994. – № 60. – P. 305-13.
7. Горячева, Т.С. Генетические варианты к-казеина и пролактина в связи с молочной продуктивностью коров черно-пестрой породы / Т.С. Горячева, Г.М. Гончаренко // *Сельскохозяйственная биология.* – 2010. Т. 45. – № 4. – С. 51-54.
8. Hallerman, E.M. Mapping of bovine prolactin and rhodopsin genes in hybrid somatic cells/ E.M. Hallerman, J.L. Theilmann, J.S. Beckmann [et al.] // *Anim Genet.* – 1988. – № 19. – P. 123-31.
9. Camper, S.A. Characterization of the bovine prolactin gene / S.A. Camper, D.N. Luck, Y. Yao [et al.] // *DNA.* – 1984. – № 3. – P. 237-49.

УДК 619: 615.33.637

**К ВОПРОСУ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
КОРМОВОГО АНТИБИОТИКА БАЦИЛИХИНА-120 В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Галютдинова Г.Г., Босяков В.И., Егоров В.И.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

В экспериментах на курах бройлерах линии Кросс «КОББ 500» была обоснована безопасность рекомендуемых норм применения кормового антибиотика бацилихина-120 на основании химико-токсикологических исследований методом обращеннофазовой ВЭЖХ, разработанного на базе Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности.

**TO THE QUESTION OF TOXICOLOGICAL SAFETY OF THE APPLICATION
OF FEED ANTIBIOTICS OF BACYLYHINE-120 IN POULTRY**

Galyautdinova G.G., Bosyakov V.I., Egorov V.I.

In experiments on broilers of the Cross “COBB 500” line, the safety of recommended standards the use of the feed antibiotic bacilichin-120 was justified on the basis of chemical-toxicological studies using the reversed-phase HPLC method developed on the basis of the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

Введение. Антибиотики в продуктах питания сегодня не миф, а реальная угроза здоровью человека. При этом избыточное количество чаще всего выявляют в продукции животного происхождения. Например, во всеми любимой курочке, без которой не обходятся ни будни, ни праздники. И чтобы популярный продукт приносил только пользу, его производство должно соответствовать всем стандартам, что требует дополнительных трудозатрат и финансирования.

Антибиотики в той или иной степени сглаживают отрицательное действие техногенных факторов на продуктивность животных. Без них было бы невозможно создать и поддерживать современную технологию содержания животных, добиться безупречности кормов по питательному составу, переваримости, повысить продуктивность животных и снизить их заболеваемость.

В России в качестве кормовых (ростостимулирующих) препаратов разрешено использовать только антибиотики немедицинского назначения, не применяющиеся в ветеринарной практике как лечебные и профилактические средства. В корма разрешается добавлять препараты антибиотика бацитрацина, вырабатываемые промышленным способом. Промышленность для этого выпускает препараты бацитрацина: бацилихин-90 и бацилихин-120, в 1 г которого содержится соответственно 90 и 120 мг антибиотика бацитрацина. Бацилихин 90 и 120 относится к антибиотикам группы полипептидов, активен в отношении грамположительных анаэробных и аэробных бактерий, в том числе стрептококков, стафилококков, клостридий. Механизм его действия основан на подавлении синтеза клеточной стенки патогенных микроорганизмов, что приводит к разрушению и гибели микробной клетки. Бацитрацин, благодаря полипептидному строению, не всасывается в желудочно-кишечном тракте и не накапливается в органах и тканях, в яйцах. Антибиотик выводится из организма с калом преимущественно в неизменном виде. По степени воздействия на организм бацилихин относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные) по ГОСТ 12.1.007-76.

Препараты антибиотика бацитрацина вводят в комбикорма в соответствии с дифференцированными нормами, приведенными в таблице. Указанными нормами руководствуются при изготовлении полнорационных комбикормов [1].

Однако, эффективное использование антибиотиков возможно лишь при соблюдении требований дозированного использования препаратов в соответствии с установленными нормами, равномерное смешивание с кормами, своевременное исключение из рациона перед сдачей птицы на убой.

Нарушение этих условий приводит не только к снижению эффективности от применения антибиотиков, но и может вызвать, ряд нежелательных последствий, вплоть до возникновения опасности для здоровья человека.

Таблица – Нормы ввода бацилихина-120 в комбикорма для сельскохозяйственной птицы

Вид и возраст птицы	Бацилихин-120 (г/1т комбикорма)
Куры: ремонтный молодняк	
от 1 до 90 дней, несушки	170
от 91 до 150 (180 мясной) дней	85
Куры-несушки	170
Бройлерам:	
от 1 до 30 дней	125
от 31 и старше	85
Индейки:	
1-60 дней	420
61 дней и старше	170

Основная трудность в системе контроля над антибиотиками заключается в проблематичности сбора информации о влиянии тех или иных химических соединений на здоровье человека. И связано это, прежде всего, с тем, что между антибиотиком и человеком находится «биологический фильтр» – животное, в тканях которого могут содержаться не только остатки первичного соединения, но и остатки различных метаболитов. Эти вещества могут удаляться довольно быстро, а могут длительно персистировать, причем места их преимущественной локализации могут быть различны.

В связи с этим одним из главных мероприятий по обеспечению безопасности продукции птицеводства от загрязненности антибиотиками является необходимость определения их остаточных количеств высокочувствительными методами в объектах ветнадзора.

На сегодняшний день наиболее распространенными методами определения антибиотика бацитрацина в продуктах питания являются микробиологический и иммуноферментный. Эти методы отличаются недостаточной специфичностью и воспроизводимостью, требуют значительного времени и плохо поддаются стандартизации.

Одним из наиболее перспективных методов оптимизации качественного и количественного определения бацитрацина в объектах ветнадзора является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-детектированием [2]. Однако существенным недостатком данного способа является использование дорогостоящего и сложного в освоении жидкостного хроматографа с масс-детектором, что затрудняет широкое применение известного способа анализа.

Нами на базе ФГБНУ «Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности» разработан легко воспроизводимый, прецизионный способ выделения и концентрирования бацилихина из биологических объектов с последующим его количественным определением методом обращено фазовой ВЭЖХ [3].

Целью данных исследований являлось определение остаточного количества кормового антибиотика бацилихина-120 в мясе и содержимом кишечника бройлеров, получавших препарат в период вскармливания, методом обращеннофазовой ВЭЖХ.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проведены на 10 курах бройлерах. Перед постановкой опытов птица выдерживалась на 2-х недельном карантине, кормление проводилось согласно принятым зоотехническим нормам. Были сформированы контрольная и опытная группы птиц по 5 голов в каждой.

Контрольной и опытной группам кур скармливали препарат бацилихин-120 в смеси с комбикормом в соответствии с вышеперечисленными установленными нормами в течение 30 дней. Убой контрольной птицы производили после 30 дней введения антибиотика, а опытной птицы через 6 суток после последнего применения лекарственного препарата. Объектами исследования стали мышцы и содержимое кишечника опытной и контрольной групп кур.

Для проведения исследований и определения остаточных количеств антибиотика бацилихина в мясе кур применялся жидкостной хроматограф Agilent 1260 Infinity с диодно-матричным детектором.

Результаты и их обсуждение. Сущность разработанного метода основана на экстракции остаточного количества антибиотика по мажорному активному компоненту бацилихина А из анализируемой пробы, качественном и количественном его определении с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением обращено фазовой колонки и диодно-матричного детектора при длине волны 254 нм.

Количественный метод ВЭЖХ был разработан для определения полипептидного антибиотика – бацилихина в различных биологических матрицах (мышцы, печень, почки, яйца) и кормах. Разработанный метод является достаточно чувствительным, селективным и обеспечивает высокое извлечение антибиотика. Экстракция матриц основана на подкисленном метанолом растворителе. За этим следует этап твердофазной экстракции с обращенной фазой для очистки и концентрирования экстрактов. Использование современной колонки с активной оболочкой в сочетании с элюентом, состоящим из метанола, водного раствора калия фосфорнокислого 2-замещенного (0,05 М, рН 6,0) и ацетонитрила, обеспечивает хорошо раз-

решенные хроматографические пики анализатора. Одностадийная очистка мембранным фильтром с диаметром пор 0,45 микрон выполняется быстро и дает достаточно чистый экстракт для идентификации антибиотика.

Конечный объем использовали для ВЭЖХ анализа.

Условия хроматографирования:

Колонка: 250:4 мм 5 мкм Reprosil ODS–AC 18.

Температура колонки 25⁰С.

Мобильная фаза: Метанол: Ацетонитрил: КН₂РО₄ (45:15:40).

Поток: 1,0 мл/мин.

Объем пробы 20 мкл.

Длина волны 254 нм.

При проведении химико-токсикологических исследований методом ВЭЖХ установлено, что остаточные количества бацилихина-120 в мясе контрольной группы кур не обнаружены, в содержимом кишечника наличие антибиотика было в пределах 0,02 ± 0,001 мг/кг.

На рисунке 1 представлена хроматограмма образца содержимого кишечника кур, получавших антибиотик бацилихин-120 в течение 30 дней, без соблюдения сроков ограничения кормления препаратом. На хроматограмме 1 выделен пик А бацилихина на 26 мин.

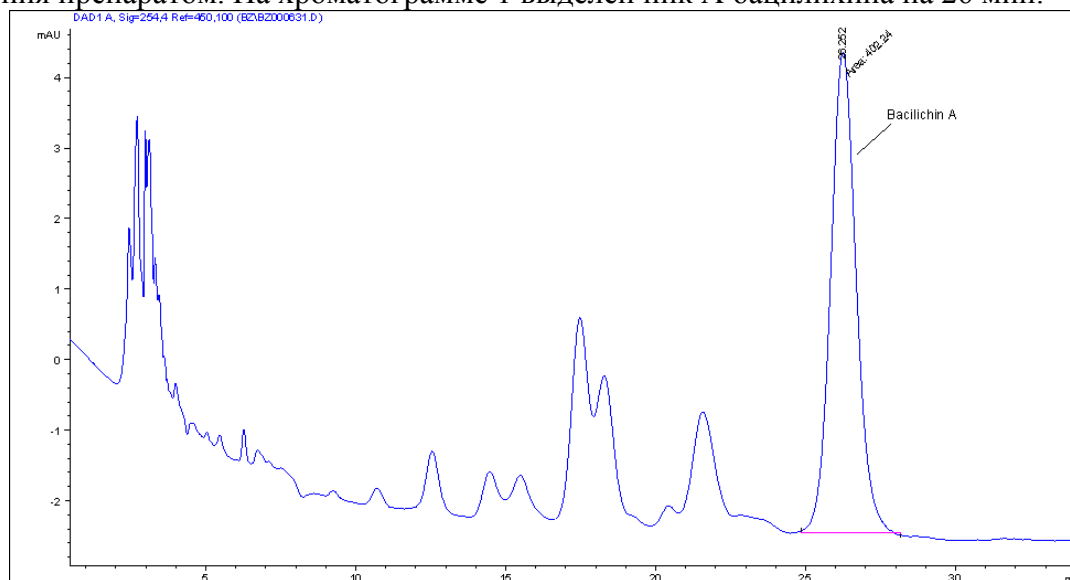


Рис. 1 – Хроматограмма контрольного образца содержимого кишечника кур, полученная в оптимальных условиях на хроматографе Agilent 1260 Infinity

В опытной группе кур при скармливании препарата бацилихина-120 в течение 30 дней и выдержанных с соблюдением рекомендованных сроков убоя, наличие остаточных количеств антибиотика в мясе и содержимом кишечника не выявлено.

На рисунке 2 представлена хроматограмма образца содержимого кишечника кур, получавших бацилихин-120 в течение 30 дней при условии соблюдения установленных сроков убоя. На хроматограмме мажорный компонент А бацилихина не идентифицирован.

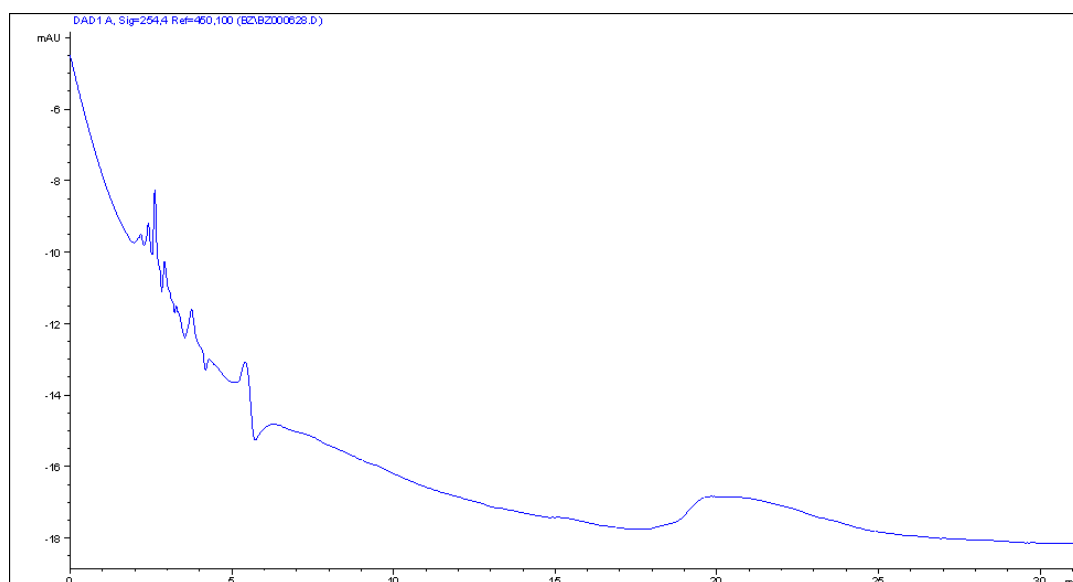


Рис. 2 – Хроматограмма опытного образца кишечника кур, полученная в оптимальных условиях на хроматографе Agilent 1260 Infinity

Выводы.

1. В результате проведенных исследований в мясе контрольных и опытных кур не обнаружены остаточные количества кормового антибиотика бацилихина-120, что подтверждает безопасность включения антибиотика бацилихина-120 в кормовой рацион птицы при условии соблюдения установленных норм ввода и сроков убоя.

2. Наличие бацилихина-120 в содержимом кишечнике доказывает, что антибиотик выводится из организма с калом в неизменном виде.

3. Предлагаемый способ определения бацилихина-120 методом обращеннофазовой ВЭЖХ в биологическом материале показывает высокую чувствительность, избирательность и доступность.

Библиографический список

1. Инструкция по применению Бацилихина 90 и 120 с лечебно-профилактической целью при болезнях бактериальной этиологии у сельскохозяйственных животных и птиц (Утверждена Министерством сельского хозяйства СССР 30 июля 1971 г. взамен. Рекомендаций, одобренных. Коллегией Министерства сельского хозяйства СССР 19 сентября 1962 г.).

2. Босяков, В.И. Разработка методики по определению антибиотика цинкбацитрацина в кормах методом ВЭЖХ / В.И. Босяков, Г.Г. Галяутдинова, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров, К.Х. Папуниди, А.И. Никитин // Материалы II междисциплинарного научно-практического форума «Уральская ветеринария и медицина» 7 – 8 декабря 2017 г. – Челябинск, 2017. – С. 31–33.

3. Галяутдинова, Г.Г. Оценка возможностей хроматографических методов анализа при установлении загрязненности кормов антибиотиком цинкбацитрацином / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров, А.И. Никитин // Материалы II междисциплинарного научно-практического форума «Уральская ветеринария и медицина» 7 – 8 декабря 2017 г. – Челябинск, 2017. – С. 33–34.

УДК 636.32/.38.082.265

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
СИБИРСКИХ ПОРОД ОВЕЦ**

Егоров С.В

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий
Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН),
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. Представлены результаты промышленного скрещивания овцематок сибирского внутривидового типа советской мясошерстной, алтайской тонкорунной пород с мясо-сальными баранами эдильбаевской породы в сравнении с чистопородными эдильбаевскими матками. К 8-месячному возрасту живая масса эдильбаевского молодняка овец составила 46,2 кг, среднесуточный прирост – 170 г, помесных (СМШ х Эд и Алт х Эд) ягнят соответственно 43,9 и 39,4 кг, 162 и 148 г, что обеспечивает реализацию баранчиков на мясо в этом возрасте, а чистопородных эдильбаевских (90 %) и помесных (СМШ х Эд) ярок (75 %) использовать для воспроизводства стада в год рождения.

**USE EDILBAEVSKOY SHEEP TO INCREASE MEAT PRODUCTIVITY
SIBERIAN BREEDS OF SHEEP**

Egorov S. V

Annotation. The article presents the results of industrial crossing of sheep Siberian intrabreed type of Soviet meat-wool, Altai fine-wool breeds with meat-fat sheep edilbaev breed in comparison with purebred edilbaev uterus. By 8 months of age live weight edilbaevskoy young stock of sheep amounted to 46,2 kg, average daily gain – 170 g, crossbred (SMS x Alt ed and x ed) lambs, respectively against 43.9 and 39,4 kg, 162 and 148 g, which ensures the implementation of the rams for meat at this age, and purebred edilbaevskoy (90 %) and crossbred (SMS x ed) bright (75 %) to be used for reproduction of the herd in the year of birth.

Введение. В целях улучшения состояния овцеводства Сибири и повышения его экономической рентабельности возникла необходимость использовать породы мясо-сального направления продуктивности. Наиболее перспективной и доступной для разведения в Сибири является эдильбаевская порода овец с высокой мясной продуктивностью, хорошей энергией роста, приспособленной к пастбищному содержанию в сложных экологических условиях [1–2].

Бараны-производители этой породы весят 110–120 кг, лучшие – 150–160 кг, матки – 65–70 кг, лучшие – 90–100 кг. Молодняк отличается высокой скороспелостью и большой энергией роста. Ягнята рождаются крупными, живой массой 5–6 кг. Матки имеют хорошую молочность, которая обеспечивает быстрый рост ягнят в подсосный период. Через две недели после рождения ягнята удваивают живую массу, за 40 дней живая масса их увеличивается в 4 раза, к 3-месячному возрасту – в 7 раз [3–5].

В последние годы особый интерес вызывает разведение скороспелой эдильбаевской породы овец в различных категориях хозяйств Западной Сибири, как при чистопородном разведении, так и при скрещивании с другими низкопродуктивными по энергии роста аборигенными породами.

В настоящее время при чистопородном разведении овец эдильбаевской породы и их помесей в условиях Западной Сибири недостаточно изучены такие важные продуктивные

показатели, как молочность маток, химический состав молока, возрастные особенности роста ягнят для воспроизводства стада и получения молодой баранины.

Цель исследования – изучить плодовитость, молочности маток разного происхождения, рост молодняка овец эдильбаевской породы и их помесей, сроки использования ярок для воспроизводства стада.

Материалы и методика исследований. Работа выполнена в КФХ «Михайлов» Беловского района Кемеровской области. Объекты исследований - овцематки эдильбаевской, сибирского типа советской мясошерстной, алтайской тонкорунной пород, бараны-производители эдильбаевской породы. Продолжительность опыта составила 240 дней. Для оценки роста ярочек и баранчиков из числа новорожденных ягнят были сформированы три группы животных по 30 голов в каждой [6] по следующей схеме:

Таблица 1 – Схема скрещивания

Порода родителей		Кровность потомства
Отец	Мать	
Эдильбаевская	Эдильбаевская	Эд х Эд
Эдильбаевская	Сибирский тип СМШ	1/2 (Эд х СМШ)
Эдильбаевская	Алтайская тонкорунная	1/2 (Эд х Алт)

В ходе исследований изучались следующие основные показатели: молочность овцематок и химический состав молока, плодовитость овцематок и выживаемость ягнят, рост ярочек и баранчиков, откормочные качества ремонтного и свехремонтного молодняка в разном возрасте.

Опыт проводился в обычных хозяйственных условиях, которые соответствуют технологии ведения овцеводства Западной Сибири.

Рост чистопородного и помесного молодняка изучался по результатам индивидуального взвешивания при рождении и далее ежемесячно до 8-месячного возраста.

Молочная продуктивность определялась по разнице живой массы ягнят до и после сосания в первую декаду лактации (по двум смежным суткам). В дни учёта ягнят отнимали от маток и подпускали к ним от 3 до 6 раз в сутки в зависимости от возраста [6].

Результаты и их обсуждение. В опыте было учтено 237 обьягнвившихся овцематок разного происхождения. Наибольшую плодовитость имели матки алтайской тонкорунной породы – 166,7 %, затем сибирского мясошерстного типа – 123,7 % и наименьшей плодовитостью обладали матки эдильбаевской породы – 100,8 %. Из 126 овцематок эдильбаевской породы только одна овцематка принесла двойню. Из 18 обьягнвившихся маток алтайской породы одно животное принесло тройню, десять – двойню и 7 маток – одинцовый приплод. От 93 маток сибирского мясошерстного типа 22 овцематки принесли двойнёвый приплод. Данные показатели воспроизводительных способностей овцематок различных пород характеризуют их наследственные особенности.

Лучшие показатели сохранности отмечены у чистопородных ягнят эдильбаевской породы – 98,4 %, у помесей СМШ х Эд – 93,9 и у Алт х Эд сверстников – 96,7 %.

В первые 20 дней лактации матки эдильбаевской породы обладали более высокой молочной продуктивностью – 1523 г в сутки, что обеспечивало получение 305 г среднесуточного прироста их ягнят, соответственно от маток сибирского мясошерстного типа и алтайской тонкорунной породы было произведено меньше молока на 10,8 и 30,6 %, эти показатели составили 1375 и 1167 г, 275 и 233 г.

В молоке овец эдильбаевской породы (по сравнению с СМШ и Алт) на 15,7–24,7 % содержалось больше сухого вещества. По содержанию жира матки эдильбаевской породы превосходили СМШ на 11,7 %, но уступали на 7,0 молоку от алтайских маток.

По аминокислотному составу молоко овец эдильбаевской породы также выгодно отличалось от молока сравниваемых пород (СМШ и Алт), было больше кальция – на 28,6–35,0 %, фосфора – на 7,7 %, магния – на 8,9 %, меди – на 71,4 и цинка – на 53,4–51,7 %.

Масса тела животного более полно отражает процессы роста и развития в различные периоды их жизни. Исследования показали, что живая масса ягнят при рождении была довольно высокой у эдильбаевской породы – 4,87 кг и превышала показатели помесных ягнят (СМШ х Эд и Алт х Эд) соответственно на 14,6–26,5 %, что обусловлено особенностью эдильбаевской породы (крупноплодность). Отличаясь высокой живой массой при рождении, ягнота эдильбаевской породы по сравнению с помесными сверстниками сохраняли своё преимущество до выхода на пастбище (при достоверной разнице).

В возрасте 3 месяца ягнота были отбиты от маток, к этому времени живая масса эдильбаевских ягнят составила 23,1 кг, помесей (СМШ х Эд и Алт х Эд) – 19,8 и 16,6 кг, соответственно среднесуточный прирост живой массы в этот возрастной период был не очень высоким – 134, 103 и 101 г (разница статистически достоверна).

При выходе на пастбище (с 23 апреля) животные всех групп начали более интенсивно набирать живую массу, особенно помесные ягнота.

В 5-месячном возрасте живая масса эдильбаевских ягнят достигла 36,7 кг при среднесуточном приросте за месяц 206 г, у помесей (СМШ х Эд и Алт х Эд) соответственно 33,4 и 29,7 кг, 192 и 199 г (при достоверной разнице по живой массе в пользу чистопородных и СМШ х Эд помесей).

К 8-месячному возрасту интенсивность роста овец всех групп заметно упала по причине ухудшения урожайности естественного травостоя. В этот период живая масса эдильбаевских ягнят составила 46,2 кг, среднесуточный прирост – 123 г, соответственно у помесного (СМШ х Эд и Алт х Эд) молодняка – 43,9 и 39,4 кг, 138 и 125 г.

За период опыта среднесуточный прирост живой массы эдильбаевских ягнят составил 170 г, а СМШ х Эд и Алт х Эд помесей соответственно 162 и 148 г при достоверной разнице в пользу чистопородных эдильбаевских и СМШ х Эд помесей при $P < 0,001$.

Выводы

Чистопородные эдильбаевские ягнота хорошо адаптированы к местным условиям содержания, жизнеспособны, имеют высокую живую массу при рождении и благодаря высокой молочности маток сохраняют своё преимущество перед помесными ягнотами в подсосный период. К 8-месячному возрасту их живая масса достигает 46,2 кг при среднесуточном приросте живой массы 170 г, что обеспечивает реализацию баранчиков на мясо в этом возрасте, а ярок можно использовать для воспроизводства стада в год рождения.

Промышленное скрещивание маток сибирского мясошерстного типа с баранами эдильбаевской породы способствует рождению ягнят с высокой энергией роста по сравнению с исходной породой и с алтайско-эдильбаевскими помесами, а в период пастбищного содержания животные компенсируют отставание в росте по сравнению с чистопородными эдильбаевскими ягнотами и Алт х Эд помесами. К 8-месячному возрасту они достигают живой массы 43,9 кг при среднесуточном приросте 162 г, что обеспечивает реализацию баранчиков на мясо в этом возрасте, а ярок (не менее 75 %) можно использовать для воспроизводства стада в год рождения.

Библиографический список

1. Васильев Н.А. Овцеводство / Н.А. Васильев, В.К. Целютин. – М.: Колос, 1979. – С. 202–205.
2. Овцеводство / Под ред. Г.Р. Литовченко, П.А. Есаулова. Т. II. – М.: Колос, 1972. – С. 438–440.
3. Николаев А.И. Овцеводство / А.И. Николаев. – М.: Колос, 1964. – С. 219–220.
4. Николаев А.И. Овцеводство / А.И. Николаев. – М.: Сельхозгиз, 1955. – С. 118–120.
5. Минжасов К.И. Рекомендации по разведению казахских курдючных грубошерстных овец в условиях Северо-Казахстанской области / К.И. Минжасов, В.М. Антюхов, В.Д. Сутулова, Б.А. Гайворонский и др. – Бишкек, 2007. – С. 4–28.
6. Овцеводство / Под ред. Г.Р. Литовченко, П.А. Есаулова. Т. I. – М.: Колос, 1972. – С. 394–396.

УДК 636.084

БЕЛКОВАЯ ДОБАВКА ИЗ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СВИНОВОДСТВА СИБИРИ

Ермохин В.Г., Полянская В.И.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий, г.Новосибирск, Россия

Предложена для использования в органическом свиноводстве экспериментальная белковая добавка из пшеницы. Определено количественное содержание в ней нормируемых аминокислот: лизин, метионин+цистин, треонин. Показано, что аминокислотное содержание нормируемых аминокислот в новой добавке сопоставимо с их содержанием в традиционных для свиноводства Сибири белковых добавках (шроты соевый, подсолнечный, мука мясокостная). При этом экспериментальная добавка в отличие от традиционных белковых добавок является гипотетически предпочтительной для использования в органическом региональном откормочном свиноводстве.

PROTEIN WHEAT ADDITIVE FOR ORGANIC BREEDING SIBERIA

Ermokhin V.G., Polyanskaya V.I.

An experimental protein supplement from wheat has been proposed for use in organic pig breeding. The quantitative content of the normalized amino acids: lysine, methionine+cystine, and threonine was determined. It is shown that the amino acid content of the normalized amino acids in the new additive is comparable to their content in the traditional protein additives of Siberia (soybean, sunflower meal, meat and bone meal). At the same time, an experimental additive, unlike traditional protein additives, is hypothetically preferable for use in organic regional fattening pig breeding.

В животноводстве Сибири широко используется зернофураж [1]. В кормовые рационы обычно включают ячмень, пшеницу (отруби пшеничные), овес, а также бобовые (обычно горох). Именно эти зерновые культуры входят в рекомендуемые для Сибири севообороты [2, 3].

Пшеница, являясь самой распространенной продовольственной зерновой культурой как в Сибири, так и в целом в России, повсеместно используется на фуражные цели. Норма ввода пшеницы в полнорационные комбикорма для растущих и откармливаемых свиней мясного типа составляет до 25% [4].

Протеиновая питательность кормов является неременной составляющей оценки их качества. При этом согласно действующим базовым отечественным рекомендациям по кормлению животных, под протеиновой питательностью следует понимать свойства кормов удовлетворять потребность животных в аминокислотах [4].

При сложившейся в нашей стране кормовой базе дефицитными, или как их еще называют лимитирующими для свиней, являются лизин и значительно реже треонин и метионин. Все остальные аминокислоты, как правило, содержатся в рационах в достаточном количестве [4]. Поэтому, нормирование кормления свиней проводят только по лизину, треонину и метионину+цистину (до 40% потребности в метионине может удовлетворяться за счет цистина) [4].

Одним из нововведений для АПК России является формирование направления создания продукции органического производства. С 2016 года действует соответствующий ГОСТ [5]. Согласно которому синтетические аминокислоты запрещены для использования в органическом животноводстве, а мясокостная мука и шроты, в т.ч. подсолнечный, соевый, не включены в список разрешенных кормов [5]. Применение же ферментов в органическом животноводстве допустимо [5].

Вместе с тем, в базовом справочнике животновода СибНИПТИЖ [1], в рекомендуемые рецепты комбикормов для свиней всех технологических групп включены мясокостная мука и шроты. Для органического животноводства такие рекомендации становятся неприемлемыми, и поэтому требуется их корректировка.

Целью работы было получение пригодной для использования в органическом свиноводстве белковой добавки из пшеницы, аминокислотное содержание которой сопоставимо с содержанием аминокислот в традиционных белковых добавках (мука мясокостная, шроты соевый, подсолнечный).

Получение экспериментальной белковой добавки из пшеницы осуществляется по запатентованному способу [6] и базируется на использовании кормового сырья (пшеница в зернах), разрешенном к использованию в органическом животноводстве [5], и зоотехнической добавки (ферменты), используемой в кормлении животных [5].

Аминокислотный состав, полученной в лабораторных условиях экспериментальной добавки из пшеницы определялся в лаборатории биохимии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН. По результатам выполненных анализов установлено, что добавка из пшеницы содержит порядка 20,3 г лизина, 14,8 г треонина и 14,1 г метионина+цистина на 1 кг сухого вещества (рисунок 1).

Аминокислотная потребность свиней мясного типа составляет: в период дорастивания до 40 кг живой массы в лизине – 9,5 г, с 40 до 70 кг – 8,8 и с 70 до 110 кг – 7,5 г; в треонине, соответственно, по периодам 5,9 г, 5,7 и 5,0 г; в метионин+цистин – 5,7 г, 5,4 и 4,9 г на 1 кг потребляемого сухого корма [4]. Исходя из этих нормативов следует, что экспериментальная добавка из пшеницы, чтобы быть эффективной при балансировании белковой питательности комбикормов для растущих свиней, должна содержать лизина более 9,5 г, треонина – более 5,9 г, метионина+цистин – более 5,7 г на 1 кг сухого вещества.

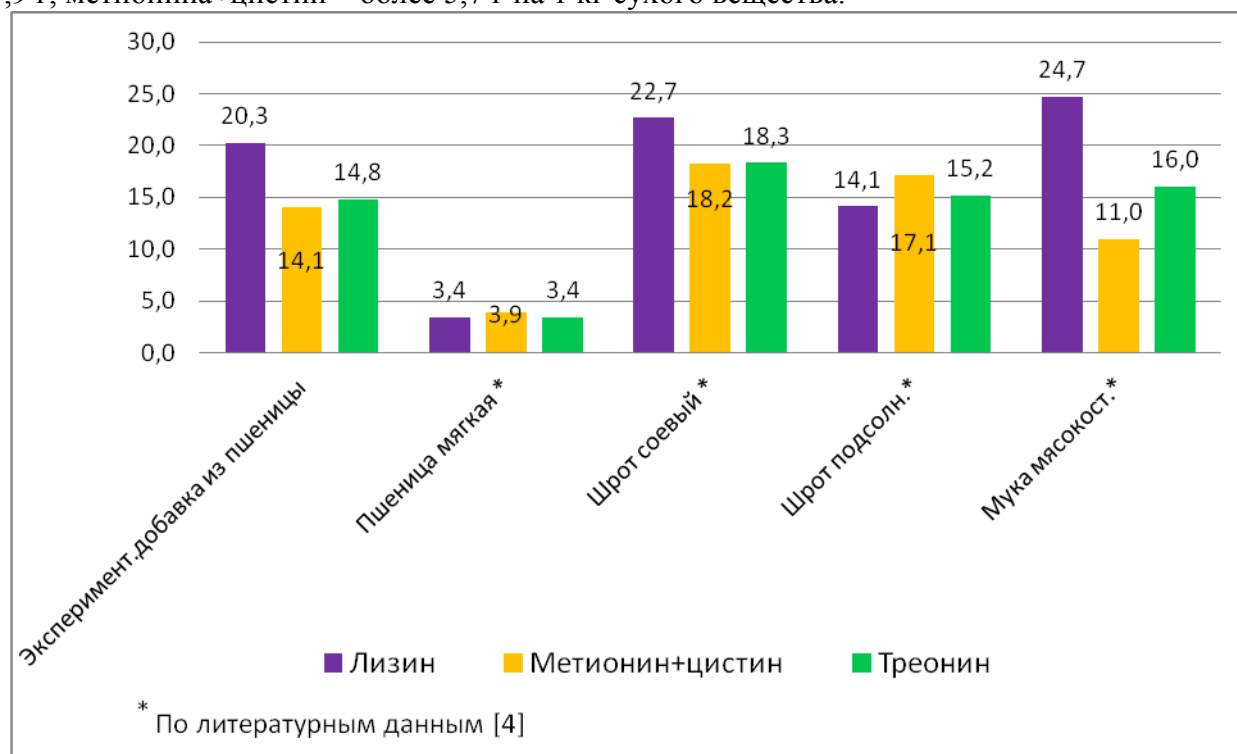


Рисунок 1 - Содержание лизина, треонина и метионин+цистин в экспериментальной добавке из пшеницы (данные испытаний лаборатории биохимии СибНИПТИЖ, 2018 г) и некоторых других кормах (литературные данные), г/кг СВ

Полученные фактические значения всех лимитирующих аминокислот (лизин, треонин, метионин+цистин) для свиней в экспериментальной добавке из пшеницы превышают их нормативно необходимое содержание в полнорационном комбикорме для растущих свиней и

сопоставимо с аминокислотным содержанием традиционных белковых добавок для свиней (рисунок 1), однако в отличие от них (в свете требований ГОСТ [5]), доказательно является предпочтительней для использования в откормочном органическом свиноводстве Сибири.

Список использованных источников

- 1 Справочник сибирского животновода / РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибНИПТИЖ; под ред. М.Д.Чамуха, А.С.Донченко – Новосибирск, 2000 – 220 с.
- 2 Технологии производства высококачественного продовольственного и кормового зерна на юге Западной Сибири (рекомендации). – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИИСХ Россельхозакадемии, Сибирское региональное отделение, 2011. – 36 с.
- 3 Полевые севообороты в Западно-Кулундинской степи Алтайского края (рекомендации). – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИИСХ Россельхозакадемии, Сибирское региональное отделение, 2011. – 23 с.
- 4 Новое в кормлении животных: Справочное пособие / Под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В.Калашникова, И.Ф.Драганова, Х.А.Амерханова и др. – М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788 с.
- 5 ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. - М.: Стандартинформ, 2015. – 71 с.
- 6 Пат. РФ 2453126. Способ производства высокобелковой основы из зерна пшеницы для приготовления пищевого продукта / В.Г.Ермохин, Т.Т.Вольф, В.А.Углов. – 2010141619/10. Заяв. 11.10.2010, опубл. 20.06.2012; Бюл. №17.

УДК 636.085

**ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ
В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ**

Ермохин В.Г., Чегодаев В.Г.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий, г.Новосибирск, Россия

Проведены исследования по использованию в кормлении перепелов 1-60 дневного возраста, выращиваемых на мясо, экспериментальной органической белковой добавки из пшеницы. Определено, что экспериментальная добавка охотно поедается цыплятами перепелов, не оказывает негативного влияния на их продуктивность и здоровье и поэтому может использоваться в дальнейших исследованиях по обеспечению эффективности кормления птицы, выращиваемой по правилам органического животноводства.

**PRECONDITIONS FOR USE OF PROTEIN SUPPLEMENT FROM WHEAT
IN FEEDING QUAILS**

Ermokhin V.G., Chegodaev V.G.

Studies have been carried out on the use of 1-60 days old, raised for meat, experimental organic protein supplement from wheat in feeding quails. It was determined that the experimental additive is readily eaten by quail chickens, does not adversely affect their productivity and health and therefore can be used in further studies to ensure the effectiveness of feeding of poultry grown according to the rules of organic livestock.

С 2016 года на территории РФ действует ГОСТ Р56508-2015 [1], который регламентирует правила производства в стране органической продукции, в том числе продукции животного происхождения, употребляемую человеком в пищу.

В обязательных приложениях к новому ГОСТ [1] приведен перечень кормового сырья, разрешенного к использованию в органическом животноводстве, и перечень кормовых доба-

вок, используемых в кормлении животных. Руководствуясь этими разделами ГОСТ [1] следует выбирать состав кормов и добавок, которые пригодны для органического кормления сельскохозяйственных животных, в том числе сельскохозяйственной птицы.

Известно, что по сравнению с взрослой птицей потребность цыплят в аминокислотах более высокая [2]. И если в обычном птицеводстве дефицит любой из незаменимых аминокислот может быть восполнен добавкой синтетических аминокислот [2], то для органического птицеводства такие рекомендации недопустимы, т.к. синтетические аминокислоты к использованию в органическом животноводстве являются запрещенными [1].

Пшеница в зернах, ферменты разрешены для применения в органическом животноводстве [1]. Именно с использованием этих двух разрешенных для органического животноводства ингредиентов предложен способ производства нового продукта с повышенным содержанием аминокислот [3].

Цель работы: первичная проверка эффективности органической белковой (аминокислотной) добавки из пшеницы при кормлении перепелов (1-60 дневного возраста), в том числе проверка новой кормовой добавки на безвредность для здоровья перепелят.

Получение добавки из пшеницы в сухом виде осуществлялось в лабораторных условиях с использованием соответствующего лабораторного оборудования и приборов (мельница, шейкер, центрифуга, весы электронные, термометр электронный, шкаф жарочно-сушильный).

Опыт был реализован на экспериментальной перепелиной ферме СибНИПТИЖ СФНЦА РАН в феврале-мае 2018 года.

Были сформированы две группы молодняка перепелов методом случайной выборки по 50 голов в каждой. Согласно принятой схеме опыта вся птица получала основной рацион, сбалансированный по нормам ВНИИТИП (2003). Основной рацион скармливался птице вволю. Отличие в кормлении птицы опытной группы в возрасте 1-30 дней заключалось в скармливании по поедаемости дополнительно к рациону экспериментальной добавки из пшеницы. На втором этапе опыта (возраст птицы 31-60 дней) кормление опытной птицы осуществлялось из расчета 9:1 (9 весовых частей корма основного рациона и 1 часть экспериментальной добавки из пшеницы).

Динамика средней живой массы перепелов показана на рисунке 1.

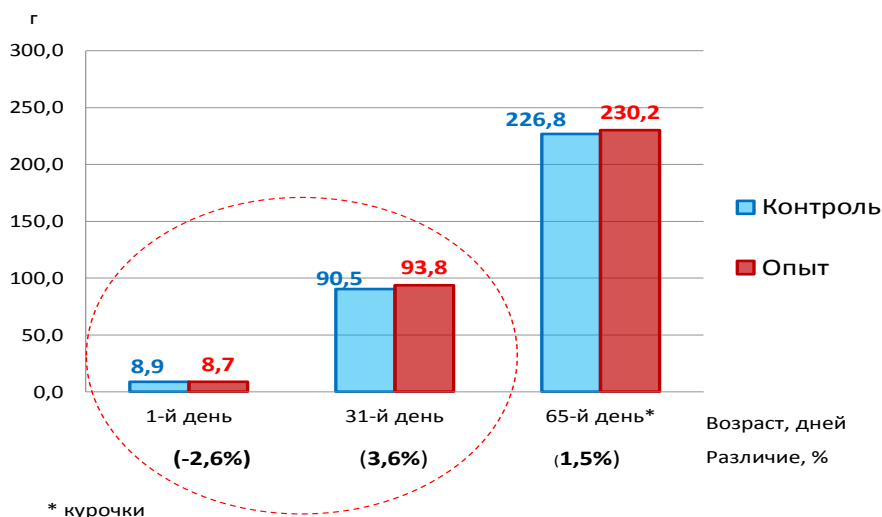


Рисунок 1 - Динамика средней живой массы перепелов, г

Живая масса цыплят-перепелов в суточном возрасте составила: в контрольной группе – 8,92 г; в опытной – 8,69 г (превышение первичной массы птицы группы контроля над массой птицы опытной – 2,6%).

В возрасте 30 дней было проведено первое контрольное взвешивание цыплят-перепелов. Прирост живой массы перепелов (в возрасте 30 дней) составил: в контрольной группе – 81,57 г; в опытной – 85,10 г. Прирост птицы в опытной группе превысил прирост птицы контроля на 4,3%. Выявлена характерная особенность: экспериментальная добавка охотно поедалась птицей. Падеж птицы, как в контрольной группе, так и в опытной, отсутствовал.

В возрасте 64 дня было проведено второе (завершающее) контрольное взвешивание. Живая масса перепелов-курочек составила: в контрольной группе – 226,8 г; в опытной – 230,2 г.

Отобранные образцы мясокостного фарша перепелов были переданы в лабораторию биохимии СибНИПТИЖ для проведения их анализа.

В целом продуктивность перепелов опытной группы осталась на уровне продуктивности птицы группы контроля. Вместе с тем экспериментальная добавка заметно отличается хорошей поедаемостью (т.е. является аппетитным кормом), и при этом отвечает требованиям, предъявляемым к кормам органического производства. Какого либо ее отрицательного воздействия на здоровье птицы не выявлено.

Детализированный анализ изменений живых масс перепелов первого этапа опытов позволил установить следующее (рисунок 2):

- максимальной живой массой среди общего поголовья (50 голов группа контроля плюс 50 голов группа опыта) на 1-й день опыта обладал птенец из группы контроля, но на 31-й день – из группы опыта;

- по минимальной же живой массе наоборот – на 1-й день опыта самый маленький птенец был зафиксирован в группы опыта, а на 31 день – в группе контроля.

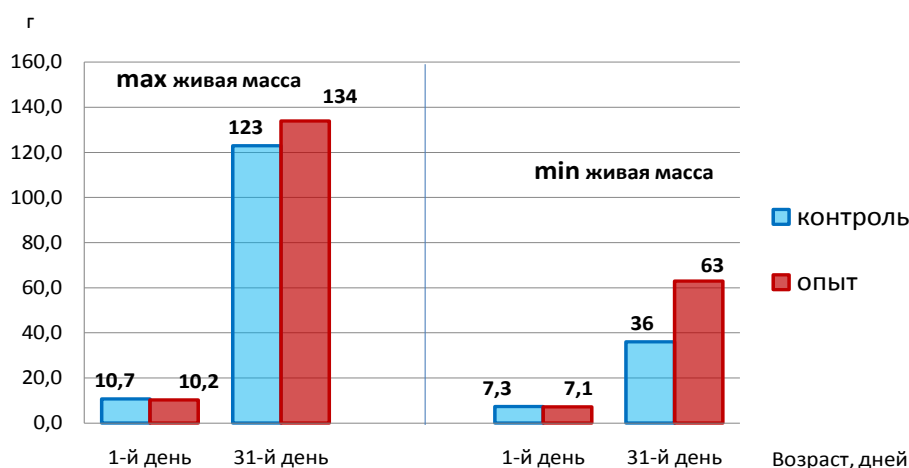


Рисунок 2 - Максимальные (max), минимальные (min) живые массы перепелов 1-дневного и 31-дневного возрастов) контрольных, опытных групп, г

Аминокислотный индекс в контроле (1,05) был больше чем в опыте (1,00) на 4,8%. Белковый качественный показатель в тушках перепелов группы контроля был также больше чем у перепелов группы опыта: 2,29 против 2,00. Однако некоторые, обычно лимитирующие в

питании человека, незаменимые аминокислоты (лизин, треонин, триптофан) были более полно представлены в тушках перепелов группы опыта.

В целом можно заключить, что разрабатываемая экспериментальная органическая белковая добавка из пшеницы является для перепелов аппетитным кормом, не оказывает неблагоприятного воздействия на их здоровье и продуктивность и поэтому может быть применена в дальнейших экспериментальных исследованиях, в том числе на животных выращиваемых по правилам органического животноводства.

Список использованных источников

1 ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. - М.: Стандартинформ, 2015. – 71 с.

2 Новое в кормлении животных: Справочное пособие / Под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В.Калашникова, И.Ф.Драганова, Х.А.Амерханова и др. – М., Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788 с.

3 Пат. РФ 2453126. Способ производства высокобелковой основы из зерна пшеницы для приготовления пищевого продукта / В.Г.Ермохин, Т.Т.Вольф, В.А.Углов. – 2010141619/10. Заяв. 11.10.2010, опубл. 20.06.2012; Бюл. №17.

УДК 636.39.083:637.63

ПУХОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОНИНЫ ПУХА

Каргачакова Т.Б., Чикалев А.И

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г.Горно-Алтайск, Россия*

Аннотация. Исследовали пуховую продуктивность горноалтайских коз с разной тониной (диаметром) пуха. Установлено, что козы с тонким пухом имеют ее низкую пуховую продуктивность. Однако тонкий пух на мировом рынке стоит дороже.

PRODUCTIVITY OF GOAT FLUFF OF DEPENDING ON FLUFF DIAMETR

Kargachakova T.B., Chikalev A.I.

Summary. The goat down productivity of Gorno-Altai goats with different fineness (diameter) of fluff was investigated. It has been established that goats with a fine down have its low down productivity. However, thin goat down in the world market is more expensive.

Актуальность работы. Наиболее важными для России как северной страны являются пуховые козы оренбургской, придонской и горноалтайской пород. Они отличаются контрастной продуктивностью, изделия из их пуха пользуются спросом у населения. Из этих пород оренбургская характеризуется самым тонким пухом и относительно низкой пуховой продуктивностью, а придонская самым грубым пухом при наибольшей пуховой продуктивности.

Одним из признаков пуховой продуктивности является тонина пуха. Тонина является важнейшим технологическим свойством, дающим возможность производить из пуха тонкие и красивые изделия. Цена 1 кг тонкого обезвоженного кашмирского пуха достигает 90 долл. и более что в 2-5 раз выше, чем цена кашгорского пуха. Поэтому в селекционной работе с козами следует стремиться к его утонению. Однако при этом нельзя допускать укорочения пуха и снижения пуховой продуктивности.

В Республике Алтай создана новая порода коз - алтайская белая пуховая, при высоких начесах пух от которой имеет тонину 18-23 мкм и по международной классификации отно-

сится к «кашгоре». В то же время тонкий (кашмирский) пух на международном рынке стоит дороже, чем кашгорский. Кроме того в шерстном покрове алтайских коз много переходного волокна которое необходимо устранить, для того, чтобы создать как можно большой разрыв между сроками линьки пуха и ости, что зависит от разницы в их диаметре.

Для утонения пуха алтайских белых коз в разумных пределах планируется приобрести белых кашмирских козлов из провинции Ляонин. Эту породу разводят в КНР на Ляодунском полуострове. Порода была официально утверждена Министерством сельского хозяйства Китая в 1984 году. Начес пуха с коз этой породы в 1994 году составил в среднем 326 г/гол. тониной 15 мкм.

Поскольку использование козлов ляонин, имеющих относительно низкий начес на белых алтайских козах может наряду с утонением пуха привести к снижению пуховой продуктивности была поставлена задача установить как тонина пуха влияет на пуховую продуктивность.

Методика исследований. Исследования проводились на ярках алтайской белой пуховой породы 2018 года рождения класса элита. Методом случайной выборки было отобрано 60 козочек из которых было сформировано две группы - первая с тонким пухом (кашмир), вторая группа с грубым пухом (кашгора). Одно животное было исключено из опыта, так как по ошибке был отобран козлик. В первую группу (n= 39) входили козы с тониной пуха менее 18 мкм, во вторую (n=20) с тониной 18 и более мкм.

В период чески у подопытных коз учитывали начес пуха с точностью до 0,01 кг, а во время бонитировки измеряли естественную длину пуха с точностью до 0,5 см.

Исследования тонины пуха проводились в лаборатории ФГБНУ ФАНЦА (Барнаул). Полученные данные были обработаны в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований

Показатель	Тонина, мкм	Начес, кг	Длина, см
В среднем первая группа (тонкий пух)	16,56	0,517	8,42
В среднем вторая группа (грубый пух)	19,48	0,614	8,86
Разница	2,92	0,097	0,44
Ошибка разницы	0,666	0,145	0,41344
Достоверность разницы (td)	4,38	0,67	1,06
Уровень значимости	P>0,001	P<0,05	P<0,05
Разница первой группы со второй, %	-14.99	-15,8	-4,97

Как следует из таблицы 1, начес и длина у коз с кашмирским пухом на 4,97-15,8% ниже чем у коз с кашгорским пухом. При этом такое снижение экономически оправдано, так как кашгорский пух стоит 15-25 долларов США (1000-1500 руб.), а кашмирский на международном рынке от 50 до 100 долларов и выше.

Выводы:

1. Подопытные группы коз достоверно различались по тонине пуха (P>0,001).
2. Начес пуха в группе коз с тонким пухом (кашмир) был на 97 г или 15,8%, а длина пуха на 0,41 см или 4,97% ниже сравнению с козами с грубым пухом (кашгора), однако эта разница математически не достоверна (P<0,05).

Литература

1. Альков Г.В. Создание нового типа белых пуховых коз в горноалтайской породе / Г.В. Альков, З.К. Краскова // Разведение овец и коз, шерстование: Сб. научн. тр. ВНИИОК. - Ставрополь, 1984. - С. 43–47.
2. Чикалёв, А.И. Стоимость козьего шерстяного сырья на мировом рынке (обзор публикаций в Интернете) / А.И. Чикалев // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы межд. научно-практической конференции. — Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. — С. 213–215.

УДК 636.22/.28.082.26 (571.15)

**РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ФУЗА В
КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА РАЗДОЕ**

Киреева К.В., Пушкарёв И.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г.Барнаул, Россия*

Аннотация. В статье приведены некоторые результаты применения подсолнечникового фуза в составе кормовой добавки коровам на раздое. Рентабельность её применения в опытных группах в дозировках 800, 1300 и 1800г на голову в сутки составила 19,3-22,0%, что на 3,0-5,7% выше контроля, при повышении молочной продуктивности на 6,9-9,9%.

**THE PROFITABILITY OF THE APPLICATION FUSA SUNFLOWER
FEEDING THE COWS IN THE SECTION**

Kireeva K. V., Pushkarev I.A.

The article presents some results of the use of sunflower fuza as part of the feed additive to cows for milking. The profitability of its application in the experimental groups at dosages of 800, 1300 and 1800 g per head per day was 19.3-22.0%, which is 3.0-5.7% higher than the control, with an increase in milk production by 6.9-9.9%.

Введение

Рост производства продукции животноводства значительно сдерживается из-за высокой себестоимости кормов, недостатка кормового протеина. В связи с этим большое значение приобретает изыскание новых кормовых ресурсов, богатых белковой составляющей, способных удешевить комбикорм.

Отходы пищевых производств представляют собой легко возобновляемый дешевый и доступный источник сырья для новых высококачественных и питательных кормов которые после соответствующей обработки могут приобретать кормовые свойства - в 1,5-3,0 раза превосходящие фуражное зерно хорошего качества. Пищевые отходы обладают высокой энергетической и биологической активностью, безвредны, гипоаллергенны, легко поддаются ферментативной и микробиологической биоконверсии, различным видам переработки [1].

Одним из таких отходов является подсолнечниковый фуз - побочный продукт переработки семян подсолнечника в растительное масло.

Данный продукт переработки богат жирами, белками. Фуз содержит 1,5 кормовых единиц, включает огромное количество масла и фосфатидов, белки, что и даёт возможность использовать его в качестве энергетической добавки. Высочайшее содержание масла позволяет улучшить процесс обогащения кормов – в этом случае исключить дополнительное обогащение маслом. Также способ холодного отжима позволяет сохранить фактически все витамины в процессе производства масла, поэтому фуз используют как витаминную добавку.

В связи с этим, научные изыскания по вопросу снижения себестоимости производства молока при одновременном повышении его количества являются актуальными.

Методика проведения опыта

Научно-хозяйственный опыт проведён на базе ПЗ «Комсомольский» Павловского района Алтайского края. Для проведения опыта сформировано четыре группы коров-аналогов чёрно-пёстрой породы по 10 голов в каждой.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам, с включением пробиотико-минерального премикса, изготовленного в кормоцехе хозяйства. Животным первой, второй и третьей опытных групп в дополнение к

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

основному рациону в смеси с основным комбикормом скармливалась кормовая добавка «Фузгисорб-15» в дозировках (на голову в сутки) 800г, 1300г и 1800г, соответственно.

В состав экспериментальной энергетической кормовой добавки в расчёте на 1 тонну входил фуз подсолнечниковый в количестве 150г, лузга овсяная – 145г, фунгисорб – 5г, отруби пшеничные – 700г.

Молочная продуктивность учитывалась на протяжении 45 дней лактации методом контрольных доек.

Экономическая эффективность рассчитана по методике Г.М. Лоза (1980).

Результаты и их обсуждение

На основании учёта молочной продуктивности зафиксирован следующий среднесуточный удой: в контрольной группе - 23,7л, в I, II и III опытных группах – 24,8, 25,5 и 25,9л, соответственно. Включение кормовой добавки «Фузгисорб-15» в течение 45 дней в рацион коров в период раздоя в дозировках 800, 1300 и 1800г/голову в сутки позволяет увеличить молочную продуктивность коров на 6,9%, 7,3% и 9,9%, соответственно, в сравнении с контролем.

Экономическая эффективность применения «Фунгисорб-15» в кормлении коров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экономическая эффективность применения «Фунгисорб-15» в кормлении коров в период раздоя (на 1 голову на период опыта 45 дней)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Требуется добавки на 45 дней, на 1 голову, кг	-	36	58,5	81
Затраты на кормовую добавку, руб./гол. на период опыта	-	673,2	984,5	1296,0
Затраты на корма основного рациона на период опыта, руб./гол.	1106,6	1106,6	1106,6	1106,6
Затраты на зарплату (обслуживание 1 головы в течение 45 дней, руб.)	587,8	587,8	587,8	587,8
Прочие затраты	1494,3	1494,3	1494,3	1494,3
Всего затраты	3188,7	3861,9	4173,25	4484,8
Получено молока, кг/гол.	1066,5	1116,0	1147,5	1165,5
Цена реализации 1кгмолока, руб.	21,3	21,3	21,3	21,3
Выручка от реализации молока, руб./гол.	22716,45	23770,8	24441,75	24825,15
Общая прибыль, руб.	19527,75	19908,9	20268,5	20340,45
Дополнительная прибыль, руб./гол.	-	381,15	740,75	812,7
Рентабельность, %	16,33	19,39	20,59	22,05

Для проведения научного опыта потребовалось 36, 58,5 и 81 кг «Фузгисорб-15», в I, II и III опытных группах, соответственно. Затраты на кормовую добавку составили 673,2, 984,5 и 1296,0 рублей. Затраты на корма основного рациона на период опыта были одинаковыми во всех группах – 1106,6 рублей наголову, также как и затраты на зарплату (обслуживание 1 головы в течение 45 дней, руб.) – 587,8 руб. и прочие затраты – 1494,3 руб. В связи с эти общие затраты составили 3188,7 руб. в контрольной группе, 3861,9 – в I опытной, 4173,25 во II опытной и 4484,7 руб. в III опытной группе. Так как молока было получено разное количество – 1066,5-1165,5 кг на голову, выручка от реализации составила 22716,45руб./голову в контроле и 23770,8-24825,15 в опытных группах. В связи с этим, общая прибыль составила 19527,75 рублей на голову в контроле и 19908,9, 20268,5 и 20340,45 руб. в I, II и III опытных группах, соответственно. Дополнительная прибыль была получена только от животных

опытных групп – 381,15 и 740,75 руб./гол. в I и II опытных группах, и наивысшая – 812,7 руб. в III опытной группе.

Соотношение между понесёнными затратами и полученной в итоге прибылью (отношение расходов к доходам) называют рентабельностью. Анализ эффективности применения подсолнечникового фуза в качестве основного действующего компонента кормовой добавки «Фузгисорб-15» не возможен без учёта этого показателя. Контрольная группа животных показала самый низкий уровень рентабельности – 16,33%. В опытных группах, соответственно, рентабельность отмечена 19,39, 20,59 и 22,05% в I, II и III группах.

Вывод: Применение подсолнечникового фуза в качестве активного компонента кормовой добавки «Фузгисорб-15» коровам в период раздоя экономически выгодно для товаропроизводителей молока. Молочная продуктивность возрастает на 6,9-9,9%, при повышении рентабельности до 22,0%.

Библиографический список

1. Муслимова Д.М. Влияние кавитационной обработки на микробиологию подсолнечникового фуза / Д.М. Муслимова, С.Ю. Давыдова // Вестник Оренбургского государственного университета.-№6 (167).-2014.-С. 108-111

УДК 636.3.033.082

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ И ШЕРСТНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ
МЕТОДОМ «МАТЬ-ДОЧЬ»**

Куренинова Т.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия*

В статье приведены данные бонитировки овец западно-сибирской мясной породы за 2018 год. Пробонитированные ярки отвечают требованиям класса элита. Животные в возрасте 1 года сочетают в себе достаточно высокую живую массу (44,19 кг) и хорошие показатели шерстной продуктивности. При оценке животных методом «мать-дочь» видно, что матери превосходят дочерей по живой массе от 3 до 32 %, дочери баранов №№ 47106 и 47236 превысили своих матерей по этому показателю на 1,3-11,8 %. По длине шерсти все ярки имели показатели больше на 13-28 %, чем матери.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INDICATORS OF MEAT AND WOOL
PRODUCTIVITY SHEEP OF WESTERN SIBERIAN MEAT BREED BY THE
“MOTHER-DAUGHTER” METHOD**

Kureninova T.V.

The article presents the data of bonding sheep of the West Siberian meat breed for 2018. Proponitized brightly meet the requirements of the class elite. Animals at the age of 1 year combine a fairly high live weight (44,19 kg) and good indicators of wool productivity. When evaluating animals using the “mother-daughter” method, it is clear that mothers outnumber daughters in live weight from 3 to 32%, daughters of sheep №47106 and 47236 exceeded their mothers in this indicator by 1,3-11,8%. By the length of the wool, all of them were bright, showing 13-28% more than their mothers.

Введение

Повышение экономической эффективности овцеводства, его конкурентоспособность тесно связаны с ростом продуктивности животных и улучшением качества получаемой продукции. Прогресс в этом направлении определяется уровнем селекционно-племенной работы, применением прогрессивных технологий ведения отрасли, обеспечивающих полное всестороннее использование биологических возможностей животных для увеличения производства мяса, шерсти, молока и другой продукции. Этим требованиям в наибольшей степени отвечают породы овец мясо-шерстного направления. Они характеризуются высокой мясной и шерстной продуктивностью, а также хорошей оплатой корма продукцией [1].

Для повышения эффективности селекции по комплексу признаков практический интерес представляет выявление сопряженности между отдельными селекционными признаками особей, с которыми ведется целенаправленная племенная работа [2].

В связи с этим поставлена **цель:** повысить эффективность подбора овец западно-сибирской мясной породы с использованием сравнительного анализа показателей мясной и шерстной продуктивности в разрезе двух генераций. Для осуществления поставленной цели выполнили следующие **задачи:**

1. Изучить основные продуктивные качества овец в возрасте 1 года (при бонитировке).
2. Провести сравнительный анализ показателей мясной и шерстной продуктивности методом «мать – дочь».

Методика исследования

Исследования проведены в 2018 году в ООО «Маяк» Родинского района Алтайского края на овцах западно-сибирской мясной породы.

Результативность разных вариантов подбора определялась с помощью сравнительного анализа групп животных по основным продуктивным показателям. Биометрическая обработка результатов исследований выполнялась с использованием методов вариационной статистики [3].

Результаты и их обсуждение

В ООО «Маяк» бонитировка овец проводилась в мае 2018 года. Всего в 2018 году было пробонитировано 160 ярок. Результаты бонитировки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты бонитировки ярок западно-сибирской мясной породы в 2018 году

№ бара-на	п	Живая масса, кг	Скоро-спелость, балл	Качество шерсти				Класс, балл
				густота шерсти, балл	длина шерсти, см	извитость, балл	цвет жиро-пота, балл	
2027	25	45,00± 1,056	4,08± 0,136	3,68± 0,097	14,98± 0,257	4,08± 0,057	4,72± 0,094	4,72± 0,094
2325	27	43,37± 0,705	4,07± 0,093	3,59± 0,098	15,00± 0,239	4,15± 0,071	4,67± 0,094	4,63± 0,09
37136	27	44,26± 1,002	3,79± 0,175	3,89± 0,137	15,65± 0,326	4,00± 0,000	4,56± 0,099	4,74± 0,088
37168	28	43,71± 0,752	3,93± 0,118	3,89± 0,132	15,16± 0,286	4,07± 0,50	4,75± 0,085	4,64± 0,094
47106	27	45,33± 1,077	3,92± 0,126	3,81± 0,122	14,94± 0,238	4,19± 0,078	4,67± 0,094	4,74± 0,088
47236	26	45,81± 0,945	4,09± 0,166	3,88± 0,103	15,12± 0,283	4,04± 0,039	4,81± 0,080	4,81± 0,80
В сред-нем	160	44,19± 0,361	3,93± 0,053	3,80± 0,050	15,18± 0,113	4,10± 0,024	4,67± 0,038	4,68± 0,037

По данным таблицы 1 видно, что в среднем по всем показателям пробонитированные ярки отвечают требованиям класса элита. Животные в возрасте 1 года сочетают в себе достаточно высокую живую массу (44,19 кг) и хорошие показатели шерстной продуктивности.

Наибольшую живую массу на момент бонитировки имели ярки, полученные от баранов №№ 47236, 47106, – 45,81 и 45,33 кг, что на 1,14-1,62 кг больше, чем в среднем по всему исследуемому поголовью. Из них дочери барана № 47236 оказались самыми скороспелыми.

Наряду с отличными мясными показателями, животные данной породы имеют кросс-бредную шерсть хорошего качества. Длина шерсти ярок от шести оцениваемых баранов колебалась от 14,94 до 15,65 см. У ярок, полученных от баранов №№ 37136, 37168, длина шерсти достигала 15,65, 15,16 см, что на 0,22-0,71 см больше, чем у сверстниц из других групп (при недостоверных различиях). Наименьший показатель по длине шерсти (14,94, 14,98 см) был у ярок, полученных от баранов №№ 47106, 2027.

Основная часть ярок имели извитки правильной формы, но нечетко выраженные. В группе дочерей баранов №№ 2325 и 47106 соответственно у 15 и 19 % ярок наблюдались извитки правильной формы, четко выраженные по всей длине штапеля. Наименьшее количество шерсти высокого качества встречалось у потомков барана № 47106, которые, отличались высокими показателями живой массы и скороспелости.

Результаты оценки баранов по потомству зависят от выбранных методов. Часто используются те методы, когда сопоставляются качества дочерей и их матерей – «мать-дочь».

Результаты оценки ярок от баранов-производителей исследуемой группы методом «мать-дочь» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ показателей продуктивности ярок методом «мать-дочь»

№ бара- на	Число пар (мать- дочь)	Живая масса, кг		Длина шерсти, см		Классный состав матерей, %		Классный состав дочерей, %	
		мать	дочь	мать	дочь	элита	I класс	элита	I класс
2027	6	51,00± 4,915	47,33± 1,953	12,75± 0,660	14,92± 0,842	83	17	83	17
2325	4	44,25± 1,226	43,00± 1,247	13,13± 0,829	15,13± 0,493	25	75	75	25
37136	11	54,36± 3,083	46,00± 1,325	11,73± 0,471	15,55± 0,157	55	18	82	18
37168	4	62,75± 9,538	42,50± 1,202	12,63± 0,640	15,88± 0,144	50	25	75	25
47106	3	49,67± 5,017	50,33± 5,930	12,50± 0,612	16,33± 0,816	100	-	100	-
47236	3	44,67± 7,257	50,67± 6,940	11,50± 0,354	16,00± 0,612	67	33	100	-

Из анализа таблицы 2 можно сделать вывод, что матери превосходят дочерей по живой массе от 3 до 32 %, дочери баранов №№ 47106 и 47236 превысили своих матерей по этому показателю на 1,3-11,8 %.

По длине шерсти все ярки имели показатели больше на 13-28 %, чем матери.

В среднем 83 % дочерей имели класс элита. У матерей этот показатель составил 63 %.

Выводы

1. Потомство, полученное от баранов № 47106, 47236, обладает ярко выраженными желательными свойствами породы при наличии прямой взаимосвязи между показателями мясной и шерстной продуктивности. Дочери этих баранов, имеющие в возрасте 1 года живую массу 45,33-45,81 кг, длину шерсти – 14,94-15,12 см, включены в селекционную группу стада западно-сибирской мясной породы.

2. Дочери баранов №№ 47106, 47236 превысили своих матерей по живой массе на 1,3-11,8 % (при сравнении показателей методом «мать-дочь»).

Библиографический список

1. Тулегенов С. Селекционно-генетические аспекты повышения плодовитости овец породы казахский архаромеринос: автореф. дис...докт. с.-х. наук. — Шымкент, 2009. — 35 с.
2. Хамируев Т.Н., Черных В.Г., Волков И.В. Сопряженность селекционных признаков у овец забайкальской тонкорунной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2016. — № 1. — С. 25—27.
3. Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М., Камардина И.А. Биометрия в животноводстве: учебное пособие. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. — 210 с.

УДК 636.2.034

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ларина Н.А., Немзоров А.М., Колокольцова Е.А.

*Кемеровский научно исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал Сибирского Федерального Центра Агробиотехнологии
Российской Академии Наук, г. Кемерово, Россия*

Ариткулов А.В., Смирнова М.П.

*Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности
Кемеровской области, г. Кемерово, Россия*

Аннотация. Обеспечение населения достаточным количеством продуктов питания, произведённых в условиях Кемеровской области одно из важнейших условий реализации стратегии развития агропромышленного комплекса региона. В статье представлен анализ показателей молочной продуктивности ведущих племенных хозяйств Кемеровской области. Приведённые данные с 2016 по 2018 гг. показывают рост молочной продуктивности, что обеспечивается высоким генетическим потенциалом чёрно-пёстрого голштинизированного скота.

**THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT DAIRY
CATTLE BREEDING IN THE KEMEROVO REGION**

Larina N.A., Nemzorov A.M., Kolokol'tsova E.A., Aritkulov A.V., Smirnova M.P.

Abstract. Providing the population with sufficient food produced in the Kemerovo region is one of the most important conditions for the implementation of the strategy of development of the agro-industrial complex of the region. The article presents the analysis of milk productivity indicators of the leading breeding farms of the Kemerovo region. These data from 2016 to 2018 show an increase in milk productivity, which is provided by the high genetic potential of black-and-white Holstein cattle.

Кемеровская область является одним из густонаселённых регионов в Западной Сибири и ведущим горнодобывающим в Российской Федерации с резко континентальным климатом. В связи с этим, жители области должны потреблять продуктов питания не меньше средних рекомендуемых норм по стране. Среднестатистический житель Кемеровской области за год потребляет молока и молочных продуктов на 122 кг меньше рекомендуемой нормы (325 кг), что негативно влияет на здоровье, но положительная тенденция наблюдается по потреблению мяса. Несмотря на высокий уровень потребления мяса, и мясных продуктов в рационе человека (71 кг, при рекомендуемой норме 73 кг) самообеспеченность региона мясом составляет всего 46,9%.

Всё это говорит о том, что есть большая потребность в молочно-мясных продуктах питания собственного производства. Эти проблемы можно решить путём увеличения продуктивности и численности поголовья крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных не только в Кемеровской области, но и в целом по стране [1, 2, 3].

Продуктивный потенциал коров Кемеровской области достаточно высокий. В сельскохозяйственных организациях надой на 1 фуражную корову в 2018 году составил 4882 кг. Этот показатель ниже среднероссийского на 993 кг, но на 17 кг выше среднего по Сибири. В племенных хозяйствах удой на 1 фуражную корову составляет в среднем 6600 кг.

Почти весь массив высокопродуктивных животных сосредоточен в племенных хозяйствах. В этих предприятиях в период с 2016 по 2018 гг. наблюдается тенденция по увеличению продуктивности коров всех возрастов (рисунок 1). Рост молочной продуктивности коров по первой лактации составил 81 кг, по третьей 208 кг, в среднем по всему поголовью 241 кг. В 2018 году по отношению к 2017 темп роста продуктивности по всем возрастным группам коров несколько сократился и составил по первой лактации 119 кг, по третьей 105 кг, а в среднем по всему поголовью коров 53 кг.

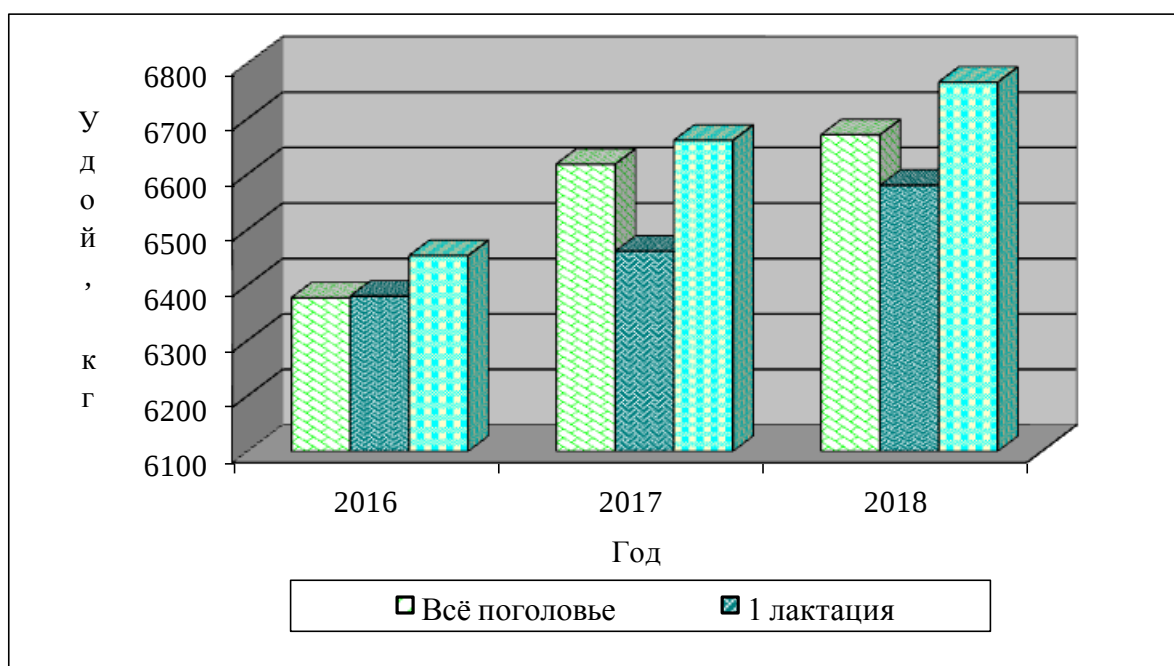


Рисунок 1. Характеристика коров по молочной продуктивности за 305 дней лактации

Следует отметить, что за рассматриваемые годы произошло и увеличение содержания жира и белка в молоке, что обусловлено подбором высокоценных быков улучшателей к маточному поголовью (рисунок 2). У коров первой лактации в период с 2016 по отношению к 2017 гг. массовая доля жира в молоке возросла на 0,07%, а по отношению к 2018 году на 0,11%, у коров третьей и старше лактаций за этот период соответственно на 0,01 и 0,07%, а по всему поголовью на 0,03 и 0,09% соответственно.

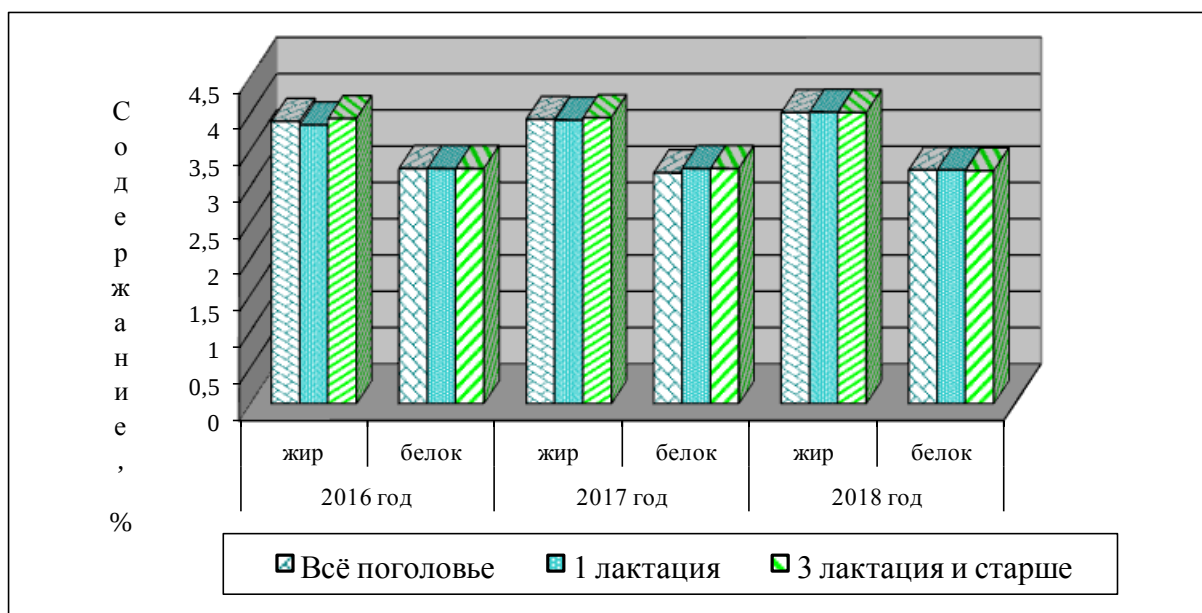


Рисунок 2. Содержание жира и белка в молоке коров в зависимости от возраста

В племенных стадах особое внимание уделяется выращиванию племенных телок. Сравнивая развитие молодняка по возрастным периодам за последние 3 года можно отметить, что наибольший среднесуточный прирост живой массы до 12 месяцев и составляет в среднем 700-900 г, старше года энергия роста несколько снижается и находится на уровне 600-650 г в сутки (рисунок 3).

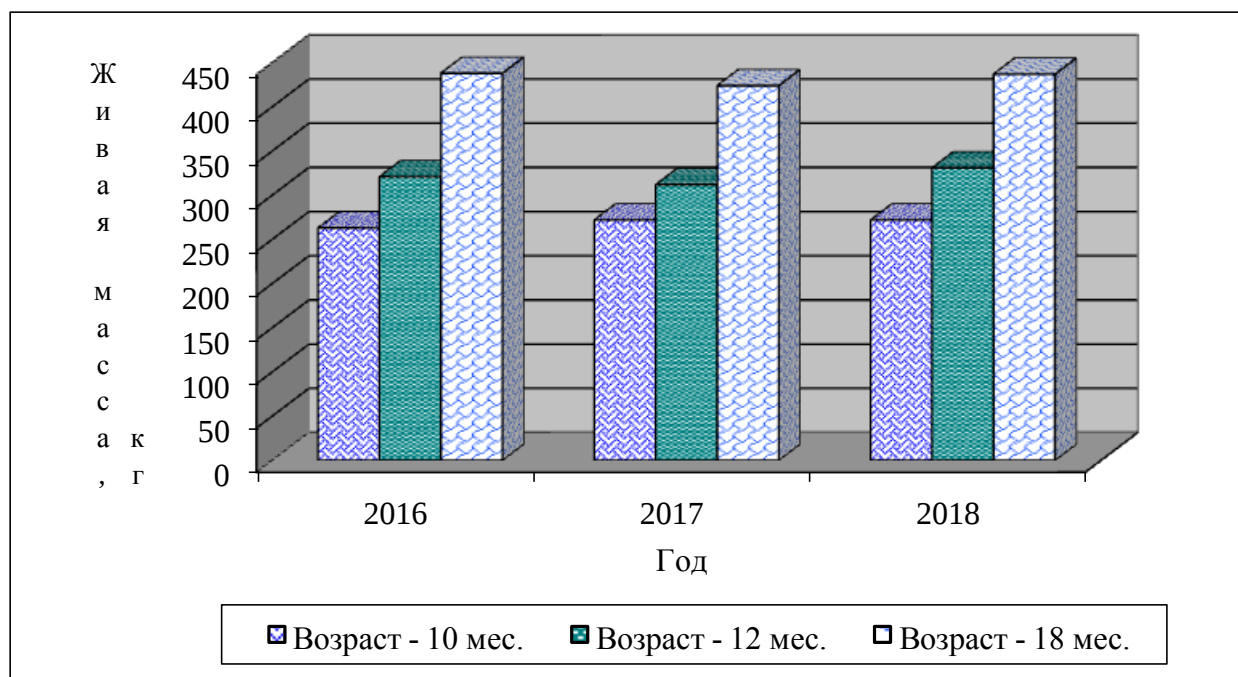


Рисунок 3. Динамика живой массы ремонтных тёлочек

Интенсивное развитие телок позволило сократить возраст при первом осеменении до 16-17 месяцев, а в некоторых предприятиях до 15 месяцев при живой массе 390-410 кг. Продуктивность у первотелок за 305 дней лактации в племенрепродукторах составляет в среднем 5,5-6,0 тыс. кг, в племенных заводах - 6,5-7,0 тыс. кг.

Одним из важных условий, обеспечивающих рост продуктивности животных, является производство высококачественных кормов в достаточном объёме. Годовой расход кормов на одну условную голову в племенных хозяйствах относительно стабилен, в среднем составляет

55,5-61,5 корм. ед. При сохранении темпов развития селекционных процессов, улучшению качества и увеличению количества заготавливаемых кормов на одну условную голову продуктивный потенциал животных будет значительно быстрее увеличиваться.

На основании вышеизложенного, основными перспективными направлениями развития молочного скотоводства в племенных хозяйствах области являются:

- совершенствование селекционно-племенной работы молочного стада, проводимой с научными организациями;
- выращивание элитного племенного молодняка для обновления собственного стада и реализации в племенные и товарные хозяйства;
- совершенствование структуры кормопроизводства за счет насыщения севооборота высокоэнергетическими, белковыми культурами и многолетними травами, позволяющими улучшить полноценность кормления скота;
- включение в рационы новых балансирующих добавок на основе глубокой переработки зерна и микробиологических препаратов, эффективных премиксов органической формы макро- и микроэлементов;
- увеличение численности маточного поголовья, строительство новых и модернизация существующих животноводческих комплексов;
- привлечение на село кадрового потенциала среднего и высшего уровня;
- субсидирование на поддержку племенного животноводства по направлению возмещения части затрат на содержание племенного маточного поголовья, приобретение племенного молодняка и на 1 кг реализованного молока (или отгруженного на собственную переработку).

Библиографический список

1. Лушников Н., Подгорбунских П., Костомахин Н. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства // Главный зоотехник. – 2016. – №5. – С. 7-18.
2. Костомахин Н. Племенные ресурсы крупного рогатого скота России и их рациональное использование // Главный зоотехник. – 2015. – №4. – С. 3-9.
3. Новицкий И. Молочное животноводство в России: современное состояние и перспективы развития/ [Электронный ресурс], 30.05.16. Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/molochnoe-zhivotnovodstvo-v-rossii/> (дата обращения 15.05.2019 г.).

УДК 636.52/58.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

Мерзлякова О.Г., Рогачёв В.А.

Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН), г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Представлены результаты эксперимента по изучению эффективности использования опытных образцов пробиотиков на основе штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и их консорциума в рационах перепелов в период выращивания птицы с последующим мониторингом динамики прироста живой массы. При введении в комбикорм консорциума штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в количестве 150 г/т сохранность поголовья повысилась на 4,0%, среднесуточный прирост живой массы птицы увеличился на 2,57%, расход корма на единицу продукции снизился на 6,48%, масса потрошёной тушки увеличилась на 3,61%, содержание белка в мясе и его биологическая ценность возросли соответственно на 1,06 и 11,11% по отношению к контрольной группе. Гематологические характеристики крови цыплят при этом оставались в пределах физиологической нормы.

THE USE OF PROBIOTICS IN THE FEEDING OF QUAIL

Merzlyakova O.G., Rogachev V.A.

Annotation. The results of an experiment to study the effectiveness of the use of experimental samples of probiotics based on strains *Bacillus subtilis*; *Bacillus licheniformis* and their consortium in quail diets during the period of poultry cultivation with subsequent monitoring of the dynamics of live weight gain are presented. With the introduction of a consortium of strains *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* in the amount of 150 g/t, the safety of the livestock increased by 4.0%, the average daily increase in live weight of poultry increased by 2.57%, feed consumption per unit of production decreased by 6.48%, the mass of the gutted carcass increased by 3.61%, the protein content in meat and its biological value increased by 1.06 and 11.11%, respectively, relative to the control group. The hematological characteristics of the blood of chickens remained within the physiological norm.

Введение. Современные технологии выращивания сельскохозяйственных животных предполагают широкое применение пробиотиков, как эффективных кормовых добавок, стимулирующих рост и развитие молодняка, повышение его сохранности и продуктивности. Пробиотики существенно повышают резистентность организма, снижают риск возникновения инфекционных заболеваний и негативные последствия технологических стрессов, обеспечивают получение высококачественной экологически чистой продукции [1,2,3,4,5,6].

Бациллы легко культивируются, выдерживают высокие температуры, имеют длительные сроки хранения, не разрушаются под воздействием желчных кислот. Бактерии рода *Bacillus* являются комменсалами желудочно-кишечного тракта животных, а споры могут иметь различные модели действия: адсорбировать токсины, активизировать иммунитет животного, стимулировать индукцию цитокинов, улучшать и стабилизировать микрофлору кишечника, повышать переваримость кормов и интенсивность роста цыплят [7,8,9].

Стабилизация микрофлоры кишечника может быть эффективно достигнута только путём непрерывного добавления пробиотика в корм, поскольку микроорганизмы, используемые в питании животных, не колонизируют их кишечник. Оптимальная дозировка пробиотика должна определяться в экспериментах по кормлению индивидуально для каждого продукта и вида животного [10,11].

Цель исследований – экспериментальное обоснование эффективности использования опытных образцов пробиотиков на основе штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и их консорциума в кормлении перепелов в период выращивания.

Материал и методика исследований.

Объект исследований – продуктивное и физиологическое действие пробиотиков на основе штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и их консорциума на сохранность поголовья, интенсивность роста перепелов, показатели мясной продуктивности, биохимический состав крови, затраты корма на единицу продукции. Опыт продолжительностью 60 дней проведен по общепринятой методике на перепелиной ферме физиологического двора СибНИПТИЖ СФНЦА РАН на перепелах японской породы, сформированных в суточном возрасте в четыре аналогичные группы по 80 голов в каждой [12].

Условия содержания цыплят и микроклимат в клеточной батарее соответствовали зоотехническим требованиям. Всем подопытным перепелам скармливали одинаковый комбикорм (основной рацион), приготовленный с учетом возраста и физиологических особенностей данного вида птицы. В состав комбикорма входили следующие компоненты: пшеница фуражная, соя экстрадированная, жмых подсолнечный, мука мясорастительная, мука рыбная, дрожжи кормовые, жир технический, премикс, мел кормовой, трикальций фосфат. Процентное содержание ингредиентов комбикорма и его питательность были различными в зависимости от возраста птицы (0 – 30 дней, 31 – 60 дней и старше). В среднем в 100 г комби-

корма содержалось 1,25 МДж обменной энергии, 24,8 г сырого протеина, 3,8 г сырой клетчатки. Межгрупповые различия заключались в следующем: молодняк контрольной группы потреблял только основной рацион, птица 1, 2 и 3-й опытных групп, дополнительно к основному рациону получала пробиотики соответственно на основе штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и их консорциума в количестве 150 г/т комбикорма (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Условия кормления
1 контрольная	80	ОР*
2 опытная	80	ОР*+ <i>Bacillus subtilis</i> 150 г/т комбикорма
3 опытная	80	ОР*+ <i>Bacillus licheniformis</i> 150 г/т комбикорма
4 опытная	80	ОР*+ <i>Bacillus subtilis</i> + <i>Bacillus licheniformis</i> 150 г/т комбикорма

Результаты исследований и их обсуждение.

Введение пробиотиков на основе штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и их консорциума в состав комбикорма оказало незначительное влияние на поедаемость корма. За период выращивания (60 дней) птица контрольной группы потребила комбикорма на 0,60 – 3,98% больше по сравнению с аналогами опытных групп.

Сохранность поголовья цыплят 3-й опытной группы, получавших комбикорм с консорциумом пробиотиков, была выше по сравнению с контролем на 4% (табл. 2). Перепела 2 и 3-й опытных групп обладали более высокой энергией роста и лучшей конверсией корма в мясную продукцию, они превосходили контрольных аналогов по абсолютному приросту живой массы на 0,93 и 2,67% соответственно, по среднесуточному приросту – на 0,74 и 2,57% при пониженном на 3,24 и 6,48% расходе кормов на единицу продукции. Наиболее высокие показатели продуктивности и эффективности использования кормов получены в 3-й опытной группе.

Таблица 2 – Сохранность, прирост живой массы и оплата корма продукцией у перепелов за период выращивания

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		1-я	2-я	3-я
Сохранность, %	90	89	90	94
Живая масса, г: на начало опыта	8,49±0,08	8,55±0,08	8,63±0,08	8,44±0,07
в 30 дней	94,90±3,02	93,62±2,42	97,76±2,21	98,46±2,58
в 60 дней	171,50±2,39	170,27±1,95	173,15±1,83	175,51±2,13
Абсолютный прирост живой массы, г				
за 30 дней	86,41±2,75	85,07±2,19	89,13±2,01	90,01±2,56
за 60 дней	163,01±3,35	161,72±1,85	164,52±1,74	167,36±2,03
Среднесуточный прирост живой массы, г				
за 30 дней	2,88±0,09	2,84±0,07	2,97±0,07	3,00±0,08
за 60 дней	2,72±0,06	2,70±0,03	2,74±0,03	2,79±0,03
Потреблено кормов, кг	1,157	1,150	1,130	1,111
Затраты корма на 1 г прироста, г	7,10	7,11	6,87	6,64

Результаты контрольного убоя птицы показали, что масса потрошеной тушки перепелов 1, 2 и 3 опытных групп была больше, чем в контрольной группе соответственно на 0,52; 2,84 и 3,61%, убойный выход выше на 1,01; 0,95 и 0,77%.

В мясе (фарше) птицы 1-3-й опытных групп содержалось больше сухого вещества на 1,90 – 2,96%, белка (3-я группа) на 1,06%, кальция в 1,02 – 1,05 раза, фосфора в 1,08 – 1,10 раза, натрия (1-я и 3-я группы) в 1,10 и 1,19 раза, марганца в 1,06 – 1,6 раза. Концентрация жира в мясе перепелов 2-й и 3-й опытных групп была меньше по сравнению с контролем на 0,79 и 1,38%, а в 1-й группе больше на 2,72%. Мясо птицы 2-й и 3-й опытных групп имело лучшую сбалансированность по аминокислотам, о чем свидетельствует более высокий аминокислотный индекс. Лучшей биологической ценностью (БКП = 4,00) отличалось мясо перепелов 3-й опытной группы, в остальных опытных группах этот показатель равнялся 3,78, что в 1,05 раза выше, чем в контроле (табл. 3).

Морфологические показатели крови отражают состояние организма птицы и тесно связаны с их продуктивностью [13]. С учетом физиологических особенностей перепелов были изучены некоторые показатели их крови, характеризующие реакцию организма на использование в рационе пробиотиков. Гематологические исследования свидетельствуют о том, что вся подопытная птица в течение опыта была клинически здорова. Отмечено незначительное увеличение количества гемоглобина (на 9,97-10,02 г/100мл), лейкоцитов (на 23,37-27,13 10^3 /мкл) и эритроцитов (на 4,03-4,23 10^6 /мкл), при снижении СОЭ (на 0,83-0,80 мм/ч) в крови цыплят-перепелов опытных групп. В целом же изучаемые гематологические показатели всей подопытной птицы находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 3 – Химический состав и биологическая ценность мяса (фарша) цыплят перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		1-я	2-я	3-я
Вода, %	70,64±0,34	68,74±0,39	67,47±0,19	67,70±0,55
Сухое вещество, %	29,36±0,35	31,26±0,39	32,32±0,13	32,30±0,55
Белок, %	19,07±0,18	18,96±0,83	19,08±0,34	20,13±0,36
Жир, %	7,26±0,38	8,98±0,52	6,47±0,52	5,88±0,63
Кальций, %	1,49±0,08	1,52±0,03	1,54±0,07	1,56±0,06
Фосфор, %	0,89±0,06	0,98±0,03	0,96±0,04	0,98±0,06
Калий, г/кг	3,54±0,16	3,26±0,13	3,46±0,05	3,55±0,16
Натрий, г/кг	0,58±0,02	0,64±0,03	0,58±0,003	0,69±0,01
Марганец, мг/кг	0,50±0	0,67±0,07	0,53±0,03	0,80±0,06
Медь, мг/кг	1,20±0,06	1,23±0,03	1,13±0,03	1,23±0,03
Цинк, мг/кг	24,80±0,82	26,97±1,19	25,03±1,01	25,47±0,58
Триптофан, %	0,36±0,009	0,34±0,009	0,34±0,012	0,36±0,003
Оксипролин, %	0,10±0,007	0,09±0,007	0,09±0,007	0,09±0,007
Аминокислотный индекс	1,37	1,37	1,47	1,56
БКП	3,60	3,78	3,78	4,00

Экономический эффект, рассчитанный на основе данных о стоимости комбикорма, добавок и стоимости реализации продукции (мясо перепелов) составил во 2-й и 3-й опытных группах 1,97 и 4,79% (по отношению к контрольным аналогам) соответственно.

Выводы

1. Использование пробиотика на основе штамма *Bacillus subtilis* в рационе перепелов (в период выращивания) в качестве нового кормового средства из местного экологически чистого сырья в количестве 150 г/т комбикорма не оказало положительного влияния на сохранность перепелов, среднесуточный прирост живой массы птицы и затраты кормов на единицу продукции. Увеличение массы потрошеной тушки цыплят, убойного выхода и БКП было незначительным, соответственно 0,52; 1,01 и 5,0%.

2. Использование пробиотика на основе штамма *Bacillus licheniformis* в рационе перепелов в количестве 150 г/т комбикорма способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы птицы на 0,74%, снижению затрат кормов на единицу продукции на 3,24%, увеличению массы потрошеной тушки цыплят на 2,84 %, убойного выхода и БКП на 0,95 и 5,0%.

3. Использование консорциума штаммов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в рационах перепелов (в период выращивания) в количестве 150 г/т комбикорма оказало наиболее существенное положительное влияние на зоотехнические и экономические показатели выращивания птицы, оно позволило:

– повысить сохранность цыплят на 4,0%, среднесуточный прирост живой массы птицы на 2,57% при пониженном на 6,48% расходе кормов на единицу продукции;

– улучшить показатели мясной продуктивности перепелов (увеличение массы потрошеной тушки цыплят на 3,61%, повышение содержания белка в мясе и его биологической ценности, соответственно на 1,06% и 11,11%).

Библиографический список

1. Sosa N., Gerbino E., Golowczyc MA., Schebor C., Gomez-Zavaglia A. Effect of galactooligosaccharides: maltodextrin matrices on the recovery of *Lactobacillus plantarum* after spray-drying // Front.Microbiol. – 2016. – V.7. – P.584

2. Bortolaia V., Espinosa-Gondora C., Guardabassi L. Human health risks associated with antimicrobial-resistant enterococci and *Staphylococcus aureus* on poultry meat // Clin.Microbiol.Infect. – 2016. – V.22(2). – P.130-140.

3. Chaucheyras-Durand F., Durand H. Probiotics in animal nutrition and health //Benef.Microbes. – 2010. – V.1(1). – P.3-9.

4. Хусид С.Б., Борисенко В.В., Николаенко В.И. Влияние пробиотиков на организм перепелов // Молодой учёный. – 2015. - №5.1. – С. 23 - 25.

5. Кошечева О.В., Фисенко Г.В., Хатхакумов С.С. Влияние пробиотиков на сохранность, рост, развитие и продуктивность перепелов // Молодой учёный. – 2015. - №8. – С. 394 - 397.

6. Мерзлякова О.Г., Филатов В.И., Рогачёв В.А., Нефёдова Е.В Кормомикс-МОС в рационах перепелов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. Издательский дом «Панорама» (Москва) 2018. №9. С. 12-24.

7. Hong H.A., Le Hong Duc, Cutting S.M. The use of bacterial spore formers as probiotics // FEMS Microbiol.Rev. – 2005. – V.29. – P.813-835.

8. Vazquez A.P. Bacillus species are superior probiotic feed-additives for poultry // J.Bacteriol. Mycol.Open Access – 2016. – V. 2(3). Doi:10.15406/jbmoa.2016.02.00023.

9. Хадиева Г.Ф., Лутфуллин М.Т., Мочалова Н.К., Ленина О.А., Шарипова М.Р., Марданова А.М. Новые штаммы *Bacillus subtilis* как перспективные пробиотики // Микробиология. Издательство: Российская академия наук (Москва) 2018. – Том. 87. №4. – С.356-365.

10. Lefevre M., Racedo SM., Housez B., Cazaubiel M. Probiotic strain *Bacillus subtilis* CU1 stimulates immune system of elderly during common infectious disease period: a randomized, double-blind placebo-controlled study // Immun.Ageing. – 2015. – V.12. – P.24

11. Nguyen ATV., Nguyen DV., Tran MT., Nguyen LT., Nguyen AN. Isolation and characterization of *Bacillus subtilis* CH16 strain from chicken gastrointestinal tracts for use as a feed supplement to promote weight gain in broilers// Lett.Appl.Microbiol. – 2015. – V.60(6). – P.580-588.

12. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы //РАСХН; МНТЦ «Племптица»; ГНУ ВНИТИП; Под общ. ред. В.И. Фисинина и Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад. 2000. – 33 с.

13. Бодрова Л.Ф. Клинический статус и гематологические показатели у кур, получавших рационы с разным уровнем обменной энергии и низкоэнергетические кормосмеси //Аграрный вестник Урала. 2009. №3 С. 69-71.

УДК 636.237.23.034/28.082.26(571.513)

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ
РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ В СПК «КОПЬЕВСКИЙ»**

Никитина М.М.

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»,
г. Абакан, Россия*

Аннотация. В статье приведены данные по молочной продуктивности симментальских коров различных генеалогических линий, а так же дана оценка быков-производителей по продуктивности дочерей в СПК «Копьевский» Орджоникидзевского района Республики Хакасия. По молочной продуктивности лучшими оказались коровы линий Эгмар 920087256 (4341-3,95-3,21) и Хониг 803610032 (4176-3,94-3,15). Выявлены лучшие быки-производители этих линий, от которых получены наиболее высокоудойные коровы: Эгон 944433189 и Хронограф 29927.

**DAIRY PRODUCTIVITY OF SIMMENTAL COWS OF DIFFERENT
LINES IN KOPYEVSKY AIC**

Nikitina M.M.

Annotation. The data on the milk productivity of Simmental cows of various genealogical lines are given, as well as an assessment of the manufacturing bulls on the productivity of daughters in the AIC "Kopyevsky" of the Ordzhonikidze district of the Republic of Khakassia. In terms of milk production, cows of the Egmar lines 920087256 (4341-3.95-3.21) and Honig 803610032 (4176-3.94-3.15) turned out to be the best. The best breeding bulls of these lines are identified, from which the most highly milking cows are derived: Egon 944433189 and Chronograph 29927.

Практика ведения животноводства показывает, что эффективное его развитие невозможно без хорошо налаженной селекционно-племенной работы. Уровень генетического потенциала сельскохозяйственных животных, степень его хозяйственного использования при этом являются определяющими факторами.

Потенциал продуктивности животных, прежде всего, обусловлен наследственными качествами обоих родителей, их ближайших предков, а также рядом паратипических факторов, главными из которых являются условия кормления и содержания. Научно-обоснованный подбор родительских пар позволяет получать животных с высокой продуктивностью без дополнительных материальных затрат. Чтобы вести подбор с гарантией наибольшего эффекта, необходимо постоянно анализировать предыдущие результаты, выявлять оптимальные варианты и использовать в дальнейшем установленные закономерности наследования высокой продуктивности.

На современном этапе селекционно-племенной работы для повышения племенных и продуктивных качеств скота широко используется метод разведения по линиям, что дает возможность дифференцировать структуру породы в каждом конкретном стаде [1]. Поэтому вопрос изучения молочной продуктивности коров с учетом их линейной принадлежности является актуальным [2-4].

Основное поголовье молочного скота в республике Хакасия представлено симментальской породой [5]. В последние годы для улучшения его генетического потенциала и продуктивных качеств на местном маточном поголовье использовали семя симментальских быков-производителей австрийской и немецкой селекции [6-11].

Цель исследования – изучить молочную продуктивность симментальских коров в зависимости от их линейной принадлежности и выявить лучших быков-производителей.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в СПК «Копьевский»

Орджоникидзевского района Республики Хакасия. В хозяйстве в 2017 году пробонитировано 2322 головы крупного рогатого скота, в том числе 1150 коров, 196 нетелей и 976 телок. По породным качествам все пробонитированное поголовье крупного рогатого скота отнесено к чистопородным особям и помесям IV поколения. Средний удой пробонитированных коров составил 4090 кг молока жирностью 3,95%, содержание белка 3,16%, при живой массе коров 567 кг. Производство молочного жира в среднем по стаду составило 161,4 кг, молочного белка – 129,0 кг.

Результаты исследования. Для совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного скота в СПК «Копьевский» на местном маточном поголовье использовали быков красно-пестрой голштинской, красно-пестрой (сибирская селекция) и симментальской (австрийская и немецкая селекция) пород, а также помесных симментал х голштинских быков. Кроме того в 2011 году были завезены чистопородные симментальские нетели из Германии [12-13]. Средняя продуктивность ближайших женских предков используемых быков-производителей составила: по матерям удой 7822 кг, содержание жира в молоке 4,17%, по матерям отцов соответственно 9647 кг и 4,35%.

Современное маточное поголовье крупного рогатого скота в данном хозяйстве относится к шести линиям красно-пестрой голштинской породы и шести линиям симментальской породы. Однако в последние года в республике Хакасия, в том числе и в СПК «Копьевский» большое распространение стали получать потомки симментальских быков австрийской и немецкой селекции.

Наиболее многочисленное потомство в стаде составляют животные линий Хониг – 18,0 % и Редада – 12,5%. Коров всех возрастов больше всего получено от быков Хронограф 29927 линии Хониг (18,8 %) и Ахилл 4010 линии Монтвик Чифтейн (11,1%). Коров первого отела больше всего от Хан-Хазара 30905 линии Хониг (26,0%) и Знахаря 30933 линии Целота (20,8%), телок – от быков Рубль 944347444485 линии Редада (19,6%) и Эгон 944433189 линии Эгмар (15,4%).

Наиболее высокую молочную продуктивность в среднем за все лактации имели коровы линии Эгмар 920087256 – средний удой 36 коров составил 4341 кг молока жирностью 3,95%, содержание белка 3,21%, молочного жира 171,4 кг, а также коровы (18 гол.) линии Целот 929105907 – соответственно 4249-3,96-3,25-168,3 (табл. 1).

Первотелки различных линий характеризуются практически одинаковой молочной продуктивностью – 4230-4292 кг молока жирностью 3,94-3,96%, за исключением малочисленных (1-2 гол.) линий Р. Соверинг и Р. Ситейшн.

По второй лактации самый высокий удой был у коров линии Эгмар 920087256. Средний удой 5 коров этой группы составил 4647 кг, что на 566 кг (13,9%) выше среднего с содержанием жира – 3,98%. В результате от них было получено 184,8 кг молочного жира, что на 24,2 кг (15,1%) больше среднего по группе сверстниц.

По полновозрастным коровам лучшие результаты по удою у 12 коров линии Редада 711620016730, их продуктивность 4197-3,94-165,1, превышение по удою на 165 кг (4,1%) в сравнении со средней по сверстницам, а так же у 116 коров линии М. Чифтейн 95679 – продуктивность 4136-3,96-163,5, превышение по удою на 104 кг (2,6%).

Характеризуя развитие коров можно отметить, что наибольшей живой массой отличались первотелки линий П. Говернер и Хониг (502-503 кг), наименьшей – коровы линии Целот (468 кг). Лучший коэффициент молочности в среднем по стаду отмечен у коров линий Целот и Эгмар, имеющих более высокий удой и небольшую живую массу.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Характеристика коров разных линий по молочной продуктивности

Показатель	Линия											В среднем
	В.Б. Айдиал	М.Чифтейн	Р.Сове-ринг	Р. Си-тейшн	С.Т. Рокит	П. Го-вернер	Редад	Хониг	Целот	Эгмар	прочие	
I лактация												
Кол-во коров, гол.	-	-	1	2	-	3	-	101	16	31	44	198
Удой, кг	-	-	4608	4027	-	4275	-	4285	4274	4292	4230	4272
Жир, %	-	-	3,99	3,95	-	3,95	-	3,94	3,96	3,94	3,96	3,94
Молочный жир, кг	-	-	184,0	159,0	-	168,7	-	168,7	169,3	169,2	167,3	168,5
Живая масса, кг	-	-	465	501	-	503	-	502	468	494	492	495
Коэффициент мо- лочности			991	804		850		854	913	869	860	863
II лактация												
Кол-во коров, гол.	-	15	-	3	-	10	2	89	2	5	63	189
Удой, кг	-	3897	-	4368	-	4048	3563	4100	4048	4647	4061	4081
Жир, %	-	3,92	-	3,87	-	3,92	3,87	3,94	3,95	3,98	3,94	3,94
Молочный жир, кг	-	152,9	-	169,0	-	158,7	138,0	161,4	160,0	184,8	160,0	160,6
III лактация и старше												
Кол-во коров, гол.	14	116	10	93	90	80	12	68	-	-	118	601
Удой, кг	3913	4136	4076	4009	3961	4007	4197	4114	-	-	3966	4032
Жир, %	3,95	3,95	3,96	3,94	3,94	3,95	3,94	3,96	-	-	3,96	3,95
Молочный жир, кг	154,7	163,5	161,7	157,9	156,2	158,2	165,1	162,9	-	-	157,0	159,3
В среднем по всем лактациям												
Кол-во коров, гол.	14	131	11	98	90	93	14	258	18	36	224	988
Удой, кг	3913	4109	4124	4021	3961	4020	4106	4176	4249	4341	4044	4090
Жир, %	3,95	3,95	3,97	3,94	3,94	3,94	3,93	3,94	3,96	3,95	3,95	3,95
Белок, %	3,11	3,15	3,14	3,11	3,13	3,12	3,20	3,15	3,25	3,21	3,15	3,16
Молочный жир, кг	154,7	162,3	163,7	158,3	156,2	158,6	161,3	164,6	168,3	171,4	159,8	161,4
Живая масса, кг	656	578	632	625	604	581	509	526	475	496	569	567
Коэффициент мо- лочности	597	711	653	643	656	692	807	794	895	875	711	721

Одним из главных вопросов племенной работы является испытание и оценка быков-производителей, выявление лучших из них с целью дальнейшего широкого использования. Оценка быков по продуктивности дочерей, проведенная в хозяйстве, характеризуется следующими показателями, представленными в таблице 2.

По первой лактации большее количество дочерей от Хронографа линии Хониг (82 гол.). По молочной продуктивности они превышают сверстниц по удою на 50 кг, количеству молочного жира на 1 кг, однако уступают по содержанию жира и белка в молоке на 0,02 и 0,07%. Самыми высокоудойными оказались коровы, полученные от Ханкуля 29991 линии Хорекс (4454-4,00-3,25) и Монолита 24378 линии Рефлексн Соверинг 198998 (4608-4,00-3,26). Они превышают сверстниц по удою на 160-313 кг, содержанию жира и белка на 0,05-0,07% и по количеству молочного жира на 9-15 кг. Меньший показатель удою и молочного жира отмечен у коров, полученных от быков Ванда 24541 линии Пабст Говернер и Клин 9595 линии Розейф Ситейшн.

По второй лактации наибольшее количество дочерей также от Хронографа (84 гол.). Они имеют среднюю продуктивность среди сверстниц. По величине удою за вторую лактацию лучшими оказались дочери быков Глобуса 8459 линии Розейф Ситейшн (4531-3,87) и Эгона 944433189 линии Эгмар. Они превышают сверстниц по удою на 457-458 кг, количеству молочного жира на 15-20 кг. Низкой продуктивностью дочерей характеризуется голштинский бык Ахилл 4010 линии Монтвик Чифтейн.

По полновозрастным коровам сравнительно высокой продуктивностью отличаются дочери Января 9032 линии Монтвик Чифтейн. В сравнении со сверстницами удои у них выше на 612 кг, количество молочного жира больше на 25 кг. Высокая продуктивность у 6 импортных коров немецкой селекции (дочери Сальватора и Хартгельда) – удои 4375-4940 кг молока жирностью 4,01-4,02%, содержание белка 3,23-3,24%. Большая часть завезенных из Германии коров имеют низкую молочную продуктивность – удои ниже, чем у сверстниц на 58-782 кг. Низкой продуктивностью дочерей характеризуются быки Танзор 9480 линии Вис Бэк Айдиал и Ручей 4065 линии Силинг Трайджун Рокит. Их дочери имеют удои 3687 и 3694 кг молока с содержанием жира 3,94 и 3,95%, содержание белка 3,18 и 3,11%, в сравнении со сверстницами удои у них ниже на 415-428 кг, количество молочного жира ниже на 17 кг.

В данных условиях кормообеспеченности у коров остался нереализованным генетический потенциал продуктивности, заложенный их предками. Несовершенные механизмы адаптации импортного скота, неполноценные рационы кормления, новый видовой набор кормов привели к выбытию большого количества коров, многие коровы не смогли дать высокую продуктивность. Надежды надо возлагать на их потомство, имеющее высокий генетический потенциал своих родителей и выработанные механизмы адаптации.

В соответствии с планом селекционно-племенной работы с симментальской породой крупного рогатого скота СПК «Копьевский» в перспективе до 2023 года планируется довести уровень молочной продуктивности животных племядра до 5179 кг молока жирностью 4,05%.

Выводы.

1. По результатам оценки следует отметить относительно высокую молочную продуктивность животных, принадлежащих линиям Эгмар 920087256 (4341-3,95-3,21) и Хониг 803610032 (4176-3,94-3,15). Коров этих линий при условии соответствия стандартам породы необходимо включать в племенное ядро.

2. Для совершенствования племенных и продуктивных качеств симментальского скота на местном маточном поголовье шире использовать симментальских быков импортной селекции: Эгон 944433189 (немецкая селекция) и Хронограф 29927 (австрийская селекция).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 - Оценка быков по продуктивности дочерей

Бык-отец	1 лактация					2 лактация					3 лактация и старше					Коэфф. устойчив. ПЗЛ, %
	голов	удой, кг	жир, %	жир, кг	белок %	голов	удой, кг	жир, %	жир, кг	белок %	голов	удой, кг	жир, %	жир, кг	белок %	
		+/- к сверстницам					+/- к сверстницам					+/- к сверстницам				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Линия 1 - Вис Бек Айдиал 1013415																
Сенатор 73	0					0					3	4016-76	4,00	160,7-1	3,17	88
Мирный 5274	0					0					3	3880-214	3,94	153,0-9	3,05	76
Танцор 9480	0					0					6	3687-415	3,94	145,0-17	3,18	70
Вокзал 9668	0					0					4	3872-223	3,91	151,5-10	3,03	69
Линия 5 - Монтвик Чифтейн 95679																
Ахилл 4010	0					16	3925-165	3,92-0,01	154-7	3,02-0,10	114	412565	3,950,02	162,73	3,170,02	77
Январь 9032	0					0					4	4693612	3,97	186,325	3,97	74
Линия 6 – Рефлекшн Соверинг 198998																
Модист 4233	0					0					1	3154-941	3,88	122,0-39	2,58	55
Экспонат 4622	0					0					1	4027-65	3,97	160,0-1	3,24	110
Мудрец 6996	0					0					8	4197109	3,97	166,96	3,19	82
Монолит 24378	1	4608313	4,000,05	184,015	3,260,07	0					0					83
Линия 7 - Розейф Ситейшн 267150																
Пульс 2	0					0					4	3994-99	3,99	159-2	3,23	70

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Франт 2136	0					0					45	4003 -109	3,92	157 -6	3,09	76
Ласковый 6814	0					0					9	3998 -97	3,95	158 -4	3,14	75
Глобус 8459	0					2	4531 458	3,87 0,07	175 15	2,92 -0,19	9	4097 6	3,96 1	162 0,02	3,21 0,05	72
Клин 9595	2	4026 -273	3,96 0,01	159 -10	3,27 0,08	1	4041 -37	3,89 -0,05	157 -3	2,92 -0,19	25	3966 -140	3,96 0,01	157 -5	3,16	72
Линия 9 - Силинг Трайджун Рокит 252803																
Ручей 4065	0					0					17	3694 -428	3,95	146 -17	3,11	75
Дунай 7155	0					0					8	3874 -225	3,89	151 -11	3,13	75
Мотылек 7229	0					0					66	4062 -41	3,95	161 -1	3,14	76
Линия 129 – Редад 711620016730																
Ромб 29651	0					0					8	4121 31	3,92	162 0	3,14	74
Ровесник 29915	0					1	3543 -537	3,94 0,01	140 -21	3,38 0,27	3	4194 104	3,97 0,02	166 5	3,23 0,08	80
Ванштейн 934586859	0					1	3582 -498	3,81 -0,13	136 -24	2,61 -0,50	1	4810 722	3,94 0,00	190 28	3,25 0,09	87
Линия 133 – Хониг 803610032																
Хронограф 29927	82	4327 50	3,93 -0,02	170 1	3,15 -0,07	84	4077	3,93 0	160 0	3,12 0,02	60	4186 126	3,96 0,02	166 6	3,16 0,01	82
Хан- Хазар 30905	30	4257 -45	3,96 0,01	168 -1	3,24 0,06	8	4271 202	3,95 0,02	169 9	3,16 0,05	0					83
Валфо 43247	0					1	4272 196	3,94 0,01	169 8	3,24 0,13	9	3749 -356	3,95 0,00	148 -14	3,16 0,00	75

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Линия 134 – Целот 929105907																
Знахарь 30933	17	4258 -41	3,97 0,02	169 -1	3,25 0,06	2	4048 -30	3,95 0,02	160 0	3,25 0,14	0					86
Линия 135 - Эгмар 920087256																
Эгон 944433189	34	4329 39	3,94 -0,01	171 1	3,21 0,02	6	4521 457	3,98 0,04	180 20	3,20 0,09	0					85
Линия 191 - Пабст Говернер																
Видный 3382	0					0					6	4011 -82	3,93	158 -4	3,08	75
Консул 8932	0					0					6	4178 89	3,94	165 3	3,16	78
Игрок 14670	3	4489 196	3,93 -0,02	176 7	3,13 -0,06	12	4112 37	3,93 0	162 1	3,01 -0,11	71	4028 -90	3,95 0	159 -3	3,15 -0,01	76
Вандал 24541	1	3830 -468	3,94 -0,01	151 -19	3,28 0,09	0					0					60
Линия 200 – Прочие линии																
Ханкуль 29991	3	4454 160	4,00 0,06	178 9	3,25 0,05	22	4066 -13	3,93 -0,01	160 -1	3,05 -0,06	34	4024 -78	3,95 0,01	159 -3	3,18 0,03	78
Ганг 943894190	37	4262 -41	3,95 0,01	168 -1	3,19 0,00	40	4106 36	3,95 0,02	162 2	3,17 0,08	3	4020 -72	3,98 0,03	160 -2	3,24 0,09	83
Хуаскаран 937252293	0					1	4634 559	3,81 -0,12	177 16	3,16 0,06	7	4159 69	4,01 0,07	167 5	3,23 0,08	71
Мандела 935684041	0					2	3321 -760	3,79 -0,14	126 -35	3,04 -0,06	8	4034 -58	3,87	156 -5	3,02	77
Манитоба 936487481	0					2	3243 -843	3,88 -0,05	126 -35	2,88 -0,23	6	3319 -782	3,98	132 -30	3,08	77
Хартгельд 941483814	0					0					4	4375 286	4,02	176 15	3,23	72
Сальватор 935112426	0					1	5088 1016	3,91 -0,03	199 39	3,25 0,14	2	4940 853	4,01	198 38	3,24	80

Список литературы

1. Дуров А.С., Гамарник Н.Г., Деева В.С. Оценка генеалогических линий крупного рогатого скота симментальской породы, разводимой в условиях Хакасии // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – С.54-56.
2. Дедов М.Д. Разведение по линиям в молочном скотоводстве // Зоотехния. – 2006. – № 4. – С. 2–4.
3. Самусенко Л. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 30–31.
4. Джунелбаев А., Тарасевич Л. Межлинейные различия симментальских коров // Животноводство России. – 2011. - № 9. – С. 43-44.
5. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Хакасия на 2011-2020 гг. /Россельхозакадемия, ГНУ НИИАП Хакасии; отв. за выпуск М.М. Никитина – Абакан: Издательство ООО «Журналист». - 2011. – 136 с.
6. Никитина М.М. Сравнительная оценка роста, развития и мясной продуктивности симментальских бычков различных генотипов // Вестник Тувинского государственного университета. № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2016. – № 2 (29). – С. 162-168.
7. Никитина М.М. Динамика роста и развития симменталов различного генотипа в условиях Хакасии // Вестник ТувГУ. № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2017. – № 2 (33). – С. 146-153.
8. Никитина М.М. Молочная продуктивность и экстерьерно-конституциональные особенности первотелок симментальской породы различных генотипов в Хакасии // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. ст.; сост. В.А. Терещенко, Т.В. Кулакова. – Красноярск, 2016. – С.72-76.
9. Голубков А.И., М.М. Никитина Мясные качества симментальских бычков различных генотипов в Республике Хакасия // Сб. науч. трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 189-193.
10. Никитина М.М. Использование быков австрийской селекции для повышения живой массы и мясной продуктивности симментальского скота в Хакасии // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 8-4 (39). – С. 40-43.
11. Никитина М.М. Экстерьерные особенности телок симментальской породы различных генеалогических групп // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса сибирского региона и сопредельных территорий: материалы Междунар.науч.-прак. конф.; отв. редактор В.Н.Жуланова. – Кызыл, 2014. – С.171-175.
12. Голубков А.И., Никитина М.М. Симментальский скот немецкой селекции в условиях Хакасии // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 6. – С. 65-67.
13. Никитина М.М. Молочная продуктивность и экстерьерно-конституциональные особенности симменталов немецкой селекции в условиях республики Хакасия // Вестник ТувГУ. № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2015. – № 2 (25). – С. 151-157.

УДК 638

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

Петрусева Н.С., Бессонова Н.М.

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия

В современных условиях пчеловодство стало важной отраслью агропромышленного комплекса в плане обеспечения занятости населения и снабжения его высокоценными продуктами. В связи с этим необходимо дальнейшее развитие пчеловодства как малозатратной и быстро окупающейся отрасли, повышение его эффективности, увеличение количества пчелиных семей и производства продукции.

THE CONCEPT OF BEEKEEPING IN THE ALTAI REPUBLIC

Petruseva N.S., Bessonova N.M.

In modern conditions, beekeeping has become an important branch of the agro-industrial complex in terms of providing employment for the population and supplying it with high-value products. In this regard, it is necessary to further develop beekeeping as a low-cost and quickly paying off industry, increase its efficiency, and increase the number of bee colonies and production.

Основными направлениями развития пчеловодства в Республике являются производство и реализация меда. Кроме того, медоносных пчел разводят для получения широко используемых в медицине и промышленности биологически активных продуктов пчеловодства, таких, как воск, маточное молочко, прополис, пыльцевая обножка, перга, пчелиный яд, а также для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Концепция развития пчеловодства в Республике Алтай направлена на развитие отрасли пчеловодства, увеличение объемов переработки продуктов пчеловодства и реализации высококачественной продукции, что позволит улучшить структуру и качество питания населения, достичь приоритетных целей развития агропромышленного комплекса.

В Республике Алтай имеются все необходимые условия для эффективного развития отрасли пчеловодства:

- богатая естественная и культурная медоносная растительность;
- вековые традиции и высокое мастерство пчеловодов;
- необходимые трудовые ресурсы, так как около 40% населения республики проживает в сельской местности;
- научные и образовательные учреждения;
- предприятия по производству пчелоинвентаря и вошины;
- спрос на алтайский мед на российском и мировом рынках.

Одним из главных резервов повышения эффективности отрасли пчеловодства является научно обоснованное использование медоносных ресурсов. Потенциал Республики в развитии отрасли пчеловодства остается высоким. Алтай способен обеспечивать ценнейшими продуктами пчеловодства как отечественные, так и зарубежные рынки.

При этом основными проблемами отрасли пчеловодства и переработки ее продукции являются:

- недостаточная обеспеченность пчеловодов племенным материалом, неудовлетворительное состояние материально-технической базы существующих племенных и товарных пасек;
- отсутствие крупных специализированных пчеловодческих крестьянских (фермерских) хозяйств с производством продукции пчеловодства на промышленной основе;
- ограниченные финансовые возможности у сельхозтоваропроизводителей на приобретение пчелиных семей и улучшение условий их содержания;
- отсутствие системы ветеринарного обслуживания пчеловодческих хозяйств по профилактике и лечению болезней пчел;
- несоответствие нормативных правовых актов в области ветеринарии современным требованиям;
- бесконтрольный завоз пчелиных маток, семей и пакетов пчел из южных регионов России и ближнего зарубежья и завозу инфекционных и инвазионных болезней пчел;
- недостаток квалифицированных специалистов, вследствие чего невозможно применение инновационных технологий в пчеловодстве;

- отсутствие централизованной системы закупа продукции пчеловодства у населения, сдерживающее успешное социальное развитие села;
- недостаточный уровень объемов переработки продуктов пчеловодства и реализации готовой продукции в оптовых и розничных сетях регионов России.

Для решения вышеперечисленных проблем, сдерживающих эффективное развитие пчеловодства, необходимо разработать меры государственной поддержки данной отрасли.

Целями Концепции являются создание экономических и технологических условий для устойчивого развития отрасли пчеловодства в Республике Алтай, увеличения производства, переработки и реализации высококачественной конкурентоспособной на международном рынке продукции на основе внедрения достижений современной науки и производства, отечественного и зарубежного опыта, а также повышение уровня жизни сельского населения путем расширения масштабов его занятости на основе развития пчеловодства.

Достижение целей будет обеспечено решением следующих задач:

- увеличение объема производства и переработки продукции пчеловодства;
- создание и развитие централизованного закупа и реализации товарного меда;
- создание и развитие системы племенного пчеловодства;
- оказание государственной поддержки развитию отрасли пчеловодства;
- создание крупных специализированных пчеловодческих крестьянских (фермерских) хозяйств на промышленной основе;
- создание системы ветеринарного обслуживания пчеловодческих хозяйств и обеспечение их препаратами для лечения пчел;
- разработка и выпуск широкого ассортимента продукции с использованием продуктов пчеловодства;
- совершенствование системы подготовки кадров;
- создание новых рабочих мест в сфере производства и переработки продукции пчеловодства.

Результаты реализации Концепции определяются количественными и качественными показателями, которые будут отвечать критериям объективности, достоверности и сопоставимости.

Реализация Концепции позволит создать в Республике Алтай базу для устойчивого развития пчеловодства и увеличения производства меда, улучшения структуры и качества питания населения России путем обеспечения высококачественными пищевыми, лечебно-профилактическими продуктами на основе продукции пчеловодства.

Концепция предусматривает более полное и сбалансированное использование имеющихся в Республике природных, материально-технических и кадровых ресурсов, технологическое обновление отрасли пчеловодства. При этом будет внесен существенный вклад в решение проблемы развития сельских территорий.

Таким образом, достижение целей Концепции позволит увеличить количество пчелиных семей, объем производства товарного меда, производство товарного меда на одну пчелиную семью, производство товарного меда на душу населения, количество новых рабочих мест, выручку от реализации продукции.

УДК 636.32

**ОВЦЕВОДСТВО И КОЗОВОДСТВО И СЕГОДНЯ ОСТАЮТСЯ ВАЖНЫМИ
ОТРАСЛЯМИ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Подкорытов А.Т., Подкорытов Н.А., Подкорытов А.А.
*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Дана характеристика современного состояния отраслей овцеводства и козоводства Республики Алтай. Намечены пути дальнейшего их развития.

**SHEEP AND GOATS STILL REMAIN IMPORTANT THE BRANCHES OF
MODERN ANIMAL HUSBANDRY OF THE REPUBLIC OF ALTAI**

Podkorytov A.T., Podkorytov N.A., Podkorytov A.A.

Abstract. The characteristic of the modern state of sheep and goat breeding industries of the Republic of Altai is given. The ways of their further development are outlined.

Подъём экономики Республики Алтай и повышение благосостояния её населения во многом зависят от успешного развития сельского хозяйства. Горный Алтай богат естественными кормовыми угодьями, представляющими хорошую кормовую базу для развития животноводства, которое является главной отраслью сельского хозяйства республики. На его долю приходится свыше 80 % совокупной товарной продукции.

При этом наиболее эффективными отраслями, определяющими уровень экономики хозяйств, являются мясное скотоводство, табунное коневодство, пантовое оленеводство, овцеводство и козоводство. Имеются также благоприятные условия для развития молочного животноводства и пчеловодства.

Растениеводство носит подчинённый характер и специализируется на создании кормовой базы. Соотношение валовой продукции животноводства и растениеводства оценивается как 4 : 1, то есть на 4 части животноводческой, продукции приходится 1 часть растениеводческой.

Благодаря государственной поддержке объёмы производства сельскохозяйственной продукции в республике ежегодно увеличиваются. В 2018 году они составили 12.2 млрд. рублей. На реальный сектор экономики в 2018 году было направлено 546 млн. рублей. Государственную поддержку в виде субсидий, грантов, межбюджетных трансфертов более чем по 60 направлениям получили 947 сельхоз товаропроизводителей. (О.Л. Хорохордин, 2019).

Под сельскохозяйственные угодья отведено 1 млн. 196 тыс. га из них пашня составляет – 133 (11.1%), сенокосы – 93 тыс. га (7.8 %) и пастбища – 970 тыс. га или 81.1 % от общей площади сельхозугодий. Они позволяют содержать 450 тыс. условных голов скота. Которые в общей сумме производят в год свыше 30 тыс. т. мяса, в том числе около 5 тыс. т. баранины и козлятины 92 тыс. т. молока, свыше 1130 т. шерсти, 68 т. пуха и 28 т. консервированных пантов.

Одним из условий эффективного ведения отраслей животноводства является организация производственных процессов, которая обеспечивает производство дешёвой и высококачественной, а главное конкурентоспособной продукции, при наименьших затратах.

К сожалению, пока это не все понимают. У многих сельских жителей, да и части руководителей, занимающихся разведением овец, сложилось неправильное мнение – овцам особой технологии и не надо. Они как трава, сами по себе растут, паси да паси! И всё получишь – ягнят, мясо, молоко, шерсть, шкуры и даже первоклассный навоз.

Есть баранину, особенно молодую – приятно и вкусно. И, зачастую у многих за кадром остаётся без внимания нелёгкий труд чабана, что пасти и выращивать овец очень трудно. Нет должной оценке работе чабана.

А ведь он, начиная с окота и до поздней осени при поддержке своих верных помощников – лошади и собаки не расстаётся с палкой, ножницами и секатором, ножом и иголкой, с бутылкой в которой налит отвар из бадана и лекарственных трав.

За каждой овцой в отаре надо, как за маленьким ребёнком ходить, приходится ухаживать – и соску давать, и порой на груди у сердца отогревать, и своей одеждой закрывать от дождя и холодного ветра! Ведь не случайно, учитывая трудности чабанского труда, его быта и существует проблема привлечения молодых кадров для работы в отраслях овцеводство и козоводство.

Рыночная экономика не признает принципа производства любой ценой. Необходимо, чтобы каждая отрасль животноводства вписывалась в конкретные природно-климатические условия, заняла свою нишу и была конкурентно способной, не нарушая равновесия.

В хозяйствах республики пришлось переориентировать приоритеты развития среди отраслей животноводства. После тщательного изучения сложившейся ситуации на рынке мяса, молока, пантовой продукции, шерсти и козьего пуха, был сделан вывод о необходимости увеличения поголовья крупного рогатого скота, особенно мясного направления, табунных лошадей и маралов.

Поголовье овец и коз, с 1.3 млн. голов решено стабилизировать на уровне 600-650 тыс. голов, то есть 450-500 тыс. овец и 150 тыс. коз. Этот рубеж, по состоянию на 1 января 2019 года уже пройден, поголовье в республике достигло 667.9 тыс. голов. В общей структуре животноводства эти отрасли занимают долю - 14.2 %. И здесь важно отметить, что овец и коз разводят, на тех труднодоступных пастбищах, которые другими видами животных использоваться не могут. Тем самым позволяя населению отдалённых сёл в определённой мере повышать своё благосостояние.

Специфические природные и климатические условия Горного Алтая, длительные исследования учёных и накопленный практический опыт определили главное направление ведения отрасли на перспективу в республике - развитие полутонкорунного овцеводства и пухового козоводства.

В результате породной реконструкции, специально для горных территорий Сибири, с учётом всех природно-климатических особенностей, которыми располагает Республика Алтай, были созданы - горноалтайская полутонкорунная порода овец, и две уникальные породы коз, серых и белых.

В горноалтайской породе два типа животных, шерстно-мясной и мясошерстный, оба характеризуются уникальной приспособленностью к высокогорным условиям, резким колебаниям температуры, длительным перегонам и зимней пастбе, отличаются крепкой конституцией, высокой продуктивностью, скороспелостью и хорошими убойными качествами. Они разводятся во всех овцеводческих хозяйствах республики и на личных подворьях граждан.

К этим условиям разработаны и апробированы ресурсосберегающие технологии ведения отраслей овцеводства и козоводства. Даны исчерпывающие рекомендации для каждой зоны, овец и коз каких, пород и в каком, количестве наиболее рентабельно там разводить.

Развитие овцеводства, повышение его конкурентоспособности, особенно в связи с массовым развитием туризма (за год республику посещает свыше 2.0 млн. человек), во многом обусловлено его хорошей мясной продуктивностью. Поскольку доходность - отрасли до 97% обеспечивается за счёт выручки от реализации баранины, особенно молодой, которую получают от ягнят в год их рождения, и остальную выручку от шерсти и племпродажи молодняка.

В республике к такому повороту оказались более подготовленными, так как одновременно с шерстно-мясным направлением велась работа по разведению мясошерстных овец. И

как результат - в 2005 году было утверждено и внесено в Государственный реестр РФ новое селекционное достижение - прикатунский тип овец, получен патент за №3152. А сегодня, на завершающем этапе, ведётся работа по выведению новой мясошерстной породы овец, приспособленной к круглогодичному пастбищному содержанию.

Овец создаваемой породы, можно назвать даже суперовцами. Они компактные, отвечают всем требованиям для разведения в условиях Горного, Алтая. Главное их достоинство - высокая продуктивная скороспелость.

Участники выставок племенных животных в Чите, из других регионов, наглядно убедились, в достоинстве овец из Республики Алтай. Демонстрируемые животные имели высокие весовые кондиции, например: взрослый баран-производитель-108 кг, а баран в возрасте 2 года, почти не уступая ему-102, овцематка-83,5, баранчик – годовичёк-85, ярка в 12 мес. - 67 кг. И на этом потенциал мясошерстных овец далеко не исчерпан.

В мае 2019 года в КФХ «Усольцев Н.А.» зафиксирован новый рекорд. В группе баранчиков (12 голов в возрасте 12 мес.) на выращивании средняя живая масса составила – 83 кг, наивысшая – 86,1 кг, в группе ярок (10 голов) при средней живой массе – 69 кг, наивысший результат – 74 кг.

Используя такой потенциал в регионе накапливается массив мясошерстных животных желательного типа, необходимого для утверждения новой породы. Такая работа в настоящее время ведется в СПК ПКЗ «Амурский», АО «Катанда» и КХ «Усольцев Н.А.».

Племенные достоинства этих животных получили высокую оценку во многих регионах России. Их приобретают овцеводы Алтайского края, Новосибирской, Кемеровской областей, Забайкальского края.

Для дальнейшего совершенствования и создания новой мясошерстной породы и сохранения численности качественного поголовья овец в Горном Алтае имеется соответствующая племенная база, которая представлена пятью племрепродукторами по овцам и четырьмя по козам.

Общее поголовье овец в племенных репродукторах составляет - 35456 голов, в том числе маток - 20690. Поголовье племенных коз - 12858 голов из них козоматок – 6832 головы. Доля племенного скота к общему поголовью пока не велика и составляет – 7,2%. Но, по крайней мере, стоит задача уже в ближайшие годы увеличить количество племенных животных в 2 раза. Хотя и сегодня хозяйства ежегодно могут реализовать до 3-х тысяч голов племенного молодняка.

Однако сдерживает эту возможность отсутствие заказа от сельхоз товаропроизводителей на выращивание нужного количества племенного молодняка. Казалось бы, чего проще Минсельхозу РА собрать заявку и разместить заказ по племпредприятиям, а затем проконтролировать исполнение. Но этого, к сожалению, пока не происходит.

В свою очередь, эта работа стоит определённых трудовых и материальных затрат. Под это нужна специальная программа, включающая в себя обеспечение пунктов искусственного осеменения высококлассными баранами – производителями. Организация необходимого количества пунктов проката баранов для фермерских хозяйств и личных подворий граждан. И, конечно же, продуманная мера государственной поддержки на местном уровне, для реализации этой программы.

Но здесь существует ещё одна проблема, отрицательно влияющая на качественный рост племенного поголовья. Заключается она в отсутствии контроля со стороны племслужбы республики, над соблюдением плана породного районирования разведения овец в различной категории хозяйствах.

Поскольку не все вновь состоявшиеся предприниматели прислушиваются к советам и рекомендациям учёных и берут их себе на вооружение. Волна «эдельбаезации» не прошла стороной и Республику Алтай. Кто-то завёз овец эдельбаевской породы, кто-то куйбышевской, причём в зону, где разводить этих овец нежелательно. Не говоря уже о завозе монголь-

ских, тувинских овец, животных карачаевской породы, романовской, западносибирской. Если своевременно не вмешаться, то завоз будет продолжаться.

И хотя сами по себе овцы перечисленных пород имеют свои достоинства и определённые преимущества, в тех зонах, для которых они выведены и где их разводят, но они не вписываются в концепцию развития овцеводства Республики Алтай.

Кроме вреда, выразившемся в снижении качества шерсти (огрубления и появления, так называемой, «рыжины», т.е. цветного волоса) и снижения живой массы у потомства, такой не контролируемый завоз ничего не дал.

Полагая ввоз животных любой породы в республику, даже хорошо известной и зарекомендовавшей себя, должен проводиться с разрешения и под контролем специалистов племенной службы Минсельхоза Республики Алтай. А в последующем с обязательным научным сопровождением.

Другая проблема - неконтролируемый рост, низко продуктивного поголовья скота, во все категории хозяйств. Здесь уместен вопрос. Сколько разных видов скота без ущерба природе, можно содержать на территории Республики Алтай? Точного ответа на него не найдёте. Стоит ли дальше увеличивать поголовье низко-продуктивного скота или давно пора перейти лишь к качественному росту всех видов племенных животных?

В новейшей истории за 25 лет с 1990 по 2019 год произошли позитивные сдвиги по росту поголовья всех видов скота. Общее количество условных голов достигло 450 тыс. против 358.1 тыс. в 1990 году. Прирост составил 94.6 тыс. голов или 26.4%. При этом доля племенных животных, за исключением мараловодческой отрасли, не превышает и 10% от общего поголовья. Уже пройден критический рубеж – 450 тыс. условных голов, который по оценке специалистов, должна иметь Республика Алтай. Идёт бессистемное использование пастбищ, ведущее к их резкой деградации.

Проблему эту можно решить, добившись её всестороннего обоснования ведущими специалистами и, если затем к решению, в т. ч. на законодательном уровне, подключатся исполнительная и законодательная власти Республики.

Диспропорция в системе животноводства и кормопроизводства была и остаётся главной причиной низкого уровня реализации генетического потенциала животных.

Основным кормом для овец, коз и впредь на ближайшую перспективу будут пастбища, но при этом, на современном уровне, должна совершенствоваться система повышения их продуктивности и технология использования, в сочетании с заготовленными на пашне кормами для зимнего периода.

Резкий спад производства кормов заметно увеличил нагрузку скота на имеющиеся естественные пастбища. При общей нагрузке 2 усл. головы на 1 га, она сильно возросла в отдельных районах и составляет 1.19 – 1.46 условных голов на 1 га пастбищ.

Овцеводство и козоводство было и остаётся традиционно ведущими отраслями, определяющие уклад жизни коренного населения в большинстве районов республики. Но сегодня эти отрасли развиваются в той местности, где другие виды скота практически не могут содержаться.

Из общественного сектора разведение овец переместилось на личные подворья граждан и в крестьянско-фермерские хозяйства, в результате чего в структуре поголовья овец доля личных подсобных хозяйств увеличилась с 12.7% до 45% в 2018 году. В крестьянских (фермерских) хозяйствах она достигла 39.8%, хотя на начало 90-х годов прошлого века этой категории хозяйств в республике практически не было.

При этом следует отметить, что динамика поголовья овец за 10 лет говорит о том, что оно увеличилось с 377.4 тыс. до 506.6 тыс. голов или на 34.2%, по козам, соответственно с 115.7 тыс. до 154.5 тыс. голов или на 33.5 процента.

Столь резкое снижение поголовья в общественном секторе, заметно снизил уровень племенной работы, которая в КФХ и ЛПХ, за редким исключением, вообще перестала там

вестись. Это сразу же не замедлило отразиться на темпах повышения роста племенных животных в общей структуре стада.

К тому же на это дополнительно влияет и низкая профессиональная подготовка кадров, которая практически прекратилась с закрытием республиканского учебно-курсового комбината в 2007 году.

Необходимо вновь, на имеющихся в республике учебных площадях, возобновить учёбу техников-осеменаторов, бонитёров, классифицировщиков шерсти и пуха, чабанов – с присвоением им после окончания учёбы соответствующего класса или разряда. Для этого разработать условия и порядок присвоения классности. Рекомендовать сельхоз товаропроизводителям внедрение у себя оплаты чабанам и техникам-осеменаторам, в соответствии с присвоенным классом или разрядом. В своё время на практике это уже применялось.

В Сибирском Федеральном округе поголовье овец и коз составляет 15.6% от общероссийского стада. Республика Алтай в СФО. по наличию поголовья – (17,2%); занимает 2-е место, уступая лишь Республике Тыва.

Производство продукции овцеводства во многом зависит от наличия маток в общей структуре стада. Этот показатель в Республике Алтай равен – 70.7% и он на 2.6% превышает среднероссийский уровень и на 9.7% по СФО.

Выход ягнят и козлят на 100 маток в товарных хозяйствах колеблется в пределах – 65-70, хотя в 2018 году в племенных хозяйствах было получено 98 ягнят и козлят на 100 маток и это наивысший показатель за последние годы.

Среднесуточные привесы овец и коз при выращивании на откорме и нагуле, в сельскохозяйственных предприятиях по показателям, несколько выше среднероссийских и держатся на уровне СФО – 40-45 грамм.

Настриг шерсти установился на уровне – 2.3 кг, это второй результат в СФО, лидером является Забайкальский край – 3 кг. Начёс пуха 450 г с одной головы. В 2018 году в Республике Алтай объёмы производства шерсти и пуха составили 1204 т., в том числе шерсти – 1136.1т. и пуха – 68.1 т. Из общей доли объёма шерсти – 78.4% произведено полутонкой, 14.7-полугрубой и 6.9% грубой.

Себестоимость производства 1 кг шерсти составила – 1097 руб., 1 кг. пуха – 2875 рублей. При этом средняя закупочная цена на невытую полутонкую шерсть колебалась в пределах 80 – 100 рублей, полугрубую и грубую – 20 рублей. Средняя цена реализации 1 кг пуха, в зависимости от цвета и качества – 800-1000 рублей.

Ставка субсидии за 1 кг реализованной **полутонкой** шерсти в 2018 году в Республике Алтай составила 19 рублей вместо 35, согласно, действующего постановления Правительства РФ. Поэтому средняя реализационная цена, даже с учётом субсидии за 1 килограмм реализованной полутонкой шерсти, не превысила 100 рублей.

Правда, неизвестны причины, **почему козий пух до сих пор не вошёл в перечень государственной поддержки**. Хочется верить, что эта позиция в ближайшее время будет исправлена, если республика войдёт с предложением в Минсельхоз России о государственной поддержке пуха.

Республика Алтай, в хозяйствах всех категорий, производит на убой в живом весе овец и коз – 4.8 -5.0 тыс. тонн, это 17.8% от объёма СФО, выше этот показатель только в Республике Тыва 5.8 тыс. тонн (21.5%).

При оценке производства, существенным является такой показатель как производство мяса на душу населения. Он служит важным показателем, по нему можно судить о возможном количестве мяса, которое может быть доступно для каждого жителя региона.

Россия на душу населения производит – 1.45 кг - это среднемировой уровень, В Республике Алтай, баранины и козлятины, на душу населения производится – 22.9 кг, показатель довольно высокий. Хотя, при этом на 1 средне статическую овцу Республика Алтай производит лишь 7.6 кг, хотя это и выше среднемирового уровня, но значительно ниже от

среднероссийского. Однако в республике росту производства мяса мешает одна существенная причина – отсутствие рынка его сбыта.

Общеизвестно, что наибольшую долю в структуре дохода от разведения полутонкорунных овец горноалтайской породы занимает баранина, на её долю приходится 95-97%, хотя и здесь тоже есть своя проблема, связанная с глубокой переработкой баранины и козлятины.

Отсутствие глубокой переработки мяса овец в стране, в том числе и Республике Алтай, оставляет баранину в категории второстепенных видов мяса, поскольку она не вызывает интереса у торговых сетей и ресторанного бизнеса, которые требуют лишь сортовые разruby в вакуумной упаковке, а не полутуши. Возникает парадокс - населению баранина нужна, и она есть у местных сельхоз товаропроизводителей, а перерабатывающие предприятия от неё отказываются или дают весьма заниженные цены.

Диспаритет цен особенно заметен на фоне нынешнего резкого повышения цен на ГСМ. Так, в конце мая 2018 года, по сравнению с аналогичным периодом 2017 года, цены на бензин и дизельное топливо повысились в регионе на 25-27%. В то время как цена на баранину и козлятину стабильно держится все последние годы на уровне 85 – 100 рублей за 1 кг живой массы.

Рынок реализации этой продукции, особенно для крестьянско – фермерских хозяйств и личных подворий граждан, то есть по сути основных сельхоз товаропроизводителей в республике, целиком перешёл в руки перекупщиков. А они, учитывая сезонность производства, и отсутствие денежных средств у крестьян на проведение работ диктуют свои предельно низкие закупочные цены. Ни о каком соблюдении ГОСТа 31777-2012, регламентирующего правила приёмки овец и коз для убоя, говорить не приходится.

Мелкие сельхоз товаропроизводители становятся, по сути бесправными. Главное действующее лицо здесь перекупщик – назвал минимальную цену и держит её, а крестьянину и деваться некуда нужда заставляет, приходится соглашаться на кабальные условия. Несмотря на то, что в лучшем положении, в этом плане, находятся крупные хозяйства, как например ООО «Меркит», которые имеют большое поголовье, свою переработку и торговую сеть. Без вмешательства Минсельхоза РА эту проблему не разрешить.

По-прежнему ещё не все учитывают то, что продукция овцеводства и козоводства – это не только баранина, козлятина, шерсть, пух, но ещё и овчины, и смушки, и молоко. И это при том, что качественная овчина стоит от 400 до 700 рублей. Хотя 20 лет назад всё это приносило доход крестьянину и складывалось в копилку экономики отрасли. В настоящее время переработкой этого сырья в республике, пока занимается очень малое количество предпринимателей в виду её сложности и отсутствия соответствующей организационно - финансовой поддержки.

Существенно повлиять на ценообразование, выпускаемой продукции в Республике Алтай может ускорение инициирования принятия Федерального Закона «Об органической (экологически-чистой) продукции».

Принятие данного Закона позволит формировать устойчивое развитие национального рынка органической продукции в нашей стране. Будет содействовать созданию организационных, экономических, правовых и социальных условий, необходимых для развития ответственного производства органической (экологически чистой) сельскохозяйственной продукции.

Он также сразу потребует заработать механизм сертификации производства: земли, пастбищ, скота. Это очень большая работа и к ней нужно быть готовыми уже сейчас. Ещё было бы лучше, если одновременно с этим принять и региональный Закон «Об отгонном животноводстве», который с нетерпением ждут все сельхоз товаропроизводители.

Реальные возможности увеличения продуктивности овец и коз в Горном Алтае имеются. Сравнительный анализ по продуктивности овец в настоящее время показывает большое

разнообразие результатов между отдельными сельхозпредприятиями, фермами и чабанами, потенциальная возможность которых в улучшении выхода продукции использована далеко неодинаково. Хотя получение 90-100 деловых ягнят от 100 овцематок, сокращение отхода животных, в условиях Республики Алтай вполне достижимо. И такую задачу овцеводы перед собой поставили и стараются её решить.

Применительно к рыночной экономике в хозяйствах республики продолжается работа по совершенствованию, как ранее разработанных технологических схем ведения отрасли, так и изыскания новых путей снижения затрат на содержание животных и проведение основных технологических приёмов. Этому во многом способствует связь науки с производством.

Так учёными Горно – Алтайского НИИ сельского хозяйства ФАНЦА предложены производству разработанные признаки-маркеры продуктивности и их использование в мясошерстном овцеводстве. Ведутся исследования по влиянию молочной продуктивности на формирование мясности у молодняка овец. Получены положительные результаты прижизненной оценки мясной продуктивности овец создаваемой породы, влияние кратности и сроков стрижки на мясную и шерстную продуктивность. Разработаны ТУ на приготовление деликатесов из баранины и козлятины, подтверждённые патентом. Производству предложена современная система ведения горного овцеводства, с пошаговой дорожной картой проведения полного комплекса зооветеринарных мероприятий в течение всего года.

На данный момент решается задача по изучению иммунно-генетических особенностей овец создаваемой породы с использованием ДНК - маркёров и определение их связи с хозяйственно-полезными признаками, такими как рост, развитие и мраморность мяса. Большую научно-методическую помощь в этой работе сотрудникам института оказывают учёные ВНИИОКа.

За этим стоит кропотливый труд учёных не одного поколения. Важно на современном этапе поднять престиж труда авторских коллективов учёных, участвующих в создании новых пород и типов. В целом необходимо упорядочить оценку труда научных работников, занятых в аграрном секторе экономики. Речь идёт о бальной оценке эффективности труда учёных.

Выведение новой породы мясошерстных овец и работа по изучению генетических особенностей очень трудоёмкий и затратный процесс, поэтому выполнение её возможно только при условии должного своевременного со финансирования со стороны правительства Республики Алтай.

В целях укрепления и поднятия престижа отрасли на всех уровнях, начиная с Минсельхоза России, Национального Союза овцеводов, желательно усилить рекламную деятельность на предмет уникальной полезности для человека продукции овцеводства и козоводства. Под эгидой государства она должна осуществляться в каждом районе, области, крае и республике.

Заинтересовать руководителей регионов, депутатов Госдумы, сенаторов в Совете Федерации в исключительной важности и высокой биологической ценности каждого продукта, полученного от овец и коз. Всё это будет только способствовать более успешному и качественному развитию этих важнейших отраслей сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. О.Л. Хорохордин, Отчёт Правительства за 2018 год. Газета «Листок» №21 от 22 мая 2019 года, С. 6.
2. Х.А. Амерханов, М.В. Егоров, А.И. Суров, В.Н. Сердюков, Б.Д. Антонцев, А.В. Пронин, И.М. Дунин, С.А. Хататаев. Сборник «Овцеводство и козоводство Российской Федерации в цифрах». Составитель Е. Осычкина. Ставрополь, 2016. С.112.

УДК:619:615.1.4

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ НОВОГО ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА
НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ
СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ**

Пушкарев И.А., Куренинова Т.В., Силивирова Т.Л., Шаньшин Н.В., Евсеева Т.П.
*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В статье приведены результаты влияния нового тканевого биостимулятора, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей, на морфологический состав крови коров в период сухостоя. Опыт проведен в 2019 г. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г. Барнаула на коровах приобского типа чернопестрой породы. В период сухостоя (за 60 дней до предполагаемого отела) исследуемый препарат вводился подкожно, четырехкратно, с интервалом в 15 дней в различных дозировках. Коровам контрольной группы вводили физиологический раствор в дозе 22,5 мл. Животным I опытной группы тканевой биостимулятор вводили в дозе 15 мл/гол. соответственно II - 22,5 мл/гол. III - 30 мл/гол. В ходе опыта выявлено, что у сухостойных коров I и II опытных групп отмечается тенденция увеличения содержания общего количества гемоглобина в крови на 4,3%, эритроцитов, соответственно на 27,7% и 11,1 % в сравнении с контролем ($P \leq 0,95$), повышение числа сегментоядерных нейтрофилов на 3,0 и 4,6% ($P \leq 0,05$) и увеличение количества лимфоцитов в крови на 1,8 и 1,4% ($P \leq 0,05$). Доза 30 мл/гол. для сухостойных коров в III опытной группе не совсем корректна и требует более детального исследования при других физиологических состояниях животных.

**INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF A NEW TISSUE BIOSTIMULATOR ON
THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF DRY COWS**

Pushkarev, I.A., Kureninova, T.V., Silivirova, T.L., Shanshin, N.V., Evseeva, T.P.

Annotation. The article presents the results of studies on the effect of a new tissue biostimulator, made from slaughterhouse waste of antler deer, on the morphological composition of the blood of cows during the dry period. The experiment was conducted in 2019 in the production conditions of JSC "PrihodnoyeUchkhoz" of the Industrial District of the city of Barnaul on cows of the Black type and black-and-white type Prika. During the dry period (60 days before the expected calving), the study drug was injected subcutaneously, four times, with an interval of 15 days in various dosages. The control group cows were injected with saline at a dose of 22,5 ml. Animals in the experimental group I tissue biostimulant was administered at a dose of 15 ml / goal, experimental group II – 22,5 ml / goal, III experimental group - 30 ml / goal. During the experiment, it was found that in dry cows I and II of the experimental groups there was a tendency to increase the content of total hemoglobin in the blood by 4,3%, erythrocytes, respectively, by 27,7 and 11,1% in comparison with the control ($P \leq 0,95$), there is an increase in the number of segmented neutrophils by 3,0 and 4.6% ($P \leq 0,05$) and an increase in the number of lymphocytes in the blood by 1,8 and 1,4% ($P \leq 0,05$). In turn, the injection of the investigational drug in a dose of 30 ml / goal. had a negative impact on hematopoiesis and the immune system of the body of dry cows.

Введение

Индустриальные методы ведения животноводства неизбежно усиливают действие на организм животного отрицательных факторов, таких, как стресс, гиподинамия, понижение резистентности, дефицит природных биологически активных веществ (БАВ) в кормах и т.д.

Снизить потери от указанных факторов и повысить продуктивность животных можно с помощью биостимуляторов [1].

Тканевые биостимуляторы, положительно влияя на обмен веществ, улучшают конверсию корма, в определенных условиях снижают потребность в белке и повышают естественную резистентность организма сельскохозяйственных животных, что в конечном итоге способствует повышению их продуктивности [2, 3].

Тканевые препараты практически безопасны, апирогенны, не обладают аллергизирующими, терратогенными, эмбриотоксическими, канцерогенными свойствами, а их эффективность зависит от индивидуального содержания в каждом препарате комплекса разнообразных природных метаболитов и биологически активных веществ [4].

На сегодняшний день сотрудниками ФГБНУ ФАНЦА отдел «Всероссийский НИИ пантового оленеводства» разработан новый тканевой биостимулятор из боенских отходов пантовых оленей. Технологический процесс изготовления тканевого препарата включает: использование активного раствора гипохлорита натрия, что позволяет на этапе производства препарата добиться снижения обсемененности патогенной микрофлорой, а использование ультразвуковых колебаний способствует более полному выходу и диспергированию биологически активных веществ из биоматериала в раствор, тем самым в несколько раз увеличивается содержание сухого вещества в готовом препарате, что обеспечивает ему более пролонгированное действие в сравнении с тканевыми препаратами, изготовленными другими способами.

В связи с этим целью наших исследований стало изучение влияния разных доз нового тканевого биостимулятора на морфологический состав крови коров в период сухостоя.

Материал и методы исследований

Опыт проведен в 2019 г. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» на сухостойных коровах приобского типа черно-пестрой породы. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Период опыта, дней	Наименование препарата	Доза подкожной инъекции препарата, мл	Кратность введения препарата
Контрольная	10	60 дней	Физиологический раствор	22,5	Четырехкратно через 15 дней
I опытная	10	60 дней	Тканевой препарат	15,0	Четырехкратно через 15 дней
II опытная	10	60 дней	Тканевой препарат	22,5	Четырехкратно через 15 дней
III опытная	10	60 дней	Тканевой препарат	30,0	Четырехкратно через 15 дней

Согласно схеме, представленной в таблице 1, для проведения опыта сформировано четыре группы сухостойных коров-аналогов по 10 голов в каждой в возрасте III лактации и старше. При подборе животных учитывались живая масса и молочная продуктивность, предшествовавшие сухостойному периоду.

В период сухостоя (за 60 дней до предполагаемого отела) исследуемый препарат вводился подкожно, четырехкратно, с интервалом 15 дней в различных дозировках. Животным в I опытной группе тканевой биостимулятор вводили в дозе 15 мл/гол, II опытной группе - 22,5 мл/гол, III опытной группе - 30 мл/гол. Забор крови для морфологических исследований проводили дважды: перед началом введения препарата и на 60 день опыта. Отбор проб крови проводили утром перед кормлением из хвостовой вены в вакуумную пробирку (консервант EDTA).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Гематологические исследования крови выполнялись в КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностики болезней животных». Содержание общего количества гемоглобина в крови определяли гемоглобинцианидным методом, количество эритроцитов и лейкоцитов - в счетной камере Горяева, лейкограмма – микроскопическим исследованием окрашенных мазков крови по Романовскому-Гимзе.

Результаты исследований и их обсуждение

Известно, что важнейшим интерьерным показателем, непосредственно связанным с уровнем общего обмена веществ и интенсивностью течения окислительно-восстановительных процессов в организме, является морфологический состав крови [5].

Морфологический состав крови опытных и контрольных коров в период сухостоя представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологический состав крови сухостойных коров, участвующих в опыте

Показатели	Группа				Норма
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная	
Гемоглобин, г/л	$\frac{118 \pm 0,94}{115 \pm 0,54}$	$\frac{118 \pm 0,53}{120 \pm 0,78}$	$\frac{104 \pm 0,73}{120 \pm 0,81}$	$\frac{106 \pm 0,41}{106 \pm 0,36}$	90-120
Эритроциты, млн. $\times 10^{12}/л$	$\frac{5,4 \pm 0,18}{5,4 \pm 0,19}$	$\frac{5,5 \pm 0,04}{6,9 \pm 0,63^{(*)}}$	$\frac{5,6 \pm 0,70}{6,0 \pm 0,20^*}$	$\frac{5,6 \pm 0,56}{5,0 \pm 0,39}$	5-7,5
Лейкоциты, млн. $\times 10^9/л$	$\frac{7,4 \pm 0,71}{7,8 \pm 0,78}$	$\frac{5,6 \pm 1,22}{6,6 \pm 0,69}$	$\frac{9,2 \pm 1,10}{8,0 \pm 1,20}$	$\frac{7,5 \pm 1,14}{9,0 \pm 0,81}$	4,5-12
Базофилы, %	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,0 \pm 0,00}{0,0 \pm 0,00}$	0-2
Эозинофилы, %	$\frac{4,5 \pm 0,75}{4,8 \pm 1,41}$	$\frac{7,3 \pm 3,10}{2,6 \pm 0,41}$	$\frac{8,0 \pm 1,83}{2,6 \pm 0,65^{(*)}}$	$\frac{6,5 \pm 1,53}{6,8 \pm 1,04}$	3-8
Юные нейтрофилы, %	$\frac{0,8 \pm 0,87}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,8 \pm 0,55}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,3 \pm 0,41}{0,0 \pm 0,00}$	$\frac{0,3 \pm 0,29}{0,0 \pm 0,00}$	0-1
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$\frac{4,5 \pm 0,58}{4,6 \pm 1,11}$	$\frac{4,3 \pm 0,55}{3,0 \pm 0,48}$	$\frac{3,5 \pm 1,22}{1,8 \pm 0,41}$	$\frac{6,3 \pm 1,09}{4,2 \pm 0,48}$	2-5
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$\frac{22,5 \pm 3,79}{23,4 \pm 0,71}$	$\frac{25,5 \pm 4,82}{26,4 \pm 0,71^*}$	$\frac{27,8 \pm 3,27}{28,0 \pm 1,65^*}$	$\frac{22,8 \pm 1,44}{32,6 \pm 1,80^{***}(***)}$	20-35
Моноциты, %	$\frac{2,0 \pm 0,47}{6,4 \pm 1,65^{(*)}}$	$\frac{4,8 \pm 2,18}{5,8 \pm 1,08}$	$\frac{7,0 \pm 3,27}{5,0 \pm 1,32}$	$\frac{3,5 \pm 1,53}{2,5 \pm 0,33}$	2-7
Лимфоциты, %	$\frac{65,8 \pm 3,57}{60,8 \pm 0,50}$	$\frac{57,5 \pm 6,37}{62,2 \pm 0,25^*}$	$\frac{53,5 \pm 10,21}{62,6 \pm 0,48^*}$	$\frac{60,8 \pm 1,36}{54,2 \pm 2,99}$	40-65

Примечание: в числителе значение до начала опыта, в знаменателе в конце опыта
 достоверно в сравнении с контролем при $*p < 0,05$; $*** p < 0,001$
 достоверно в сравнении с началом опыта при $(*) p < 0,05$; $(***) p < 0,001$

Проведя анализ данных таблицы 2, можно заключить, что перед началом опыта, до введения тканевого биостимулятора, отмечены значительные различия морфологических показателей крови: лейкоцитов 24,3%, эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов 40,0-77,8%, моноцитов от 75,0% - до 3,5 раз, юных нейтрофилов 37,5%, лимфоцитов на 7,6-18,7%, сегментоядерных нейтрофилов на 1,3-23,5%, гемоглобина на 10,2-11,9%, эритроцитов в пределах 3,7%, но все эти различия находились в референтных значениях, кроме эозинофилов и моноцитов во II опытной группе и лимфоцитов в контрольной группе на верхних пределах физиологических норм.

По окончании опыта в I опытной группе отмечали увеличение общего количества эритроцитов на 25,4% $P \leq 0,95$, гемоглобина на 1,7% в сравнении с исходными показателями крови, во II опытной соответственно на 7,1% и 15,4%, в III опытной снижение общего количества эритроцитов на 10,7%, в контрольной группе общее количество эритроцитов осталось

на прежнем уровне, а содержание гемоглобина снизилось на 2,5%. Максимальное количество эритроцитов в крови сухостойных коров перед отелом отмечали у животных I опытной группы ($6,9 \text{ млн.} \times 10^{12}/\text{л}$), что выше аналогичного показателя в контроле на 27,7% $P \leq 0,95$, во II соответственно на 11,1% $P \leq 0,95$.

Основной функцией эритроцитов и входящего в их состав гемоглобина является транспорт кислорода от легких ко всем органам и тканям организма животного. Кислород в первую очередь необходим для окисления жиров и углеводов корма с целью образования энергии. В связи с этим увеличение рассматриваемых показателей в крови коров в период сухостоя является благоприятным фактором, влияющим на ускорение течения обменных процессов в организме коров [6].

После четырехкратного введения тканевого биостимулятора у сухостойных коров общее число лейкоцитов выросло в III опытной группе на 20,0%, в I опытной и контрольной соответственно на 17,8% и 5,4%, во II регистрировали снижение общего количества лейкоцитов на 13,0% в сравнении с исходными показателями. Увеличение общего количества лейкоцитов в крови контрольной группы произошло за счет эозинофилов на 6,6%, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов на 2,2 и 4,0%, моноцитов 3,2 раза, в I опытной соответственно моноцитов на 20,8%, лимфоцитов на 8,1%, сегментоядерных нейтрофилов на 3,5%, в III опытной сегментоядерных нейтрофилов на 42,9 %, эозинофилов на 4,6%. Во II опытной группе произошло снижение всех показателей лейкоцитарной формулы, кроме лимфоцитов - они увеличились на 17,0%. Эти клетки обеспечивают иммунную защиту в организме и представляют собой центральное звено в специфических иммунологических реакциях. Необходимо отметить, что все изучаемые гематологические показатели крови, как и в начале опыта находились в пределах физиологических норм. Изменения в лейкограмме животных как опытных, так и контрольных групп можно отнести к нейроэндокринным изменениям в организме коров в период глубокой стельности, определяющие в значительной степени уровень неспецифической резистентности животных. Так как четкой закономерности в данных показателях не просматривается, есть только некоторая достоверность в исследуемых показателях – так, например: количество сегментоядерных нейтрофилов, которые защищают организм от инфекций, у коров опытных групп было выше на 12,8% - 39,3% ($P \leq 0,05$) чем у животных контрольной группы. Аналогичная ситуация отмечена и по количеству лимфоцитов в крови I и II опытных групп: разница составила в среднем 2,6% ($P \leq 0,95$).

В течение всего срока проведения опыта введение тканевого биостимулятора не влияло на общее состояние и поведение животных, не было отмечено отличий между животными экспериментальной и контрольной групп. На месте инъекции каких-либо побочных реакций не отмечали.

Не вызывает сомнения, что введение тканевого биостимулятора сухостойным коровам в дозе 15,0-22,5 мл с интервалом в 15 дней четырехкратно благоприятно влияет на иммунобиологические процессы и гемопоэз животных. Уровень гемоглобина в крови сухостойных коров I и II опытных групп в среднем увеличился на 8,5% (1,7-15,3), в III опытной группе остался на прежнем уровне, а в контрольной снизился на 2,5%, соответственно общее количество эритроцитов в первых двух опытных группах в среднем увеличилось на 16,3% (25,4-7,1), в III опытной группе произошло снижение на 10,7%, в контрольной группе осталось без изменений.

Повышение количества лейкоцитов на 20,0% в крови коров III опытной группы указывает на незначительное увеличение эозинофилов и достоверное различие сегментоядерных нейтрофилов ($P \leq 0,001$) как с исходными показателями в группе, так и в сравнении с контрольными животными, что, вероятно, связано с защитной реакцией организма, направленной на сохранение плода от нежелательных воздействий. Известно, что эти клетки контролируют взаимодействие антител с антигенами и предотвращают аллергические реакции на чу-

жеродные белки [7]. В связи с этим можно предположить, что доза тканевого биостимулятора в дозе 30 мл не совсем корректна для сухостойных коров.

Вывод

Четырехкратное введение нового тканевого биостимулятора коровам в период сухостоя в дозах 15,0 и 22,5 мл/гол. оказывает положительное влияние на гемопоз в целом, о чем свидетельствуют результаты гематологических исследований: увеличение содержания общего гемоглобина и эритроцитов в крови от исходных показателей на 1,7 - 15,3% и 7,1-25,4% в сравнении с контролем на 27,7% ($P \leq 0,95$), сегментоядерных нейтрофилов на 0,7-3,5%, соответственно разность с контрольными животными составляет 3,0 и 4,6% ($P \leq 0,05$) по количеству лимфоцитов в крови - 8,1 -17,0% и в среднем - 2,6% ($P \leq 0,05$).

Четырехкратная инъекция исследуемого препарата в дозе 30 мл/гол. сухостойным коровам не оказывала негативного влияния на клиническое состояние опытных животных, но при гематологическом исследовании крови отмечали снижение общего количества эритроцитов на 10,7% по отношению к исходным значениям и 7,4% к контрольным животным. Увеличение сегментоядерных нейтрофилов и эозинофилов связываем с повышением чувствительности организма к введению чужеродных белков, учитывая физиологическое состояние опытных животных и повышенную дозу испытуемого препарата. Доза 30 мл/гол. для сухостойных коров не совсем корректна и требует более детального исследования при других физиологических состояниях животных.

Библиографический список

1. Кирилова Ю.В. Биогенные стимуляторы в птицеводстве / Ю.В. Кирилов // Теоретические и практические аспекты современной науки: сб. науч. трудов III Международной научно-практической конференции. – Белгород, 2014. – С. 81–83.
2. Пономарев О.В. Влияние биогенных стимуляторов на интерьерные и продуктивные показатели молодняка свиней: автореф. дис. канд. биол. наук.– Элиста. – 2003. – 26 с.
3. Мамбетова М.М. Продуктивность молодняка буйволов при использовании биогенного стимулятора СИТР: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Черкесск. – 2012. – 21 с.
4. Пасечникова Н.В. Препараты тканевой терапии. Часть 1. Общие положения и список литературы / Н.В. Пасечникова, Э.В. Мальцев, Е.П. Сотникова [и др.] // Офтальмологический журнал. – 2011. - №3. – С. 79-88.
5. Улимбашев М.Б. Гематологические показатели симментальского молодняка при разнотехнологии выращивания / М.Б. Улимбашев, З.Л. Кодзокова. – Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. - №3 (125). – С. 93-96.
6. Воробьев А.В. Морфологические и биохимические показатели крови коров после отела под влиянием иммуностимулятора / А.В. Воробьев. – Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. - №4 (28). – С. 216-218.
7. Григорян С.Л. Сравнительная эффективность некоторых биостимуляторов, применяемых в животноводстве / С.Л. Григорян, А.Р. Мкртчян, М.А. Саркисян. – Биологический журнал Армении. -2009. - №2(61). – С. 6-9

УДК 636.3.033/ 575

СОМАТИЧЕСКАЯ ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНОСТЬ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

Самсонов Д.В.

*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Аннотация: Изучены частота и изменчивость триплоидии и тетраплоидии у высокопродуктивного голштинского скота. Даны зоотехническое описание голштинской породы и характеристики ОАО «Ваганово». Цитогенетически исследовано 1200 метафазных пластинок у коров на 3-м месяце первой лактации. Установлена частота триплоидии и тетраплоидии у голштинской породы, которая равнялась соответственно 0,57% и 0,43 % от общего количества плоидности. Индивидуальная изменчивость частоты полиплоидии была в пределах от 0,01 до 1%.

SOMATIC THREE AND TETRAPLOIDY IN HIGH-PRODUCTIVE GOLSTNIAN CATTLE IN THE CONDITIONS OF SIBERIA

Samsonov D.V.

Annotation: The frequency and variability of triploidy and tetraploidy in highly productive Holstein cattle were studied. A zootechnical description of the Holstein breed and the characteristics of Vaganovo OJSC are given. Cytogenetic study of 1200 metaphase plates in cows at the 3rd month of the first lactation. The frequency of triploidy and tetraploidy in the Holstein breed was established, which was respectively 0.57% and 0.43% of the total amount of ploidy. Individual variability in the frequency of polyploidy ranged from 0.01 to 1%.

Целью исследования являлось установление частоты полиплоидии у высокопродуктивного скота голштинской породы в экологически чистом регионе Западной Сибири.

На территорию России голштинская порода скота была завезена в 1956 г. из США. Для создания собственной племенной базы было организовано 138 хозяйств – репродукторов, главной задачей которых было создание племенного поголовья. Основываясь на зарубежном опыте, в результате введения в генофонд чёрно-пестрого скота голштинских производителей стало возможно создание высокопродуктивных типов молочных пород скота. В большинстве российских хозяйств молочная продуктивность голштинов достигает 7500-8000 кг, тогда как в США этот показатель близок к 10000 кг.

В настоящее время на территории Западной Сибири проводятся исследования генофонда чёрно-пестрой, голштинской, красной степной, симментальской и якутской пород скота, свиней породы СМ-1, а так же яков [1-4].

У молочного и мясного скота исследуется содержание тяжёлых металлов в органах и тканях, которое может являться одним из критериев экологического благополучия регионов [7-12].

Полиплоидия является одним из видов соматической хромосомной нестабильности. По данным многих авторов высокий процент полиплоидии влияет на продуктивность и воспроизводительную способность видов животных [6]. Для крупного рогатого скота нормальный уровень полиплоидии составляет менее одного процента (0,5-0,6%) и в среднем в 2 раза ниже, чем у овец. Большое количество полиплоидных клеток может свидетельствовать о проблемах с воспроизводительной функцией животных, а так же быть диагностическим маркером для выявления животных, с предрасположенностью к лейкозу [6]. Поэтому выбраковка

животных с большим количеством генетического груза, является важной частью селекционной работы.

М.Л. Кочневой (2007) описан уровень полиплоидии у больных (с врождёнными генетическими аномалиями) и здоровых поросят скороспелой мясной породы СМ-1, который был выше в 2,2 раза у животных с аномалиями. По уровню гипоплоидии больные животные превосходили здоровых в 3,5 раза[2]. По данным исследования С.Г. Куликовой у здоровых и больных животных чёрно-пёстрой породы разность по количеству полиплоидных клеток была почти двукратной (0,81%) и (1,58%) соответственно. А. С. Семеновым приводятся аналогичные данные для голштинского скота [4,6].

Отсутствуют данные о соматической хромосомной нестабильности коров голштинской породы. Поэтому следует установить частоту соматической хромосомной нестабильности голштинской породы на территории Сибири[5].

Материалы и методы: В ОАО “Ваганово” в настоящее время содержится 1200 высокопродуктивных коров голштинской породы, со среднегодовой продуктивностью около 9000 кг. В экологически чистой зоне исследована соматическая хромосомная нестабильность у коров голштинской породы 1-го отёла на третьем месяце лактации. Количество тяжёлых металлов в почве, воде, кормах, органах и тканях в зоне разведения животных, не превышало предельно допустимых значений [7-12].

Было исследовано 1200 метафазных пластинок. Материалом исследования являлись лейкоциты крови. Анализ и учет числа хромосомных aberrаций производили по критериям, предложенным Н.П. Бочковым и А.Н. Чеботаревым. Результаты исследований обрабатывались статистически с использованием стандартных программ.

Установлено, что количество полиплоидных аномалий составляло меньше процента (табл). При исследовании были обнаружены триплоидия и тетраплоидия. При этом частота триплоидии и тетраплоидии были одинаковы. По данным других исследователей у голштинской породы частота полиплоидных клеток соответствует нормальным значениям [6]. Доказано, что частота полиплоидии у чёрно-пёстрого скота связана с уровнем тяжёлых металлов в некоторых органах животных [3].

Таблица – Частота три- и тетраплоидии у скота голштинской породы

Полиплоидность	Число метафазных пластинок	В т.ч. полиплоидных	Частота, %
Триплоидность	1200	4	0,57±0,22
Тетраплоидность	1200	3	0,43±0,19
Общая плоидность	1200	7	0,58±0,02

Таким образом, предварительно установлены частота триплоидии и тетраплоидии у высокопродуктивных коров голштинского типа в эколого-климатических условиях Сибири, которая равна 0,58%. Полученные данные можно использовать в качестве средних популяционных значений для характеристики интерьера животных, в экологических исследованиях и ветеринарии.

Список литературы

1. Камалдинов Е.В. Фонд эритроцитарных антигенов и хромосомная нестабильность у якутского скота / Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – Т. 46. – №2. – С. 51-56.
2. Кочнева М.Л. Мониторинг популяций сельскохозяйственных животных в разных экологических условиях/ М.Л. Кочнева; Дисс. ... д-ра. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 292 с.
3. Коновалова Т.В. Связь частоты полиплоидии с уровнем некоторых тяжелых металлов в органах скота черно-пестрой породы / В сб.: Кормопроизводство, продуктивность, долго-

летие и благополучие животных. Матер. межд. науч.- практ. конф. – Новосибирск, 2018. – С. 28-30.

4. Куликова С.Г. Цитогенетический мониторинг крупного рогатого скота в разных экологических зонах Западной Сибири и Северного Казахстана / С.Г. Куликова; Дисс. ... д-ра. биол. наук.– Новосибирск. – 1998. – 294 с.

5. Самсонов Д.В. Частота полиплоидии у голштинского скота // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. – 2019. – С. 346-348.

6. Семенов А.С. Цитогенетический скрининг в различных популяциях голштинизированного скота; Дисс. ... д-ра. биол. наук. - Пермь. - 2009. – 221 с.

7. Konovalova T.V. Cooper content in hair, bristle and feather in different species reared in Western Siberia/ T.V.Konovalova et al.//Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. - 2017. - Т. 44. - № 5. - С. 74.

8. Narozhnykh K.N. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissue of cattle in West Siberia. / K.N. Narozhnykh et al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. - 2016. - Т. 7. - №4. - С. 1758-1764.

9. Osadchuk L.V. Characterizing physiological status in three breeds of bulls reared under ecological and climate conditions of the Altai region / L.V. Osadchuk, M.A. Kleshev, O.I. Sebezhko et al. // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. – 2017. – Vol. 31. – № 1. – С. 35-42.

10. Sebezhko O.I. Influence of anthropogenic pollution on interior parameters, accumulation on heavy metals in organs and tissues, and resistance to disorders in the yak population in the republic of Tyva./ L.V. Sebezhko et al.//Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2017. - Т. 9. - № 9. - С. 1530-1535.

11. Skiba T.V. Direct determination of cooper, lead and cadmium in the whole bovine blood using thick film modified graphite electrodes/ T.V. Skiba et, al// Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2017. - Т. 9. - № 6. - С. 958-964.

12. Syso A.I. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A. I. Syso, et al.// Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2017. - Т. 9. - № 4. - С. 368-374.

УДК 599.735.31:575:612.11

ОЦЕНКА РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА МАРЛУХ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ

Слобожанин Д.М., Себежко О.И.

*Новосибирский государственный аграрный университет
г.Новосибирск, Россия*

Изучены гематологические показатели марлух алтае-саянской породы, разводимых в мараловодческих хозяйствах Усть-Коксинского района Республики Алтай. Установлено, что животные характеризовались нормальными значениями общего числа лейкоцитов. В лейкограмме были выявлены эозинофилия и сдвиг формулы влево за счёт появления в периферической крови метамиелоцитов. Расчеты интегральных гематологических индексов не подтвердили наличие эндогенной интоксикации у животных. Животные имели высокую реактивность организма и напряженность компенсаторных процессов с преобладанием реакций гиперчувствительности немедленного типа.

EVALUATION OF THE REACTIVITY OF THE ORGANISM MARALUCHS
OF ALTAI-SAYAN BREED ON THE BASIS OF INTEGRAL
HEMATOLOGICAL INDICES

Slobozhanin D. M., Sebezhko O. I.

Hematological indices of the Altai-Sayan maral, bred in the maral breeding farms of the Ust-Koksinsky region of the Altai Republic were studied. It was established that animals were characterized by normal values of the total number of leukocytes. In the leukogram, eosinophilia and the shift of the formula to the left were revealed due to the appearance of metamyelocytes in the peripheral blood. Calculations of integral hematological indices did not confirm the presence of endogenous intoxication in animals. The animals had a high reactivity of the body and the intensity of compensatory processes with a predominance of immediate hypersensitivity reactions.

Введение

Гематологические параметры интерьера животных комплексно отражают состояние всех систем организма и во многом обуславливают его индивидуальные и видовые особенности, условия разведения [1-3,7,8,10,12-14, 16,17].

Мараловодства – достаточно ограниченная отрасль разведения животных. Наиболее широко мараловодство представлено на территории Республики Алтай и в области предгорий Алтайского края. При этом маралов, как правило, содержат в условиях близких к естественной среде обитания. Эти факторы обуславливают то, что интерьерные особенности маралов, включая оценку неспецифической резистентности, адаптационных способностей, недостаточно изучены, требуют анализа и интерпретации [5,6, 9,11,15].

Кроме того, алтае-саянская порода маралов, по продуктивно-биологическим показателям, таким как выход приплода, пантовая продуктивность, превосходит аборигенных сибирских маралов и соответственно имеет свои отличительные особенности гемопоэза, референсных значений гематологических показателей в периферической крови, соотношения форменных элементов[3-6,9].

Высокая пантовая продуктивность маралов алтае-саянской породы предопределяет высокие требования к животным в плане устойчивости к меняющимся экологическим факторам, инфекционным возбудителям, технологическим процедурам [4-6,9].

Материал и методы

Объектом исследований служили маралухи первой отечественной алтае-саянской породы двух – четырехлетнего возраста, разводимые в мараловодческих хозяйствах Усть-Коксинского района Республики Алтай. Для исследования было отобрано 34 животных.

Кровь была получена из яремной вены маралух с соблюдением всех правил асептики и антисептики. Забор крови проводился в одноразовые вакуумные пробирки с антикоагулянтом К₂ЭДТА. Изучали образцы без признаков коагуляции. Общее число лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, эритроцитарные и тромбоцитарные индексы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (США).

Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках, фиксированных метанолом и окрашенных по Романовскому – Гимза.

Рассчитаны лейкоцитарные индексы:

1. лейкоцитарный индекс интоксикации Я. Я. Кальф-Калифа (ЛИИ = $(4 \times \text{миелоциты} + 3 \times \text{метамиелоциты} + 2 \times \text{палочкоядерные нейтрофилы} + 1 \times \text{сегментоядерные нейтрофилы}) \times (\text{плазматические клетки} + 1) / ((\text{моноциты} + \text{лимфоциты}) \times (\text{эозинофилы} + 1))$),

2. индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ = $(\text{эозинофилы} + \text{базофилы} + \text{миелоциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные} + \text{сегментоядерные}) / (\text{моноциты} + \text{лимфоциты})$),

3. ядерный индекс степени эндотоксикоза ($\text{ЯИСЭ} = (\text{моноциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные нейтрофилы}) / \text{сегментоядерные нейтрофилы}$),

4. индекс аллергизации ($\text{ИА} = (\text{лимфоциты} + 10 \times (\text{эозинофилы} + 1)) / (\text{палочкоядерные нейтрофилы} + \text{сегментоядерные нейтрофилы} + \text{моноциты} + \text{базофилы})$),

5. индекс лимфоцитов и эозинофилов ($\text{ИСЛЭ} = \text{лимфоциты} / \text{эозинофилы}$ при наличии эозинофилов)

При обработке полученных результатов использовались элементы описательной статистики. Оценку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel, а также использовалась программа Gnumeric 1.12.9.

Результаты исследований и обсуждение

Лейкоциты в целом, нейтрофильные лейкоциты-полинуклеары играют важнейшую роль в иммунологической защите, поэтому оправданным является определение реактивности организма по данным гематологических индексов. Расчетные показатели периферической крови приобретают особое значение при оценке неспецифической реактивности организма в тех случаях, когда общее количество лейкоцитов характеризуется нормальным и или даже сниженными значениями [2,12,14].

Общее число лейкоцитов в периферической крови у исследованных нами маралух составило $4,52 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$, что является физиологической нормой для таких животных. Эти данные соответствуют значениям, полученным другими исследователями: $4,5 \pm 0,37 \times 10^9/\text{л}$ (Расторопшина Л.В, Казанцев Д.А., 2018), $4,5 - 7,0 \times 10^9/\text{л}$ (Никитин С.А., 2005), $4,5 - 6,2 \times 10^9/\text{л}$ (Огнев С.И., 2011).

При оценке лейкоцитарной формулы было установлено следующее соотношения форменных элементов крови: количество базофилов составило $0,16 \pm 0,12\%$, эозинофилов – $12,9 \pm 2,7\%$, нейтрофилов юных $0,22 \pm 0,13\%$, палочкоядерных нейтрофилов $1,47 \pm 0,44\%$, сегментоядерных нейтрофилов $33,1 \pm 2,4 \%$, лимфоцитов – $49,6 \pm 4,3\%$, моноцитов – $2,6 \pm 0,5\%$. Анализируя данные лейкограммы выявлено увеличение числа эозинофилов, а так же сдвиг лейкоцитарной формулы влево до метамиелоцитов, что свидетельствует об омоложении периферической крови и раздражении миелоидного (гранулоцитарного) ростка кроветворения.

Биологические принципы, лежащие в основе адаптационных реакций организма животных, адаптационного синдрома в целом, сопряжены с анализом сдвигов числа клеток в лейкоцитарной формуле, подсчитанной в периферической крови. Применение гематологических интегральных показателей делает возможным более широкую интерпретацию таких изменений.

Существует достаточное большое количество лейкоцитарных индексов. Поскольку в лейкоцитарной формуле установлено увеличение числа эозинофилов и омоложение крови до метамиелоцитов, мы использовали гематологические индексы, при расчете которых учитывают данные клетки. В таблице 1 приведены лейкоцитарные индексы исследуемых животных.

Среди маркеров эндотоксикоза, наряду с клиническими и биохимическими можно проводить с учетом интегральных гематологических показателей периферической крови: лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ), индекса сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), ядерного индекса (ЯИСЭ), а так же индексы оценки неспецифической резистентности организма: индекса аллергизации (ИА), ИСЛЭ (индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов).

Лейкоцитарный индекс интоксикации, характеризующий выраженность и степень интоксикации организма в результате действия инфекционного возбудителя определяли исходя из показателей лейкоцитарной формулы периферической крови маралов по Кальф-Калифу.

Таблица 1 – Лейкоцитарные индексы

Показатель	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	Cv, %	Lim	Референсные значения
ЛИИ	0,09±0,01	0,07	79,4	0,02 - 0,26	0,31-0,75
ИСЛК	1,15±0,14	0,82	71,5	0,17 – 3,12	0,39 – 2,2
ЯИСЭ	0,12±0,02	0,09	79,7	0, - 0,31	0,61- 0,73
ИА	5,17±0,6	3,53	68,4	1,15 - 19,73	0,33- 5,35
ИСЛЭ	31,28±6,37	29,9	95,6	2,0-80,0	9,0-19,0

Лейкоцитарный индекс интоксикации у животных в большинстве случаев может служить доступным критерием оценки тяжести эндотоксемии и прогноза при наличии механических повреждений органов и тканей, гнойно-септических заболеваний и других патологических состояний. Анализ лейкоцитарного индекса интоксикации показал, что в целом, маралухи характеризуются низкими значениями индекса. Максимальный лимит не достигал нижней границ референсных значений, характерных для животных такого возраста и пола.

Оценку уровня эндотоксикации также можно оценивать учитывая индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК). Средние значения ИСЛК были в пределах физиологической нормы, что характеризует достаточную реактивность организма маралух и напряженность компенсаторных процессов. Среди маралов имеются животные как с низкими, так и с высокими значениями индекса, выходящими за границы референсных интервалов.

Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ) позволяет судить о выраженности воспалительного процесса. Так же как и ДИИ ядерный индекс характеризовался низкими значениями. Максимальные значения не превышали нижнюю границу нормы. Низкие значения ЛИИ и ЯИСЭ свидетельствуют об отсутствии интоксикационного синдрома у исследованных маралух.

Индекс алергизации (ИА) это интегральный показатель неспецифической реактивности организма животных, позволяющий судить об уровне стрессорных реакций адаптационного синдрома. В данном случае у маралов значения ИА были в пределах физиологических значений, однако некоторые животные имеют высокий уровень стрессорных реакций.

Самой высокой фенотипической изменчивостью и самыми высокими значениями характеризовался индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ). ИСЛЭ указывает на активизацию реакции гиперчувствительности немедленного типа.

При развитии реакций гиперчувствительности немедленного типа особая роль принадлежит эозинофилам. Так основной белок этих клеток инактивирует гепарин, простагландин PgE1 и PgE2, а также подавляет гистамин

Выводы

1. У маралух алта-саянской породы в возрасте 2-х- 4-х лет установлены низкие значения индексов, характеризующих эндогенную интоксикации.: ЛИИ, ЯИСЭ. Выявленных в лейкоцитарной формулы молодые формы нейтрофилов – метамиелоциты отражают естественную биологическую вариацию количества этих клеток.

2. Животные характеризуются достаточно высокой реактивностью организма и напряженностью компенсаторных процессов с преобладанием реакций гиперчувствительности немедленного типа

3. Изучение лейкоцитарных индексов позволяет комплексно оценить физиологическое состояние организма животных с учётом тяжести протекания инфекционно-воспалительных процессов.

Библиографический список

1. Величко К.Д.. Оценка состояния гемопоза у коров чернопестрой породы/ К.Д.Величко, О.И. Себежко./В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному произ-

водству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. 2017. - С. 117-120.

2. Курбатова Е.Ю. Гематологические показатели коров холмогорской породы в оценке их физиологического статуса / Е.Ю. Курбатова, О.И. Себежко, В.Н. Дементьев // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практ. конф. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2015. – С. 103-104.

3. Никитин А.В. Гематологические показатели и биохимический состав сыворотки крови маралов, разводимых в Костромской области. / А. В. Никитин, Н. П. Здюмаева // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе сборник статей 67-й международной научно-практ. конф: Караваево, 21-22 января 2016 г. – С. 169-171.

4. Никитин А. В. Состояние крови маралов Алтае-Саянской породы в Костромской области / А. В. Никитин, Н. П. Здюмаева // Вестник ветеринарии. - 2015. - № 4 (75). - С. 61-64.

5. Никитин С.А. Гормональный статус и морфобиохимические показатели крови маралов в зависимости от возраста и пантовой продуктивности : автореф. дисс. ... канд. с.-х.наук - Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т животноводства. - Новосибирск, 2005. - 22 с.

6. Огнёв С.И. Научно-практическое обоснование продуктивно-биологических характеристик маралов алтае-саянской породы. автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук... - Барнаул, 2011. - 41 с.

7. Осадчук Л.В. Физиологический статус быков производителей трёх пород в эколого-климатических условиях алтайского края/Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко и др.//В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с межд. участием – 2017. – С. 2482-2484.

8. Осадчук Л.В. Показатели физиологического статуса быков в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.С. Короткевич и др. / В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. 2017. - С. 438-441.

9. Растопшина Л.В. Исследование взаимосвязи показателей крови с пантовой продуктивностью маралов / Л.В. Растопшина, Д.А. Казанцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. –2018. –№ 1 (159).– С. 115-119.

10. Себежко О.И. Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород свиней в начальный постнатальный период онтогенеза/ О.И. Себежко, В.В. Гарт, В.Н. Дементьев // Достижения науки и техники АПК. -2012. –№ 3. -С. 53-55.

11. Себежко О.И. Гематологические показатели маралух Алтае-саянской породы в условиях Западной Сибири//Главный зоотехник. – 2018. – -№17. – С. 52-60.

12. Себежко О.И. Лейкоцитарные и лейкомоидные реакции у коров / О.И. Себежко, Величко К.Д./В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. 2017. - С. 285-288.

13. Себежко О.И. Гематологический статус свиней Кемеровской породы/ О.И. Себежко, О.С. Короткевич, А.В. Назаренко. // В сборнике: Пища. Экология. Качество. Труды XIV Междунар. научно-практ. конф. – 2017. –С. С. 212-219.

14. Себежко О.И. Лейкоцитарный профиль и интегральные гематологические индексы у коров холмогорской породы в период лактации / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, Д.А. Александрова.//В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. –2019. –С. 351-355

15. Слобожанин Д.М. Гематологические показатели крови маралов алтае-саянской породы в условиях Западной Сибири /Д.М. Слобожанин, В.Л. Петухов//В сборнике: Проблемы

биологии, зоотехнии и биотехнологии сборник трудов научно-практ. конф научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. –2018. – С. 101-103.

16. Konovalova T.V. Correlation of some biochemical, and hematological, parameters with polymorphisms in α s1-casein and β -lactoglobulin genes in Romanov sheep breed/ T.V. Konovalova, O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich et al.// Proceedings of the International Symposium on Animal Science, ISAS.– 2018. –P. 47.

17. Sebezhko O.I. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia/ O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich, T.V. Konoalova, et al.//3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF, 2017. – P.100.

УДК 636.32/.38:591.16:591.05

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА НА БАЛАНС И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА**

Тенлибаева А.С., Жаркей М.А.

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезов,
г.Шымкент, Республика Казахстан, e-mail: aiken_1963@mail.ru*

На суягных овцематках ордабасинской породы овец (крестьянское хозяйство «Баг-Мир», Южно-Казахстанской области, Республики Казахстан), проводились физиологические опыты по периодам суягности: в начале- 45дней, середине – 90 и конце -130 дней. Показано, что повышение концентрации протеина в сухом веществе рациона во II группе животных способствует увеличению отложения азота в начале беременности – на 16,3% ($P<0,01$), повышению процента его использования от переваренного – на 4,5% ($P<0,01$), а от принятого с кормом – на 6,5%, в середине беременности соответственно на 13,8; 2,3 и 5,4% ($P<0,01$), а в конце – на 7,9; 2,7 и 4,0%.

**INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF ENERGY AND PROTEIN
ON BALANCE AND USE OF NITROGEN**

Tenlibaeva A.S., Zharkey M.A.

On syagnyh ewats of Ordabinskaya breed of sheep (peasant farm “Bag-Mir”, South-Kazakhstan oblast, Republic of Kazakhstan), physiological experiments were carried out by periods of severity: at the beginning of 45 days, in the middle - 90 and at the end of -130 days. It is shown that increasing the protein concentration in the dry matter of the ration in group II of animals contributes to an increase in nitrogen deposition at the beginning of pregnancy - by 16.3% ($P < 0.01$), to an increase in the percentage of its use from digested - by 4.5% ($P < 0.01$), and from taken with food - by 6.5%, in the middle of pregnancy, respectively, by 13.8; 2.3 and 5.4% ($P < 0.01$), and at the end - by 7.9; 2.7 and 4.0%.

Главной составной частью каждого живого тела являются белки. Жизнь животного неразрывно связана с образованием и распадом белковых веществ в организме. Являясь материальным субстратом жизни, белки играют решающую роль в обмене веществ. Благодаря многообразным химическим, физическим и биологическим свойствам, белки выполняют в организме структурную, биокаталитическую, защитную и другие функции. Многие белки действуют как ферменты или являются необходимой составной частью ферментов, гормонов, иммунных тел и других жизненно важных веществ, с помощью которых реализуется обмен веществ, обеспечиваются функции организма [1]

Переваримость и использование питательных веществ в организме животных включает следующие последовательные процессы: потребление корма, переваривание и всасывание питательных веществ, их структурные и энергетические преобразования в межклеточном обмене. [2]

Учитывая, что на каждый из этих процессов оказывает влияние ряд факторов, в том числе уровень энергии и протеина, нами проведены физиологические опыты по изучению влияния разных их уровней на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ рационов.

Методика. Опыты проводились на суягных овцах ордабасинской породы в возрасте 3 лет, живой массой 70 кг, в крестьянском хозяйстве «Баг-Мир», Южно-Казахстанской области. Изучение баланса и использования энергии и протеина, изучали на матках, по периодам суягности: в начале- 45дней, середине – 90 и конце -130 дней. Для проведения физиологических опытов в каждом периоде суягности маток формировали по 3 группы (I, II, III) по 3 головы в каждой, которые получали разные уровни энергии и протеина. Рационы кормления подопытных животных составляли, согласно детализированных норм ВИЖа (2003).[3]

В состав основного рациона входили: сено злаково-разнотравное, дерть ячменная, комплекс макро- и микроэлементов в количестве, компенсирующем их недостаток до рекомендуемых норм. Разница в кормлении подопытных животных заключалась в том, что овцематкам I группы доводили уровень энергии и протеина составлял 100 % от нормы, II – уровень протеина повышали до 115 % и III группы – уровень протеина и энергии повышали до 115 % от нормы.

Результаты и обсуждение. В процессе обмена веществ ведущее место принадлежит белкам. Это объясняется тем, что основные структурные элементы органов и тканей животного являются белковыми образованиями, обладающими специфическими биологическими свойствами. Уровень и направленность белкового обмена можно определить по балансу азота. Зная количество азота в корме и его выделения с мочой и калом, можно говорить о положительном или отрицательном балансе, об улучшении или ухудшении белкового обмена (таблица 1).

Таблица 1 – Баланс и усвоение азота в граммах

День суягности	Группа	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования	
			с калом	с мочой		от принятого	от переваренного
45	I	30,8±0,45	11,8±0,40	8,22±0,18	10,8±0,21	35,1±0,99	56,6±1,02
	II	31,0±0,53	9,97±0,39	8,13±0,20	12,9±0,17	41,6±1,14	61,3±0,98
	III	30,2±0,61	10,6±0,25	8,09±0,26	11,5±0,14	38,1±1,06	58,7±1,13
90	I	41,4±0,55	14,4±0,29	10,3±0,16	16,2±0,36	40,3±0,87	60,0±1,14
	II	42,2±0,62	12,0±0,31	11,4±0,21	18,8±0,41	44,5±0,75	62,3±0,98
	III	41,8±0,75	13,4±0,40	11,0±0,30	17,4±0,52	41,6±0,79	61,3±1,06
130	I	48,6±0,69	14,5±0,83	13,2±0,22	20,8±0,49	42,7±0,82	61,0±1,14
	II	48,3±0,72	12,6±0,60	13,0±0,37	22,7±0,51	47,0±0,64	63,6±2,05
	III	47,9±0,53	13,3±0,58	13,0±0,29	21,6±0,47	45,1±0,58	62,4±1,98

Проведенными исследованиями установлено, что в течение беременности выделение азота подопытными животными с калом возрастает от 9,97-11,8 г в начале суягности до 12,1-13,5 г в конце опыта. Эта закономерность сохранялась и для азота, выделяемого с мочой. Следует отметить, что одновременно с этим повышалось отложение азота в организме овцематок. Если в начале суягности в теле овцематок откладывалось 10,8-12,9 г азота, то в конце изучаемого периода 20,9-22,7 г (P<0,01).

Процент использования азота от принятого с кормом также возрастает. Если в первую половину беременности подопытными животными усваивалось от 35,1-41,6% азота от принятого с кормом, то во вторую половину увеличивается до 43,0-47,0% ($P<0,01$), а степень использования от переваренного, соответственно, повышается с 56,8-61,3% до 61,0-63,7% ($P<0,01$).

Результаты изучения обмена азота в организме суягных овцематок показали, что использование его зависит от уровня кормления, соотношения энергии и протеина в рационе, концентрации обменной энергии в них.

При сопоставлении данных разных групп видно, что повышение концентрации протеина в сухом веществе рациона во второй группе животных способствует увеличению отложения азота в начале беременности – на 16,3% ($P<0,01$), повышению процента его использования от переваренного – на 4,5% ($P<0,01$), а от принятого с кормом – на 6,5%, в середине беременности соответственно на 13,8; 2,3 и 5,4% ($P<0,01$), а в конце – на 7,9; 2,7 и 4,0%. Подъем уровня энергии и протеина в рационах животных третьей группы на 15% к норме способствовал как снижению отложения, так и уменьшению процента использования от принятого с кормом по сравнению с овцематками второй группы на 3,5-10,9% ($P<0,01$).

Таким образом, оптимальное энерго-протеиновое отношение в рационах суягных овцематок создают более благоприятные условия жизнедеятельности бактерий и простейших преджелудков, особенно для ферментативной деятельности, что позволило последним активно усваивать азот корма.

Список литературы

- 1.Лапшин С.А. и др., 1989; Саханчук А. И. Влияние концентрации обменной энергии в сухом веществе рационов на переваримость протеина и использование азота у высокопродуктивных коров : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Жодинов, 1992. 28 с.
- 2.Калашников А. П., В. В. Щеглов Новое в приготовлении комбикормов // Материалы науч.-практ. конф. 2001. Вып. 8. С.142-143.
- 3.Калашников А.К., Клейменов А.К. и др. Нормы и рационы кормления с.-х. животных\ Справочное пособие -М. Агропромиздат,2003.

УДК 636.32/.38:591.16:591.05

ПОТРЕБНОСТЬ СУЯГНЫХ МАТОК В КАЛИИ И ЕГО НОРМА В РАЦИОНАХ

Тенлибаева А.С., Мурат Ж.Д, Галымжанкызы Д.

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова,
г.Шымкент, Республика Казахстан, e-mail: aiken_1963@mail.ru*

На суягных овцематках ордабасинской породы овец (крестьянское хозяйство «Баг-Мир», Южно-Казахстанской области, Республики Казахстан), проводились физиологические опыты по периодам суягности: в начале- 45дней, середине – 90 и конце -130 дней. Результаты проведенных исследований показывают, что отложение калия в организме и истинная суточная потребность овцематок с ходом беременности возрастает в 1,4-2,6 раза. Эндогенные потери элемента с калом и мочой за изучаемый период увеличивается с 9,50 до 12,3 г или в 1,3 раза.

NEEDS OF SUGAR UTERUS IN CALIA AND ITS NORM IN RATIONS

Tenlibaeva A.S., Murat Z.D., Galymzhankyzy D.

On syagnyh ewats of Ordabinskaya breed of sheep (peasant farm “Bag-Mir”, South-Kazakhstan oblast, Republic of Kazakhstan), physiological experiments were carried out by periods

of severity: at the beginning of 45 days, in the middle - 90 and at the end of -130 days. The results of the studies show that the deposition of potassium in the body and the true daily requirement of ewes with the course of pregnancy increases 1.4-2.6 times. The endogenous loss of the element with feces and urine over the study period increases from 9.50 to 12.3 g or 1.3 times.

Калий поступает в организм животных в основном с растительными кормами, в которых он находится преимущественно в виде углекислого калия и калиевых солей органических кислот. Эти соли хорошо растворимы и практически усваиваются в пищеварительном тракте животных.[1]

Животные обычно не ощущают недостатка в калии, поскольку его содержание в кормах, как правило, значительно. В случае избыточного поступления данного элемента с кормами, значительная часть его быстро выводится из организма, а при недостатке или уменьшении его поступления с кормами выделение через почки резко сокращается, и тогда концентрация его в плазме крови и мышечной ткани остается на относительно постоянном уровне. На усвояемость калия животными оказывают многие факторы, в том числе и физиологическое состояние организма. В нашей работе изучались особенности усвояемости калия организмом овцематок в состоянии беременности.[2]

Методика. Опыты проводились на суягных овцах ордабасинской породы в возрасте 3 лет, живой массой 70 кг, в крестьянском хозяйстве «Баг-Мир», Южно-Казахстанской области. Потребность суягных овцематок в калии, изучали на матках, по периодам суягности: в начале- 45дней, середине – 90 и конце -130 дней. Для проведения физиологических опытов в каждом периоде суягности маток формировали по 3 группы (I, II, III) по 3 головы в каждой, которые получали разные уровни натрия и калия I группа - ОР (Na:K=0.3:1); II- ОР (Na:K=0,5:1); III - ОР (Na:K=0,7:1)

Рационы кормления подопытных животных составляли, согласно детализированных норм ВИЖа (2003).[3]

В состав основного рациона входили: сено злаково-разнотравное, дерть ячменная, комплекс макро- и микроэлементов в количестве, компенсирующем их недостаток до рекомендуемых норм.

Результаты и обсуждение. В наших исследованиях потребность овцематок в калии с ходом беременности возрастала, особенно во вторую ее половину. Отложение калия в организме овец с течением суягности увеличивается. Наиболее же интенсивное использование данного элемента животными наблюдается в начала третьего месяца суягности и до конца беременности. Если на 45-ый день суягности овцы откладывали в своем теле 0,99 г калия или 9,99%, то на 90-й день уже 1,41 г или на 0,42 г (42,4%) больше ($P<0,01$) и к 130-ому дню – на 1,09 г ($P<0,01$) (таблица1).

Таблица 1 – Влияние беременности на усвоение калия из рационов в граммах

День беременности	Принято с кормом и водой	Выделено			Отложено в теле	Усвоено в % от принятого
		с калом	с мочой	всего		
45	9,94±0,56	1,82±0,21	7,13±0,36	8,95±0,45	0,99±0,01	9,99±0,62
90	11,2±0,63	1,77±0,30	8,02±0,49	9,79±0,52	1,41±0,02	12,6±0,58
130	13,8±0,49	1,52±0,25	10,2±0,60	11,7±0,73	2,08±0,13	15,1±0,63

Следовательно, отложение калия за период беременности возросло в 2,1 раза. При этом процент использования калия между началом и концом беременности овец увеличивается на достоверную величину.

Беременные овцематки имели высокую долю почечной экскреции: в 45-й день с мочой выделено 79,7% от общего экскретируемого объема, далее выделение увеличивалось и к 130-ому дню суягности этот тип экскреции составил 87,2%.

Выделение калия с калом было значительно ниже, чем через почки и составило 13,0-20,3% от всего экскретированного калия. В отличие от почечной экскреции объем калия, выделенный с калом, в ходе опыта уменьшался от 1,82 г в 45-й день, до 1,52 г в 130-й.

Эти результаты согласуются с данными, полученными Г.Т. Клиценко [4], Ю.Н. Арыловым [5], которые также писали, что наибольшее количество калия из организма животных выводится почками, несколько меньшее количество через прямую кишку.

Потребность животных в калии обусловлена не только органическим и минеральным составом скармливаемых кормов, но и такими факторами, как физиологическое состояние.

Обобщение имеющихся литературных данных не дает полного представления о конкретных нормах потребности курдючных овцематок в калии. Поэтому нами была предпринята попытка выявить суточную потребность суягных овцематок в калии на основании полученных данных о его концентрации в тканях и органах, размерах отложения, экскреции с калом и мочой, степени усвоения из рационов (таблица 2).

Таблица 2 – Потребность суягных маток в калии и его норма в рационах в граммах

Показатель	День беременности		
	45	90	130
Суточное отложение элемента в организме	0,70	1,05	1,83
Эндогенные потери с калом и мочой	9,50	10,4	12,3
Суммарная истинная суточная потребность	10,2	11,4	14,1
Истинная усвояемость из рационов, %	100	100	100
Количество элемента, которое должно содержаться в рационе из расчета:			
на голову в сутки	10,2	11,4	14,1
на 1 кг сухого вещества	4,95	5,23	6,13
на 1 кг живой массы	0,14	0,16	0,18

Результаты проведенных исследований показывают, что отложение калия в организме и истинная суточная потребность овцематок с ходом беременности возрастает в 1,4-2,6 раза. Эндогенные потери элемента с калом и мочой за изучаемый период увеличивается с 9,50 до 12,3 г или в 1,3 раза.

В зависимости от суточных отложений, эндогенных потерь и истинной усвояемости, мы определили количество калия, которое должны получать животные в суточных рационах.

Так, суточная потребность овцематок в калии составила в начале суягности – 10,2 г; в середине – 11,4 г и в конце – 14,1 г. В расчете на 1 кг сухого вещества рациона соответственно – 4,95; 5,23 и 6,13 г, а на 100 кг живой массы – 0,14; 0,16 и 0,18 г.

Библиографический список

1. Кальницкий, Б.Д. Физиолого-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирование кормления жвачных животных /Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов // Сельскохозяйственная биология. Сер. биология животных, 2002. № 4. - С.-3-11
2. Лиджиева, Н.Ц. Метаболизм макроэлементов и их соотношение в организме суягных овцематок мясо-сального направления продуктивности: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.04, 06.02.02 / Лиджиева Нина Цереновна. – Элиста, 2005. – 273 с.
3. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие; под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. –М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
4. Клиценко, Г. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных: монография / Г. Т. Клиценко. – Киев: Урожай, 1980. – 166 с.

5.Арылов, Ю.Н. Научные аспекты полноценного питания и развития сайгаков в неволе: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.04, 06.02.02 / Арылов Юрий Нимеевич. – Дубровицы, Московская область, 2002. – 284 с.

УДК 636.294.

РАЗВИТИЕ МАРАЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ, АЛТАЙСКОМ, КРАСНОЯРСКОМ КРАЯХ, КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Тишкова Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства
(ФГБНУ ВНИИПО), г. Барнаул, Россия,*

В статье отражены материалы, характеризующие состояние мараловодческой отрасли в отдельных регионах РФ. Выявлена территориальная зависимость развития отрасли. Валовый выход пантовой продукции зависит от количественного и качественного состава рогачей.

**THE DEVELOPMENT VELVETREINDEER IN REPUBLIC ALTAI,
ALTAY TERRITORY, KRASNOYARSK REGION, THE KALUGA AREA**

Tishkova E.V.

In article the materials characterising a condition of deer breeding in separate regions Russian Federations are reflected. Territorial dependence of development of branch is revealed. The general exit velvetdeers production depends on quantitative and qualitative structure of males.

Марал (*Cervus elaphus sibiricus* Sewertzov, 1872) – самый крупный представитель благородных оленей Евразии, обитающий в горах юго-востока Казахстана, южной и западной Сибири и Предбайкалья. Мараловодство как отрасль имеет огромное хозяйственное значение. В последнее время наряду с традиционными зонами (Горный Алтай) эта отрасль развивается в Красноярском крае, Калужской области, Туве, северном Кавказе и др. [1,3].

В данной статье отражены некоторые стороны развития мараловодческой отрасли в основной зоне содержания и некоторых субъектах Российской Федерации.

В таблице 1 отражены цифры, характеризующие наличие поголовья маралов и производства основной пантовой продукции.

Таблица 1 – Поголовье маралов и производство пантов

Зона разведения	Общее поголовье, гол.	Производство пантов, кг
Республика Алтай	52372	37240
Алтайский край	21591	13960
Красноярский край	2342	3550
Калужская область	1123	2267

В таблице представлены основные показатели в порядке убывания, характеризующие состояние отрасли. Следует отметить, что мараловодство территориально развивается неравномерно, основную нагрузку отрасль оказывает на территории Республики Алтай и Алтайского края – места естественного обитания марала.

В Республике Алтай имеется 137 мараловодческих хозяйств. Основное поголовье маралов 91,6 % сосредоточено в следующих районах: Усть-Коксинский – 44,4%, Онгудайский – 19,0 %, Шебалинский – 14 %. В Алтайском крае мараловодством занимается 13 предприя-

тий, основной массив сосредоточен в ФГУП «Новоталицкое» – 55 %. В Красноярском крае разведением маралов занимается 7 предприятий, лидирует ООО «Русь» – 49,3%. В Калужской области маралов содержат на 2 предприятиях, новатором и основателем ведения мараловодства в новых климатических условиях для марала, является ООО «Фили-Н-Агро» – 88,2% (991 гол.). Удельный вес представленных регионов в производстве валовой продукции мараловодства обусловлен разной эффективностью предприятий, природными, климатическими, ландшафтными и другими отличиями территорий. Тем не менее, это не мешает заниматься развитием отрасли в полном объеме.

Количественные показатели продуктивности маралов-рогачей в лидирующих хозяйствах-представителях выше названных районов показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Производство сырых пантов

Зона разведения		Всего рогачей и перворожков	Нарезано сырых пантов, кг		
			всего	на 1 рогача	на 1 перворожка
Республика Алтай	Усть-Коксинский район СПК «Абайский»	1458	8164,8	6,5	2,1
	ЗАО «Верх-Уймон»	688	5297,6	7,1	2,5
	ЗАО «фирма Курдюм»	757	5828,9	7,1	2,69
	Онгудайский район СПК «ПЗ Теньгинский»	747	5485,2	7,9	2,0
	Шебалинский район ООО «Марал-Толусома»	688	5023,1	8,5	3,1
Алтайский край, ФГУП «Новоталицкое»		1704	7907,3	5,46	2,0
Красноярский край, ООО «Русь»		302	1956,9	5,83	2,06
Калужская область, ООО «Фили-Н-Агро»		388	2083,2	5,8	1,2

Маралы-рогачи являются основными поставщиками пантов, количество рогачей и перворожек в хозяйствах зависит от наличия и состояния парковых площадей для содержания животных и экономико-производственных возможностей (наличие кормов, техники, специалистов и работников). Общее количество произведенных пантов напрямую зависит не только от количества пантачей, но и их наследственного потенциала [1,2]. Реализация последнего возможна лишь при создании оптимальных условий кормления и содержания.

По наличию поголовья и производству пантов представленные хозяйства можно подразделить на 4 группы. I-группа имеющие самое большое количество самцов-пантачей – СПК «Абайский» и ФГУП «Новоталицкое» (1458 и 1704 гол.), соответственно производство сырых пантов также выше, чем в других хозяйствах. Но судя по средним показателям продуктивности на 1 рогача (6,5 и 5,46 кг) складывается впечатление, что в этих хозяйствах берут высокие планки не качеством, а количеством. II-группа – ЗАО «Верх-Уймон» и ЗАО «фирма Курдюм» – при равной продуктивности рогачей (7,1 кг) разница в общем зачете произведенной пантовой продукции составляет 531,3 кг. Эта разница обусловлена наличием большего числа рогачей на 69 голов и незначительным превосходством в продуктивности перворожек (0,19 кг). III-группа представлена двумя «молодыми», но уже зарекомендовавшими себя как племенные хозяйства, имеющие в наличии высокопродуктивных маралов. Рогачи этих хозяйств имеют высокую пантовую продуктивность (8,5 кг), разница в количестве пантачей составляет 59 голов, в общей массе – 462 кг. Перворожки ООО «Марал-Толусома» значительно превосходят по своей продуктивности сверстников из СПК «ПЗ Теньгинский». Разница составляет 1,1 кг. В IV-группу попадают маралы из хозяйств, нехарактерных для зо-

ны обитания и разведения этих животных. Хотя при создании условий паркового содержания и полноценного кормления, целенаправленной селекционно-племенной работы в хозяйствах ООО «Русь» и ООО «Фили-Н-Агро» достигнуты значительно высокие показатели 5,83 и 5,8 кг, соответственно. В ООО «Фили-Н-Агро» произведено пантов больше на 120 кг, но продуктивность перворожек в этом хозяйстве самая низкая (1,2 кг).

ООО «Фили-Н-Агро» находится в центральной части России, создавалось оно с целью получения максимального количества ценных биосубстанций для оздоровления населения, путем оказания лечебно-профилактических и экскурсионных услуг.

Во всех отраслях животноводства животные имеют племенную ценность, которая в свою очередь определяется присвоенным во время бонитировки классом. В мараловодстве также создана шкала классов. В основу классной бонитировки маралов-рогачей положена пантовая продуктивность и возраст животных. Сравнительная характеристика классной оценки в рассматриваемых хозяйствах отражена в таблице 3.

Таблица 3 – Классный состав маралов-рогачей

Зона разведения		Классы			
		элита	I	II	III
Республика Алтай	Усть-Коксинский район СПК «Абайский»	31,0	27,8	35,7	5,5
	ЗАО «Верх-Уймон»	33,1	38,6	24,9	3,4
	ЗАО «фирма Курдюм»	51,0	24,6	17,7	6,1
	Онгудайский район СПК «ПЗ Теньгинский»	47,1	31,1	21,8	-
	Шебалинский район ООО «Марал-Толусома»	49,5	36,8	12,4	1,3
Алтайский край, ФГУП «Новоталицкое»		14,1	29,2	42,0	14,7
Красноярский край, ООО «Русь»		19,0	27,3	45,4	8,3
Калужская область, ООО «Фили-Н-Агро»		12,9	21,4	36,1	29,6

Лидирующие места по общему количеству элита и I классных рогачей распределены следующим образом: ООО «Марал-Толусома» – 86,3%, СПК «Теньгинский» – 78,2, ЗАО «фирма Курдюм» – 75,6 ЗАО «Верх-Уймон» – 71,7%. Промежуточное положение занимают СПК «Абайский» и ООО «Русь» – 58,8 и 46,3%, соответственно. К сожалению маралов класса элита меньше всех в ООО «Фили-Н-Агро» и ФГУП «Новоталицкое» – 34,3 и 43,3%. Животных III класса, наоборот, больше чем в других хозяйствах, это возможно из-за недостаточного уровня кормления и низкого качества проведения селекционно-племенной работы.

Заключение

- Мараловодство территориально развивается неравномерно, основную нагрузку отрасль оказывает на территории Республики Алтай и Алтайского края – места естественного обитания марала.

- Производство пантовой продукции зависит не только от количества рогачей, но и их наследственных задатков, кормления и селекционно-племенной работы со стадом.

- Максимальная средняя продуктивность одного рогача – 8,5 кг, перворожка – 3,1 в ООО «Марал-Толусома» Шебалинского района Республики Алтай.

- Превосходство по количеству элита и I классных рогачей также за ООО «Марал-Толусома».

В связи с тем, что природные ресурсы и естественные пастбища маралов – иссекаемый источник, требующий особого подхода в сохранении и восстановлении. Поэтому хозяйствам

следует своевременно уделять внимание не только получению продукции и прибыли от мараловодства, но и экологическому аспекту, племенной работе, биологическим факторам эффективности производства, комплексу зооветеринарных мероприятий с использованием рекомендаций науки и практики. Таким образом, учитывая ряд этих факторов перспективы развития пантового оленеводства безмерны как в Республике Алтай – основной зоне разведения, так и за её пределами.

Библиографический список

1. Мещеряков В.М., Бессонова Н.М., Тишков М.Ю. и др. Селекционно-племенная работа мараловодческого комплекса ООО «Марал-Толусома» Шебалинского района/ г. Горно-Алтайск. – 2010. – 48 с.
2. Растопшина Л.В., Казанцев Д.А., Челах В.А., Туртуева Г.О. Изучение связи возраста маралов алтае-саянской породы с массой сырых пантов и их промерами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №5(151). – С. 95-99.
3. Оценка маралов-производителей по пантовой продуктивности Племенного хозяйства ООО «Марал-Толусома» / И.В. Мещеряков, М.Ю. Тишков, Е.В. Тишкова, Н.М. Бессонова, Н.С. Петрусева, Г.А. Алисова. - Горно-Алтайск, 2010. - 48 с.
4. Мукаева Л.Н. Мараловодство Алтая: от зарождения до превращения в успешную отрасль России//Сб. материалов VII всемирного конгресса оленеводов. Алтайский край, 2018. С. 62-65.

УДК 636.22/.28.08

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗВОДИМЫХ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕЛЯТИНЫ В СИБИРИ**

Храмцова И.А., Инербаев Б.О.

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства, г.Новосибирск, Россия*

Цель работы – изучить хозяйственно-биологические особенности абердин-ангусской и герефордской пород в условия Кулундинской зоны Западной Сибири. Исследования проведены в ЗАО “Запрудихинское” Краснозерского района Новосибирской области. Проведено выращивание молодняка от рождения до отъёма. Живая масса при рождении телят абердин-ангусской породы 22 кг, герефордской 29 кг. В 7 месяцев живая масса герефордских тёлочек составила 165,0 кг, абердин-ангусских 194 кг, у бычков соответственно 209,7 и 246,5 кг. Коэффициент воспроизводительной способности был высокий и составил 1,00-0,911, разница в сервис-периоде у абердин-ангусских коров составила 11 дней по сравнению с герефордскими.

**USE OF DIVORABLE MEAT BREEDS OF CATTLE FOR THE PRODUCTION
OF VEALS IN SIBERIA**

Khramtsova I.A., Inerbaev B.O.

The aim of the work is to study the economic and biological features of the Aberdeen-Angus and Hereford breeds in the conditions of the Kulunda zone of Western Siberia. Studies have been conducted at Zaprudihinskoe CJSC, Krasnozersky District, Novosibirsk Region. Conducted rearing from birth to weaning. The live weight at birth of calves of Aberdeen-Angus breed is 22 kg, Hereford 29 kg. At 7 months, the live weight of Hereford calves was 165.0 kg, Aberdeen-Angus 194 kg, and the calves respectively 209.7 and 246.5 kg. The coefficient of reproductive ability was high and amounted to 1.00-0.911, the difference in the service period of Aberdeen-Angus cows was 11 days compared with Hereford.

Введение

Проблема увеличения производства мяса, молока и других продуктов животноводства была и остается одной из первоочередных в агропромышленном комплексе РФ.

За последние годы темпы роста численности всех видов скота и структура производства мяса существенно изменились. Поголовье молочного скота в Западной Сибири снизилось на 50%. Это привело к сокращению потребления мяса на 24 кг и составляет 40 кг в расчете на душу населения, что ниже нормы на 46%. На современном этапе проблему производства мяса-говядины можно решить единственным путем – увеличить поголовье животных специализированных мясных пород.

Анализ современного состояния скотоводства Западной Сибири и Новосибирской области указывает на необходимость структурной перестройки этой ведущей отрасли животноводства. Вместе с тем рациональные способы содержания, кормления, разведения не в полной мере применяются на фермах мясного скотоводства.

Животноводство Сибири имеет достаточно большой потенциал для развития мясного скотоводства, при реализации которого встаёт необходимость выбора оптимальной породы. Вследствие чего на современном этапе возникла необходимость изучения роста и развития телок абердин-ангусской и герефордской пород в условиях Западной Сибири.

Районирование мясного скотоводства зависит от степени интенсивности сельскохозяйственного производства. Так в регионах с большой плотностью населения и высокой стоимостью земельных угодий животноводство развивается по пути интенсификации. Поэтому мясное скотоводство как отрасль экстенсивного характера не выдерживает конкуренции и занимает минимальную долю в общем соотношении крупного рогатого скота.

В мясном скотоводстве эффективность производства продукции выращивания во многом зависит от правильно выбранных пород и технологии выращивания.

Результативность отрасли складывается от максимального использования биологических особенностей и инстинкта животных для осуществления основных производственных операций: случку и отелную кампанию, кормление из самокормушек, подсосный метод выращивания телят, интенсивный выпас, что обеспечивает невысокую энергоемкость, хорошую защиту окружающей среды от загрязнений и привлекательность технологии для животноводов.

В связи с этим нами разрабатывается новое технологическое решение с равномерной поставкой потребителю в течение года диетической говядины. В технологию будут включены новейшие, перспективные элементы, применены нестандартные решения, направленные на повышение воспроизводительной способности коров, производительности труда, на снижение материальных и денежных затрат. Главным фактором исследований является пригодность для данной технологии животных герефордской и абердин-ангусской пород.

Методика исследований

Работа проводилась в следующих направлениях:

- оценка легкости отелов, молочности коров, выхода телят;
- изучение особенностей роста и развития бычков и телок герефордской и абердин-ангусской пород.

Для исследования были использованы характеристики животных по живой массе, оценке экстерьера, среднесуточному приросту.

При выполнении научной работы были использованы общепринятые методики.

Были сформированы по 2 группы бычков и тёлочек от 20- до 55 голов. Животные содержались в одинаковых условиях.

Количественные показатели обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969).

Результаты и их обсуждение

В ЗАО “Запрудихинское” по технологии мясного скотоводства разводят две породы крупного рогатого скота герефордскую и абердин-ангусскую. Они были использованы для сравнительной оценки по развитию живой массы.

В результате исследований установлено что, разница в сервис-периоде у коров второй группы составила 11 дней по сравнению с герефордскими, что связано, видимо с адаптацией животных и стрессами, поэтому межотельный период был, выше у абердин-ангусских животных на 35 дней (9,5%). Коэффициент воспроизводительной способности был высоким и составил 1,00-0,91%. Все коровы были стельными. Во время родов абрдин-ангусские животные были более агрессивными, одного теленка в процессе родов корова забила ногами (табл. 1).

Таблица 1- Воспроизводительная способность коров

Показатель	Герефордская порода (20)	Абердин–ангусская порода (19)
Сервис-период, дней	54,7±4,04	65,7±4,48
Межотельный период, дней	367,1±11,1	402,1±10,5
Коэффициент воспроизводительной способности, %	1,00	0,91
Получено приплода, гол.	20	19

По результатам оценки (табл. 2) установлено, что бычки абердин-ангусской породы отличались мелкоплодностью, и на 33,2% превосходили стандарт породы по живой массе в 7 месяцев при абсолютном приросте 224,5 кг. Аналогичные по герефордской породе сибирской селекции превосходят требования по живой массе бычков в 7 месяцев на 7,5% (абсолютный прирост 180 кг). У абердин-ангусов отмечены достоверные различия по живой массе при рождении, в 7 месяцев и среднесуточному приросту. По оценке экстерьера достоверных отличий не обнаружено.

Таблица 2 - Динамика основных селекционных признаков у герефордских и абердин-ангусских бычков

Признак	Порода	
	Герефордская (n=24)	Абердин-ангусская (n=20)
Живая масса при рождении, кг	29±0,19	22±0,24***
Живая масса в 7 мес., кг	209,7±3,56	246,5±1,36***
Среднесуточный прирост, г	848±16,89	1053,7±3,12***
Оценка экстерьера, балл	4,6±0,07	4,6±0,16

Анализ живой массы тёлочек показывает (табл. 3), что тёлочки абердин-ангусской породы соответствовали по данному признаку требованиям класса элита, а герефордские I класса. Однако достоверных отличий не установлено. При этом следует отметить, что у животных абердин-ангусской породы выше изменчивость живой массы как абсолютная, так и относительная в виде коэффициента вариации. Данный факт может говорить о том, что абердин-ангусская порода не консолидирована при разведении в условиях Сибири, но имеет достаточную изменчивость для достижения селекционных целей.

Таблица 3 - Живая масса в 7 месяцев тёлочек герефордской и абердин-ангусской пород

Порода	Живая масса в 7 мес., кг
Абердин-ангусская (n=55)	194,1±5,24
Герефордская (n=31)	185±3,02

Выводы

1. Абердин-ангусская порода не имеет существенных отличий в воспроизводстве и на начальном этапе выращивания молодняка. При этом к моменту отъёма абердин-ангусы имеют достоверное превосходство по живой массе, что может служить предпосылкой к более высоким показателям в будущем. Для чего необходимо провести дальнейшее изучение динамики живой массы герефордских и абердин-ангусских бычков и тёлочек до 15-18-месячного возраста.

2. Основываясь на данных свидетельствующих о превосходстве абердин-ангусских бычков и тёлочек по живой массе в 7 месяцев и среднесуточному приросту над сверстниками герефордской породы, нами были использованы характеристики данной породы для разработки новой технологии производства диетической говядины, а саму породу - к использованию в условиях Сибири.

Библиографический список

1 Черкаев А.В. Технология специализированного мясного скотоводства — М.: Колос, 1975. — 288 с.

2 Эрнст Л.К. Концепция – прогноз развития животноводства в России до 2010 г. / Л.К. Эрнст, А.В. Черкаев, А.А. Шутьков, А.А. Старков, В.А. Черников, Н.К. Шульгина, И.В. Савченко.- Рос. акад. с.-х. наук. – М., 2001. – 127 с.

УДК 636.22/.28.03:591.133.2

**ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ НА ПОЗДНИХ СРОКАХ
СТЕЛЬНОСТИ**

Шевченко С.А. (Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия); **Заборских Е. Ю.** (ФГБНУ ФАНЦА, Горно-Алтайский НИИСХ, Россия);

Шевченко А. И. (Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия; ФГБНУ ФАНЦА, Горно-Алтайский НИИСХ, Россия);

Хаперский Ю.А., Ашенбреннер А. И. (ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Россия)

Аннотация. Оценен биохимический статус крови стельных сухостойных коров в зимний период по показателям белкового, углеводного, липидного, минерального обменов и активности ферментов переаминирования, параллельно проведен химический анализ кормов рациона этих коров. Установлено, что средние значения биохимических показателей крови животных находятся в пределах нормы, однако корма при этом дефицитны по сырому и переваримому протеину, сырому жиру, легкопереваримым углеводами и фосфору. Данное несоответствие может быть объяснено действием компенсаторных механизмов организма коров. Сделан вывод о необходимости проводить исследование биохимических показателей крови животных в комплексе с оценкой химического состава кормов для своевременного восполнения дефицита питательных и минеральных веществ.

INTERIORINDICATORS OF COWS AT LATER TERM OF PREGNANCY

**Shevcenko S. A., Zaborskikh E.Y., Shevchenko A.I., Haperskiy Yu.A,
Ashenbrenner A.I.**

Annotation. Evaluated biochemical blood status in pregnant dry cows in winter on indices of protein, carbohydrate, lipid, and mineral metabolism and actively-STI enzymes of reamination, conducted parallel chemical analyses of the feed ration of these cows. It is established that the average values of biochemical parameters of blood of animals are within normal limits, however forages

at the same time are scarce on crude and digestible protein, crude fat, easily digestible carbohydrates and phosphorus. This discrepancy can be explained by the action of compensatory mechanisms of cows. It is concluded that it is necessary to conduct a study of biochemical parameters of animal blood in the complex with the assessment of the chemical composition of feed to timely fill the deficit of nutrients and minerals.

Введение

Зачастую на практике кормлению и содержанию сухостойных коров уделяется недостаточно внимания. Однако, по мнению ряда авторов, в этот период происходят основные биохимические изменения, которые во многом определяют течение беременности и продуктивность коров в последующую лактацию [1,2,3]. Поздние сроки беременности у коров характеризуются глубокими метаболическими изменениями в организме матери, нередко переходящими в патологические состояния. Данная проблема усугубляется нарушениями кормления и технологии содержания животных. В этих условиях развитие плода требует усиления метаболизма матери при сохранении оптимального уровня ее собственного обмена, что находит отражение в основных биохимических параметрах крови. Своевременное реагирование и принятие мер по устранению питательного дисбаланса позволяет предотвратить снижение продуктивности в будущей лактации, минимизировать риск возникновения метаболических нарушений и послеродовых заболеваний у коров [1].

Материалы и методы.

Цель исследований – изучить биохимические показатели крови у коров на поздних сроках стельности и химический состав кормов рациона, затем сопоставить эти данные и выяснить их взаимосвязь.

Исследовали 14 проб крови коров местного симментализированного типа на поздних сроках стельности (более 270 дней), доставленных из ФГБУ «Опытная станция «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» («ОС «АЭСХ»», с. Черга Шебалинского района Республики Алтай. Пробы крови отбирали из хвостовой вены перед утренним кормлением, отправляли в лабораторию ветеринарии ФГБНУ ФАНЦА, г. Барнаул, Алтайский край. Определяли: общий белок – рефрактометрическим методом; каротин – колориметрическим методом по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой; резервную щелочность – по Неводову с индикатором Таширо; кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталейкоомплексоном; фосфор – УФ-методом с молибденово-кислым аммонием; аланинаминотрансферазу (АЛТ) – кинетическим УФ-методом; аспартатаминотрансферазу (АсАТ) – кинетическим УФ-методом; альбумин – фотометрическим методом с бромкрезоловым зеленым; билирубин общий – DPD методом; холестерин общий – ферментативным методом; триглицериды – ферментативным колориметрическим методом. Химический анализ кормов проводили по стандартным методикам. Биометрическую обработку цифровых данных осуществляли с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2007. Вычисляли среднюю арифметическую с её ошибкой.

Результаты и их обсуждение.

При биохимическом исследовании сыворотки крови стельных сухостойных коров на последнем месяце стельности (за 10-15 дней до предполагаемой даты отела) были выявлены отклонения от нормативных показателей. У 14,3% животных ниже нормы был общий белок крови, у 28,6% - альбумины, у 35,7% - каротин. Выше нормативных показателей выявлено содержание глобулинов (у 64,3%), холестерина (у 35,7%), АЛТ (у 35,7%). Содержание общего белка, белковых фракций и глюкозы представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание общего белка, его фракций и глюкозы

№ п/п	Показатель	Норма, пределы	Сухостойные коровы АЭСХ		
			среднее значение	ниже нормы, голов / %	выше нормы, голов / %
1	Глюкоза, моль/л	2,1-3,9	3,21 ±0,08		
2	Общий белок, г/л	72-86	77,91 ± 1,15	2 / 14,3	
3	Альбумин, г/л	27-43	27,4 ±0,57	4 / 28,6	
4	Глобулины, г/л	32-48	50,46 ±1,08		9 / 64,3
5	А/Г коэффициент	0,43-1,0	0,54 ±0,02		

Глюкоза – главный источник энергии для большинства жизненно важных физиологических процессов. Данные исследования показали, что уровень глюкозы в сыворотке крови всех животных находился в пределах нормы.

Общий белок сыворотки крови характеризует уровень обеспеченности животных протеином. Данный показатель находился в пределах физиологической нормы. Лишь у двух животных (14,3%) он был снижен. При физиологическом течении беременности характерна незначительная гипопроотеинемия, связанная с интенсивным использованием белка в плаценте [1].

Анализ белковых фракций (альбумин, глобулины, А/Г коэффициент) является более корректным для оценки белкового обмена.

Альбумины – группа белков, которые используются для синтеза специфических белков тканей и характеризуются высокой подвижностью в организме. Их недостаток в крови расценивается как признак истощения белковых резервов организма. Уровень альбумина у 4 голов (28,6%) ниже физиологической нормы, у всех остальных на нижней ее границе.

Глобулины принимают участие в переносе липидов, каротина, витаминов А и Е, стероидных гормонов. Уровень глобулинов у 64,3% животных выше физиологической нормы, у остальных коров близок к верхней границе нормы.

Глобулины представляют собой одну из белковых фракций, которая повышается при вынашивании плода. Выработка глобулинов во время беременности зависит от количества производимых половыми железами гормонов, в частности, эстрогенов. Содержание эстрогенов в сыворотке крови матери постепенно возрастает в течение всей беременности вплоть до ее окончания. Также прогрессивно растёт концентрация транспортного глобулина, обладающего сродством к эстрадиолу [1]. Поэтому повышение содержания глобулинов во время стельности следует рассматривать как нормальное явление. Альбумино-глобулиновый коэффициент у всех животных остается в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии серьезных нарушений в белковом обмене.

У всех исследованных животных содержание билирубина было в пределах физиологической нормы, таким образом, некоторые отклонения в белковом обмене являются следствием недостатка сырого протеина в рационе и индивидуальных особенностей организма глубоко-стельных коров.

Показатели липидного обмена и активности ферментов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели липидного обмена, активность АСТ и АЛТ

№ п/п	Показатель	Норма, пределы	Сухостойные коровы АЭСХ		
			среднее значение	ниже нормы, голов / %	выше нормы, голов / %
1	Холестерин, ммоль/л	1,5-4,5	4,24 ± 0,16		5 / 35,7
2	Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,60	0,39± 0,02		
3	АСТ, ед/л	48-110	83,29 ± 4,27		
4	АЛТ, ед/л	17-37	33,84 ± 1,84		5 / 35,7
5	Щелочной резерв, мг/%	360-580	414 ± 3,74		

Холестерин является важнейшим компонентом клеточной мембраны. Его роль - образование комплексов с белками внутренней митохондриальной мембраны, обновление мембранных липидов клеток молочной железы, взаимодействие между ферментами липогенеза и предшественниками жира [4]. Содержание холестерина в крови коров находилось в пределах нормы, однако у 35,7% животных незначительно её превысило. Некоторое повышение уровня холестерина в сыворотке крови глубокостельных коров, очевидно, является нормальным явлением [5]. Более того, повышенный уровень холестерина во второй половине сухостойного периода имеет прямую положительную корреляцию с сокращением сервис-периода и повышением молочной продуктивности за 100 дней лактации [6]. Повышение содержания холестерина у глубокостельных коров происходит на фоне усиленной утилизации жирных кислот в печени, что вызвано гормональной перестройкой организма во время беременности. Изменение липидного спектра крови в этот период связано с формированием тканей плода [5, 6]. У всех животных уровень триглицеридов находился в пределах нормы, что также свидетельствует о том, что функция печени и липидный обмен у животных не нарушены.

Синтетическую функцию печени оценивают с помощью исследования активности ферментов преаминирования АЛТ (аланинаминотрансфераза) и АСТ (аспартаминаминотрансфераза). У исследованных животных данные средние показатели находились в пределах нормы, лишь у 35,7 % было незначительно повышено содержание АЛТ. Повышенная активность АЛТ в крови коров перед отелом свидетельствует об усилении работы глюкозо-аланинового цикла, следовательно, о более интенсивном характере процессов, связанных с глюконеогенезом и, по данным Лейбовой В.Б., достоверно коррелирует с сокращением сроков сервис-периода [7].

Во время беременности происходит изменение кислотно-щелочного состояния, что является приспособительной реакцией матери, направленной на создание оптимальных условий для плацентарного газообмена. Увеличение в организме беременного животного содержания продуктов метаболизма белков, липидов и углеводов, а также CO₂ приводит к развитию физиологического метаболического ацидоза, сопровождающегося нарушениями водно-электролитного обмена. Тем не менее, у всех исследованных коров ФГБУ «ОС «АЭСХ» щелочной резерв крови находился в пределах нормы, что свидетельствует о высокой степени компенсаторных приспособительных процессов в организме животных.

Это подтверждает и анализ показателей минерального обмена (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание каротина и минеральных веществ в сыворотке крови

№ п/п	Показатель	Норма, пределы	Сухостойные коровы АЭСХ		
			среднее значение	ниже нормы, голов / %	выше нормы, голов / %
1	Каротин, мг%	0,4-1,0	0,42±0,01	5 / 35,7	
2	Кальций, моль/л	2,3-3,2	2,43±0,03	1 / 7,1	
3	Фосфор, моль/л	1,4-2,9	1,80±0,05		
4	Соотношение Са/Р	1,5-2,0	1,35±0,05	11 / 78,6	
5	Хлориды, моль/л	94-104	100,4±0,52		

Дефицит каротина (провитамина А) в кормах ведет к снижению его в молозиве, молоке, крови и печени у коров. Кроме того, может быть рассасывание плода и рождение неполноценных телят. Длительный его недостаток снижает функцию печени и использование фосфора костной тканью. Выявлено пониженное содержание каротина в сыворотке крови у 5 животных (35,7%), у остальных данный показатель находился на нижней границе нормы.

В то же время, содержание каротина в кормах рациона высокое и составляет 1800 мг, что существенно выше рекомендуемых минимальных норм (440 мг).

Неблагоприятное влияние на усвоение и превращение каротина в витамин А оказывает избыток сульфатов и высокая концентрация перекисей, недостаток фосфора и белка в кормах [2, 8]. Сниженное усвоение каротина корма в данном случае могло быть вызвано недостаточным обеспечением животных фосфором, сырым и переваримым протеином. При анализе рациона выявлено недостаточно содержание сырого (на 18,7%) и переваримого протеина (на 12,2%). Дефицит протеина в рационе жвачных животных влечет за собой снижение популяции микроорганизмов рубца, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на усвоении всех основных компонентов рациона. Результаты химического анализа кормов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты химического анализа кормов

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Величина показателя	Норма	Отклонение от нормы, %
1	ОЭ	МДж	122,4	119,0	
2	Сырой протеин	г	1 331	1 638	-18,70
3	Переваримый протеин	г	852	970	-12,20
4	Сырой жир	г	209	312	-33,00
5	Сырая клетчатка	г	3 818	2 496-3432	+11,20
6	Сахар	г	743	843	-11,90
7	Крахмал	г	220	1 270	-82,70
8	ЛПУ (крахмал+сахар)	г	1 375	2 113	-34,90
9	Са	г	95	67	+17,30
10	Р	г	33	44	-25,00
11	Каротин	мг	1 800	440	+309
12	Сахаропротеиновое отношение		0,87	0,86	
13	Са/Р		2,88	0,8-1,5	

При анализе данных таблицы 4 выявлена крайне низкая обеспеченность животных фосфором (на 25% ниже нормы), при этом кальций-фосфорное соотношение несбалансированно (2,88:1) при современных нормах для сухостойных коров 08:1-1,5:1 [8, 9]. Содержание кальция в рационе на 17,6% выше нормы за счет его высокого содержания в кормах.

Однако биохимические исследования крови показали, что в пределах нормы содержание кальция у 92,9%, фосфора - у 100% исследуемых животных, но при этом у 85,7% коров

выявлено сниженное кальций-фосфорное соотношение. Таким образом, основываясь только на анализах крови коров, без оценки рациона, не представляется возможным выявить нарушения в минеральном питании животных. При значительном дисбалансе макроэлементов их уровень в крови долгое время может оставаться стабильным вследствие компенсаторных функций организма, прежде всего, за счет резорбции из костной ткани. Тем не менее, длительные нарушения в минеральном питании животных в конечном итоге отражаются на снижении их физиологических и продуктивных показателей. Особенно опасно нарушение соотношения кальция к фосфору у коров на последнем месяце стельности, так как это может привести к развитию после отела гипокальцемии [9].

При сопоставлении данных химического состава и питательности рациона и биохимических анализов сыворотки крови, установлено, что пониженное содержание общего белка и альбуминов вызвано низким содержанием сырого и переваримого протеина в кормах. Высокий уровень глюкозы и холестерина в сыворотке крови обусловлен достаточной обеспеченностью животных энергией, однако, легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар) находятся в дефиците (-34,9%). Также в рационе выявлен дефицит сырого жира (на 33%). При этом обеспеченность сырой клетчаткой выше нормы на 11,2%. Очевидно, местный симментализированный скот приспособлен более эффективно, чем животные интенсивных генотипов, переваривать основные компоненты кормов, в том числе целлюлозу [10].

Основной метаболит целлюлозы, который всасывается в толстом отделе кишечника – летучие жирные кислоты, преимущественно, пропионовая кислота. Высокий уровень глюкозы и АЛТ в крови коров на фоне недостаточной обеспеченности легкопереваримыми углеводами, является подтверждением того, что организм животных обеспечен пропионатом, который в ходе глюконеогенеза метаболизирует до глюкозы.

Выводы

1. Большинство биохимических показателей крови обследованных стельных сухостойных коров находились в пределах нормы, однако у некоторых животных содержание общего белка, глобулинов, глюкозы, холестерина отклонялось от нормативных показателей, что обусловлено, вероятнее всего, индивидуальными особенностями обменных процессов.
2. При химическом анализе кормов выявлен дефицит протеина, легкопереваримых углеводов, сырого жира, фосфора при избыточном содержании сырой клетчатки и кальция.
3. Исследование биохимических показателей крови животных необходимо проводить в комплексе с оценкой химического состава кормов для своевременного восполнения дефицита питательных и минеральных веществ.

Библиографический список

1. Соколова О.В. Особенности показателей обмена веществ у коров на поздних сроках гестации / Соколова О.В., Исакова М.Н., Ряпосова М.В. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. -2017. -№ 4 (59). -С. 48-53.
2. Волгин В. И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности/ Волгин В.И., Романенко Л.В., Прохоренко П.Н., Федорова З. Л., Корочкина Е. А.// Монография. -2018. – М. - 260 с.
3. Иванова И.Е. Биохимический статус крови высокопродуктивных коров сухостойного периода в условиях АО «ПЗ «Учхоз ГАУ Северного Зауралья» / Иванова И.Е., Волюнкина М.Г // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2017.- № 5 (67). - С. 173-176.
4. Громыко Е.В. Оценка состояния коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. -2005. -№ 2. -С. 80-94.
5. Грищук Г.П. Показатели состава крови коров в период сухостоя и после отела // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2015. -Т. 51. -№ 1-1. - С. 32-34.

6. Лейбова В.Б. Особенности биохимического профиля крови коров в сухостойный период с разной молочной продуктивностью и интервалом от отела до первого осеменения // Ветеринария. - 2018. - № 7. - С. 46-48.
7. Лейбова В. Б. Активность метаболических ферментов в период сухостоя в крови высокоудойных коров с разным репродуктивным потенциалом / Лейбова В. Б., Лебедева И. Ю. // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 10. - С. 45-47.
8. Булгакова Г. Управление кальций-фосфорным обменом // Животноводство России. – 2014. – № 4. – С. 43–44.
9. Турлюн В.И. Соотношение кальция, фосфора и магния в рационе сухостойных коров / Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (47). - С. 101-106.
10. Скрыбина В.И. Рост, развитие ремонтного молодняка и молочная продуктивность первотелок симментальской породы в центральной Якутии / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Якут. гос. с.-х. акад. - Якутск, 2004-15с.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619:576.89; 619:616.995.1

**ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ ЛОШАДЕЙ УЛАГАНСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Айбыкова Ч.Т., Архипова Н.Д., Шатрубова Е.В.

Горно - Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Реферат. В Республике Алтай регистрируются природно-очаговые трансмиссивные зоонозы и антропозоонозы, в том числе опасные. На территории Горного Алтая регистрируются трансмиссивные зоонозы - пироплазмоз лошадей, анаплазмоз крупного рогатого скота, туляремия, лептоспироз. На территории Улаганского района Республики Алтай большой ущерб животноводству наносит пироплазмоз лошадей.

В наших исследованиях мы уделили внимание изучению иксодофауны лошадей в Республике Алтай с целью дальнейшего изучения эпизоотологической ситуации по гемоспориديозам животных. В рамках поставленной цели основной задачей работы было определение родовой и видовой принадлежности иксодовых клещей.

Обнаруженные нами клещи, относятся к двум родам:

- Род *Dermacentor* Koch, 1844,
- Род *Ixodes* Latreille, 1795.

Клещи рода *Dermacentor*, зарегистрированные на лошадях в Горном Алтае, представлены тремя видами: *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1894), ранее известный как *Dermacentor pictus* (Hermann, 1804), *Dermacentor nuttali* (Ol., 1929) и *Dermacentor silvarum* (Ol., 1931). Род *Ixodes* представлен видом *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930). Улаганский район является неблагоприятным по пироплазмозу лошадей. На территории района *Dermacentor nuttali* является основным переносчиком гемоспориديозов животных.

IXODOFAUNA OF HORSES OF THE ALTAI REPUBLIC ULAGAN REGION

Aybykova Ch. T., Arkhipova N. D., Shatrubova E. V.

Summary. In the Altai Republic registered feral herd transmissible zoonoses and anthroponoses, including dangerous diseases.

On the territory of the Altai Mountains are registered transmissible zoonoses - piroplasmosis of horses, anaplasmosis of cattle, tularemia, leptospirosis. In the Ulagan region of the Republic great damage piroplasmosis of horses causes great damage to livestock.

In our search we focused on the study Ixodic tick of horses in the Altai Republic. In the future we want to study the epizootological situation in haemosporidian.

As part of this goal, the main objective of the work was the necessary to determine the genus and type of *Ixodes* ticks.

We found two genus of the tick:

- Genus *Dermacentor* Koch, 1844,
- Genus *Ixodes* Latreille, 1795.

Genus *Dermacentor* is represented by two types: *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1894), earlier known as *Dermacentor pictus* (Hermann, 1804), *Dermacentor nuttali* (Ol., 1929) and *Dermacentor silvarum* (Ol., 1931). The genus *Ixodes* is represented by the species *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930).

Ulagansky region is unfavorable for piroplasmosis of horses. Identification of the prevalence of numbers *Dermacentor nuttali* allows us to conclude that this species is the main carrier of the hematosporosis of animals in the area.

Введение

Клещи являются переносчиками и хранителями возбудителей различных заболеваний человека и животных вирусной, бактериальной и протозойной природы [1,2,3,4 и др.]. Они входят в состав известной триады Павловского: возбудитель заболевания + переносчик (чаще это кровососущие насекомые и клещи) + человек и восприимчивые животные, к которым относятся доноры (больные и носители) и реципиенты (recipere – принимать (лат.)).

Семейство иксодовых клещей (Ixodidae) состоит из двух подсемейств: семейство Ixodinae (pp. Ceratixodes Ixodes) и Ambliomminae (pp. Haemaphysalis Ambliomma, Rhipicentor Aponomma, Voophilus, Hyalomma, Rhipicephalus, Dermacentor).

В Республике Алтай регистрируются природно-очаговые трансмиссивные зоонозы и антропозоонозы, в том числе опасные. На территории Горного Алтая регистрируются трансмиссивные зоонозы - пироплазмоз лошадей, анаплазмоз крупного рогатого скота, туляремия, лептоспироз. На территории Улаганского района Республики Алтай большой ущерб животноводству наносит пироплазмоз лошадей.

Из трансмиссивных антропозоонозов здесь встречаются боррелиоз, клещевой энцефалит, риккетсиозы, эрлихиоз и микст-инфекции. В немногочисленных исследованиях иксодофауна Горного Алтая представлена клещами, принадлежащим к десяти видам [6, 7, 8].

В наших исследованиях мы уделили внимание изучению видового состава иксодовых клещей, питающихся на лошадях, с целью дальнейшего изучения эпизоотологической ситуации по гемоспориридозам животных. В рамках поставленной цели основной задачей работы было определение родовой и видовой принадлежности иксодовых клещей.

Объекты и методы исследований

Сбор материала производился на базе хозяйств Улаганского и Шебалинского районов с апреля по сентябрь 2017-2018 г.г. Всего было собрано с 43 лошадей 112 экземпляров клещей. Камеральная обработка собранного материала проводилось на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины Горно-Алтайского университета.

Осмотр животных и сбор клещей с них проводят в спецодежде; руки выше кисти плотно перевязывают бинтом, на пальцы надевают резиновые напальчники.

Животных перед осмотром фиксируют в станках. Осмотр кожного покрова животных начинают с головы. Затем осматривают шею, спину, бока, живот и конечности. Волосы при осмотре раздвигают, а кожу тщательно пальпируют. Клещей осторожно выбирают анатомическим пинцетом. Присосавшихся клещей выдергивают из кожи. Для этого клеща поднимают пинцетом, а затем медленно, стараясь не разорвать его, тянут к себе, пока клещ не открепится от кожи.

Клещей помещали в пробирки, которые закрывали резиновыми пробками или ватно-марлевыми тампонами, либо собирали в бумажные пакетики, которые в дальнейшем заклеивали, или в чашки Петри. Перед исследованием клещей переносили в чашки Петри, поставленные в другие более крупные чашки, наполненные водой или дезакарицидной жидкостью. Для предупреждения выползания клещей края чашки Петри смазывали вазелином.

Результаты и их обсуждение

Улаганский район наравне с Кош-Агачским районом Республики Алтай приравнен к районам Крайнего Севера. Соответственно для него характерно укороченное лето, зимние сроки здесь удлиненные. Средняя температура в июле составляет 13-14 °С, в январе: -31,7°С. Средние годовые температуры воздуха здесь отрицательные и составляют -6...-9 °С. Для региона характерен перепад температур в весеннее-летнее время. Это обусловлено ветрами со

стороны Средней Азии и Казахстана с одной стороны, и арктическими ветрами с другой стороны.

Природно-климатические условия региона являются благоприятными для развития некоторых видов иксодовых клещей.

Обнаруженные нами клещи, относятся к двум родам:

- Род *Dermacentor* Coch, 1844,
- Род *Ixodes* Latreille, 1795

Род *Dermacentor* представлен двумя видами: *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1894), ранее известный как *Dermacentor pictus* (Hermann, 1804) и *Dermacentor silvarum* (Shulcer, 1776). Род *Ixodes* представлен видом *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930). Тип паразитизма у всех трех видов - пастбищно-подстерегающий. Так как они относятся к треххозяинным клещам, соответственно питание у них трехстадийное - личинка, нимфа, имаго паразитируют на разных животных. Первые два вида (род *Dermacentor*) относятся к луговым клещам, причем *Dermacentor reticulatus* больше тяготеет к лесным зонам, а *Dermacentor silvarum* к степным биотомам, последний *Ixodes persulcatus* принадлежит к таежным клещам [3].

Подсемейство *Amblyommini* Banks, 1907

Род *Dermacentor* Coch 1844.

Клещи рода *Dermacentor* обитают на всех континентах, кроме Австралии. Характер распространения этих клещей на территориях Центральной Азии и Южной Сибири (к которой относится и территория Горного Алтая) позволил многим исследователям сделать вывод о том, что эти регионы являются центром образования рода *Dermacentor* или даже центром происхождения рода.

Большинство клещей данного рода относятся к треххозяиным клещам, т.е. паразитируют на хозяевах только в период питания в стадии личинки, нимфы и имаго. Преимагинальные фазы питаются на мелких и средних млекопитающих. Продолжительность жизни имаго – два года, у *Dermacentor pictus* может затягиваться до 2-4 лет.

Клещ *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1894)

Ареалы обитания *D. reticulatus* - луговые пастбища, осветленные леса и лесостепи. Наблюдается относительное сходство природных условий распространения клеща *D. reticulatus* и *D. silvarum*, однако ареалы их аллопатричны.

На территории России и сопредельных территориях этот вид встречается в Алтайском крае, Горном Алтае, Новосибирской и Тюменской областях, Северном Казахстане. В Улаганском районе этот вид занимает доминирующее положение среди других видов. Так как регион является неблагополучным по пироплазмозу лошадей, следует сделать вывод, что вид *D. reticulatus* является основным переносчиком гемоспоридиозов лошадей в Улаганском районе.

Клещ *Dermacentor silvarum* (Shulcer, 1776).

В работах известных арахноэнтомологов (Оленев Н.О., 1931) *Dermacentor marginatus* не отделяли от *Dermacentor silvarum*. П. Шульце (Shulze, 1933, 1935) впервые разделил эти два вида.

Клещи данного вида обитают в пределах лесных формаций, в лесах центральносибирских, алтае-саянских, даурских, восточно-сибирских, приморских и уссурийских.

Взрослые *D. silvarum* паразитируют на лошадях, крупном рогатом скоте, овцах, собаках. Из диких животных хозяевами служат: изюбр, косуля, пятнистый олень, волк, лисица, енотовидная собака, тигр, заяц и др.

D. silvarum является переносчиком возбудителя пироплазмоза (*Piroplasma caballi* Nutt. e. Str.) и нуталлиоза (*Nuttalia equi* Laveran) лошадей в Восточной Сибири и Приморском крае. Кроме того, *D. silvarum* переносит эндемический энцефалит человека [3].

Триба *Amblyommini* banks, 1907

род *Ixodes* Latreille, 1795

Ixodes persulcatus (Schulze, 1930);

Широко распространен в дериватах таежных биотопов Алтайского края, Республики Алтай, Новосибирской и Тюменской областей, Башкирии и Хабаровского края и других регионов [3]. Паразит пастбищного типа. Круг хозяев обширен как в систематическом отношении, так и в экологическом. Жизненный цикл составляет три года, каждая стадия – личинка, нимфа, имаго – развивается приблизительно один год.

Является переносчиком *B. bovis*, *A. ovis*, *A. marginale*, а также переносчиком вирусных и бактериальных болезней человека. Согласно литературным данным и нашим исследованиям в Горном Алтае регистрировалось паразитирование вида *I. persulcatus* (Schulze, 1930).

В Республике Алтай окрестности г. Горно-Алтайска представлены лесными и луговыми биотопами, в которых обитают клещи *I. persulcatus* и *D. reticulatus*, а в Улаганском районе выпасы проводят в межгорных степных котловинах, расположенных в ареале клещей *D. nuttalli*. Во всех обследованных участках лошади во время выпаса имеют контакты с клещами рода *Dermacentor* – специфичными переносчиками *Theileria equi* и *Babesia caballi* [4].

Все вышеперечисленные виды клещей являются переносчиками антропонозов и зоонозов вирусной, бактериальной, риккетсиозной и протозойной этиологии. Изучение особенностей их эколого-биологических характеристик крайне важны для решения прикладных задач в области эпидемиологии и эпизоотии природно-очаговых трансмиссивных заболеваний.

Заключение

Клещи являются переносчиками возбудителей гемоспоридиозов животных (бабезиоза и тейлериоза), клещевого энцефалита, лихорадки Ку, туляремии, бруцеллеза, листериоза и лептоспироза. Изучение особенностей их эколого-биологических характеристик крайне важно и актуально. Это позволит решить многие вопросы в области эпидемиологии и эпизоотии природно-очаговых трансмиссивных заболеваний.

1. У лошадей в Республике Алтай нами зарегистрированы клещи:

Dermacentor reticulatus (Fabr., 1894);

Dermacentor nuttalli (Ol., 1929);

Dermacentor silvarum (Ol., 1931);

Ixodes persulcatus (Schulze, 1930).

2. Основным переносчиком пироплазмоза лошадей в Улаганском районе является клещ *Dermacentor nuttalli* (Ol., 1929).

3. Изучение особенностей эколого-биологических характеристик клещей позволит решить многие вопросы в области эпидемиологии и эпизоотии природно-очаговых трансмиссивных заболеваний в Республике Алтай.

Библиографический список

1. Данченко М.Е., Козловская Д.А., Ямборко А.В. *Ixodes angustus* - о локализации *Ixodes angustus* (Acarina, Ixodidae) на теле хозяина // Российский паразитологический журнал. - 2015г. –№1. – С. 29-34.

2. Луцук С. Н., Водянов А. А., Толоконников В.П.. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных. Часть II. // Ветеринарная арахноэнтомология. - Ставрополь. – АГРУС: 2009 г. - 85 стр.

3. Померанцев Б.И. Фауна СССР. Паукообразные. Иксодовые клещи (Ixodidae) / Б.И. Померанцев; ред. Е.Н. Павловский, А.А. Штакельберг. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1950. - Т. IV, Вып. 2. - 224 с.

4. Рар В.А., Марченко В.А., и др. Идентификация и генетическая характеристика этиологического агента пироплазмидоза лошадей на территории Западной и Восточной Сибири / В.А. Рар, В.А. Марченко, Е.А. Ефремова, О.В. Сунцова, О.В. Лисак, А.Ю. Тикунов, И.В. Мельцов, Н.В. Тикунова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22.№ 2. -С. 224-229.

5. Щучинова Л.Д. Встречаемость иксодовых клещей с аномалиями экзоскелета и их зараженность вирусом клещевого энцефалита в Республике Алтай //Российский паразитологический журнал. – 2014 г. – №2. – С.18-21.
6. Семенов П.В. Распространение иксодовых клещей и гемоспоридиозы лошадей в Алтайском крае / П.В. Семенов // Сб. науч. работ СибНИВИ. - 1954. - Вып. V. - С. 233-260.
7. Якименко В.В. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования / Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. - Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2013. – 240 с.
8. Grigoryeva L.A., Stanyukovich M.K., 2016. The features of the taiga tick life cycle *Ixodes persulcatus* Sch. (Acari: Ixodinae) in the North-West of Russia. *Experimental and Applied Acarology*, 2016, 69(3): 347-357.
9. Osipova T.N., Grigoryeva L.A., Samojlova E.P., Shapar A.O., Bychkova E.M., *Parazitologiya*. 2017, № 51(2), pp.143-157.

УДК 619:615.2. 619:618.7

**ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА КОРОВ ДО
И ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА**

Аминова А.Л.

*Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия*

Одной из основных причин низкой оплодотворяемости коров являются скрытые воспалительные процессы в матке. Во всех климатических зонах России у высокопродуктивных коров часто регистрируют послеродовые болезни и особенно эндометрит. Для профилактики и терапии воспалительных процессов в половых органах коров широко применяются этиотропные, миотропные, нейротропные средства, физиотерапия и антибиотикотерапия. Учитывая результаты собственных исследований и других авторов, наиболее рациональным является терапия эндометрита растительными препаратами, которая включает стимуляцию иммунных механизмов защиты организма, эвакуацию экссудата, активизацию сократительной функции гладкой мускулатуры, ускорение процессов регенерации эпителиальных тканей, подавление жизнедеятельности патогенных бактерий и грибов, вызвавших воспалительный процесс. В статье отражено влияние препарата растительного происхождения Беркана, разработанного специалистами Башкирского НИИСХ и ООО «Агровейт», на иммунобиологический статус коров.

**IMMUNOLOGICAL INDICATORS OF AN ORGANISM OF COWS BEFORE
AND AFTER APPLICATION OF PHYTOMEDICINE**

Aminova A.L.

One of the main reasons for the low fertility of cows is the lateral inflammatory processes in the uterus. In all climatic zones of Russia, highly productive cows often have postpartum diseases and especially endometritis. Etiotropic, myotropic, neurotropic drugs, physiotherapy and antibiotic therapy are widely used for the prevention and treatment of inflammatory processes in the genitals of cows. Considering the results of our own research and other authors, the most rational is the therapy of endometritis with herbal preparations, which includes stimulation of the immune defense mechanisms of the body, evacuation of exudate, activation of the contractile function of smooth muscles, acceleration of the regeneration of epithelial tissues, suppression of the vital activity of

pathogenic bacteria and fungi causing the inflammatory process. The article reflects the influence of the herbal preparation Berkan, developed by specialists of the Bashkir Research Institute of Agriculture and Agrovet LLC «AgroVet», on the immunobiological status of cows.

Введение. Коровы, больные эндометритом, в 55-65% случаев теряют молочную продуктивность. В целом по стаду число повторных осеменений возрастает, оплодотворяемость снижается, и яловость коров значительно повышается [1]. Так, в стадах с высокой молочной продуктивностью (6-6,5 тыс. кг молока), по данным многих исследований процент гинекологически больных животных в первые 20-30 дней после отёла достигает 70-75% [5]. Большую проблему представляют собой коровы с субклиническим течением эндометритов, доля которых может достигать 49% поголовья с симптоматическим бесплодием. Проблема заключается в сложности точной диагностики субклинической формы эндометрита, возможной только при гистологическом исследовании биоптатов эндометрия, проведение которых в условиях производства не всегда возможно. По этой причине накапливается большое число внешне здоровых, но бесплодных коров [2; 3].

В подобной ситуации особое значение придают профилактическим обработкам «потенциально больных» животных, к которым относят и бесплодных коров. Результаты, отражающие исследования по локальным профилактическим мероприятиям касаются в основном применения антибиотиков в различных сочетаниях, что на практике далеко не всегда приводит к успеху. Несмотря на общеизвестное значение антибиотикотерапии имеет место огромное количество факторов, характеризующих антибиотики и сульфаниламиды с отрицательной стороны, одним из которых является образование к ним устойчивых форм микробов, вследствие чего неуклонно снижается ширина спектра действия, как антибиотиков, так и сульфаниламидов. Терапевтические экспериментальные и клинические исследования при лечении эндометритов дают основание считать, что природный растительный препарат Беркана имеет ряд преимуществ. Он обладает широким спектром антимикробного действия, благодаря этому отпадает необходимость в предварительном определении вида или штамма возбудителя, что ускоряет лечебный процесс. Быстрота лечебного эффекта, а также отсутствие кумулятивного действия дают возможность проводить мероприятия в сжатые сроки, исключая возможность привыкания микробов к препарату и появлению устойчивых форм. Дополнительно, как положительный аспект, следует учесть фунгицидные, антивирусные свойства препарата Беркана.

Целью исследований была оценка иммунобиологического статуса организма животных до и после лечения эндометрита средством фитотерапии Беркана.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях племязавода «Алга» Краснокамского и ООО «КФХ Швейкиной Г.И.» Архангельского районов Республики Башкортостан. Использовали коров черно-пестрой породы продуктивностью 4000-6500 кг молока.

Для выявления основных факторов, обуславливающих репродуктивную функцию коров, в данных хозяйствах нами была проведена акушерско-гинекологическая диспансеризация животных. При анализе репродуктивной функции коров использовали также данные первичной документации. Условия содержания и кормления соответствовали общепринятым зоотехническим нормам. Стельность у коров определяли методом ректального исследования.

Препарат Беркана состоит из воднодисперсной вытяжки из древесины, коры и луба березы.

В основе терапевтического действия фитопрепарата лежит активизация в организме животных общего и местного иммунитета. В этой связи большую актуальность имеют исследования, направленные на изучение влияния фитопрепарата на динамику иммунобиологических показателей организма коров для устранения нарушений в органах репродуктивной системы. Исследования провели на 20 коровах черно-пестрой породы в возрасте 4 лет, кото-

рые по принципу аналогов были разделены на две подопытные группы: опытную и контрольную. Опытная группа состояла из 10 коров с послеродовым эндометритом, которых обрабатывали препаратом Беркана в дозе 10,0 мл однократно в течение 3-х дней. Вторая группа – контрольная – состояла из 10 интактных коров.

Для оценки иммунобиологического статуса организма животных использовали методы клинической лабораторной диагностики, включающей ряд биохимических и морфологических исследований крови. Отбор проб крови у подопытных коров проводили в день начала опыта и после лечения (через месяц, когда матка в норме).

Результаты и их обсуждение. Данные биохимических исследований крови позволяют констатировать, что у коров с эндометритом по сравнению с животными контрольной группы наблюдалось достоверное повышение альбуминов на 5,1% параллельно увеличению содержания общего белка на 6,1%, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса в матке. После курса инъекций препаратом Беркана наблюдалось снижение уровня альбуминов, количество которого понизилось после лечения почти на 6%, что свидетельствует о процессах нормализации в очаге воспаления организма животных.

После лечения установлено заметное изменение в соотношении глобулиновых фракций белков. При этом, содержание α -глобулинов достоверно увеличилось на 54,5%, что характеризует течение воспалительного процесса в организме, обеспеченном нормально функционирующей иммунной системой, что прогнозирует благоприятный исход. Под действием препарата Беркана β -глобулиновая фракция сыворотки крови не претерпела изменений, что свидетельствует о нормальном функционировании почек. Большие изменения отмечены в γ -глобулиновой фракции белков. Если до лечения разница уровней γ -глобулиновых фракций в контроле и опыте была недостоверной, то после лечения она составила 32,6%. Различие между показателями уровня γ -глобулинов у опытных коров до и после лечения достигло 22,5%. Можно утверждать, что достоверное увеличение уровня γ -глобулинов в организме коров с воспалением эндометрия является результатом проведенной обработки препаратом Беркана.

В сыворотке крови животных с эндометритом наблюдалось незначительное повышение иммуноглобулинов класса Ig G на 2,9% и достоверное – класса Ig M на 18,1%.

Наряду с этим установлено некоторое повышение уровня общих липидов у коров после лечения на 5,8%, при этом колебание содержания липидов не превышало нормальных показателей, что свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии печени, где синтезируются эти фракции жиров. Величина колебаний холестерина в крови опытных животных хотя и является достоверной – 16,8%, но не превышает минимального и максимального значений этого показателя в норме. Это указывает на то, что Беркана не влияет отрицательно на функции печеночных клеток, где синтезируется холестерин.

Содержание глюкозы, гемоглобина в крови больных и интактных животных соответствует физиологической норме. Это свидетельствует о том, что применение растительного препарата не нарушает углеводного обмена в организме коров.

Показания гематокрита у подопытных животных не выходили за пределы физиологической нормы.

Бактерицидная активность сыворотки крови у коров опытной группы до лечения составила 59,8%, что на 6,6% выше, чем у контрольных животных. После лечения этот показатель был достоверно на 20,1% ($P < 0,01$) выше по сравнению с коровами контрольной группы. Разница в бактерицидной активности между животными до и после лечения была достоверно выше на 14,2% у обработанных коров.

Исследования по определению влияния Беркана на механизмы клеточного иммунитета показали, что у животных опытной и контрольной групп количественные показатели большинства элементов крови находились в пределах физиологической нормы.

Содержание эритроцитов крови у опытной группы коров до начала лечения составило $7,2 \times 10^{12} / \text{л} \pm 2,10$ и после опыта – $6,7 \times 10^{12} / \text{л} \pm 1,01$, были различия достоверны ($P < 0,05$). Лечение коров препаратом Беркана при эндометрите положительно влиял на эритропоз, в результате количество эритроцитов достоверно увеличивалось на 9,8% по сравнению с контрольными и на 6,9% с показателями в начале опыта (табл.1).

Таблица 1 – Содержание лейкоцитов в крови коров опытной группы

Опыт- ная группа	Лейкоци- ты, $10^9 / \text{л}$	Лейкоцитарная формула, %						
		Л	М	Б	Э	нейтрофилы, %		
						Ю	П	С
До начала опыта	$8,9 \pm 1,10^*$	64	$2,3 \pm 0,01^{**}$	$0,2 \pm 0,01$	$7,3 \pm 1,01$	$0,4 \pm 0,01^*$	$3,0 \pm 0,01$	$24,2 \pm 2,02$
После опыта	$7,8 \pm 1,01$	61	$2,4 \pm 1,05^*$	$0,7 \pm 0,05$	$8,5 \pm 1,15$	$0,5 \pm 0,01^*$	$4,1 \pm 0,11$	$21,9 \pm 1,22$

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$

После лечения животных количество лейкоцитов в крови повысилось на 5,4% ($P < 0,01$) по сравнению с контролем и уменьшилось на 12,4% по сравнению с их содержанием в начале опыта ($P < 0,05$). Достоверное снижение уровня лейкоцитов и незначительное – эритроцитов свидетельствует об уменьшении воспалительного процесса в матке. Подтверждением этого является и повышение глобулиновой фракции белков.

Анализ данных лейкоцитарной формулы показал, что у больных эндометритом коров содержание эозинофилов на 38% ниже, чем у здоровых. После лечения этот показатель среди подопытных животных увеличился на 16,4% ($P < 0,05$), а среди контрольных, наоборот, снизился на 5,0%. Такая динамика содержания эозинофилов в крови характерна для благоприятного течения воспалительного процесса в организме больных животных.

Из данных лейкограммы видно, что у животных опытной группы число лимфоцитов в крови до и после лечения находилось на высоком уровне, но не превышало физиологической нормы. Однако до начала опыта данный показатель у них был на 9,2% ($P < 0,05$) выше, чем в контроле, а после – на 1,5%. После лечения препаратом Беркана содержание лимфоцитов в крови подопытных коров было на 4,7% (результат недостоверный) ниже, чем до лечения. Такая динамика лимфоцитов очевидна для фазы выздоровления.

Содержание в крови животных, больных эндометритом, базофилов после лечения препаратом Беркана достоверно снижалось на 12,5% ($P < 0,01$) по сравнению с контролем. Динамика моноцитарных клеток была следующей: в опытной группе до лечения их было на 11,5% меньше, чем в контрольной, а после, наоборот, на 14,3% больше. Несмотря на большое колебание указанных клеток в течение опытов, их содержание находилось в пределах физиологических норм.

Количество нейтрофилов до и после лечения находилось в пределах физиологических значений. Однако после лечения содержание юных нейтрофилов достоверно увеличивалось на 25,0% ($P < 0,05$) и палочкоядерных – на 36,7% ($P < 0,01$) при одновременном снижении числа сегментоядерных на 9,5% ($P < 0,002$). Такие показатели характеризуют наличие регенеративного ядерного сдвига, что указывает на нейтрофильную фазу борьбы с воспалительным процессом в организме, сопровождающуюся выбросом в кровяное русло нейтрофилов [4].

Таблица 2 – Фагоцитарная активность нейтрофилов в крови подопытных коров

Показатель	Контрольная группа ($M \pm m$)		Опытная группа ($M \pm m$)	
	до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	$59,7 \pm 1,1^*$	$60,2 \pm 1,01$	$65,3 \pm 2,11$	$71,3 \pm 1,02$

Примечание: * – $P < 0,05$

Из табл. 2 видно, что фагоцитарная активность нейтрофилов (микрофагов) в крови коров, больных эндометритом, существенно выше по сравнению с коровами контрольной группы, при этом после применения лечения фагоцитарная активность возросла на 18,4% ($P<0,05$) по сравнению с контролем и на 9,2% ($P<0,05$) по сравнению с началом опыта.

Важнейшей частью иммунной защиты животных являются Т- и В-лимфоциты. Первые из них обеспечивают иммунокомпетентность лимфатических клеток и регулируют В-системы. Т-системы участвуют в реакциях клеточного иммунитета, а именно иммунной защите при ряде инфекционных заболеваний. В-лимфоциты под влиянием Т-лимфоцитов превращаются в плазматические антителообразующие клетки, обуславливая, таким образом, гуморальный иммунитет и защищают организм от различных инфекций, особенно бактериальных (табл.3).

Таблица 3 – Содержание Т- и В- лимфоцитов в крови коров опытной группы, %

Показатель	Опытная группа ($M \pm m$)	
	до начала опыта	после опыта
Т-общие лимфоциты, %	23,3 $\pm$ 0,60**	24,9 $\pm$ 0,80
Т-хелперы, %	18,5 $\pm$ 1,10	21,2 $\pm$ 1,10**
Т-супрессоры, %	10,8 $\pm$ 1,03	12,8 $\pm$ 1,12
В-лимфоциты, %	11,3 $\pm$ 1,31*	15,3 $\pm$ 0,12

Примечание: * – $P<0,05$; ** – $P<0,001$

Так, у больных эндометритом коров до лечения количество Т-общих лимфоцитов в крови было достоверно на 10,0% выше, чем у контрольных, а после – на 15,3% ($P<0,05$); Т-хелперов – соответственно на 12,8 и 24,7% ($P<0,05$), в то же время Т-супрессоров до лечения было на 3,6% ($P<0,01$) меньше, чем в контроле. Аналогичная динамика и среди В-лимфоцитов, т.е. у больных коров по сравнению со здоровыми до лечения их уровень снижался на 12,4% ($P<0,05$), а после лечения, наоборот, увеличивался на 15,0% (табл. 3).

Выводы. При лечении препаратом Беркана у коров, больных эндометритом, в их организме наступает активизация деятельности кроветворных органов, в результате изменяются показатели лейкоцитарной формулы, которые свидетельствуют о повышении неспецифического гуморального и клеточного иммунитета. Функция кроветворных органов при этом не нарушается.

Препарат Беркана обладает не только лечебным, стимулирующим, но и корректирующим действием в отношении иммунного статуса, большинство показателей которого после лечения находится в пределах физиологической нормы.

Таким образом, лейкоцитарная формула имеет большое прогностическое и диагностическое значение о состоянии животного в целом и стадии течения нарушения, а также позволяет оценить состояние иммунной реактивности организма, проконтролировать эффективность применяемой терапии.

Библиографический список

1. Кирьянов Е.А., Слепцова А.С. Экология бесплодия коров // Интенсификация животноводства и кормопроизводства в связи с переводом их на промышленную основу. Новосибирск, 1980. – С.68-71.
2. Лебедев А.Г., Пестунович Е.М., Тишин В.А., Фузеев А.М. Особенности подготовки коров с нарушением функции размножения к получению эмбрионов // Трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота. Жодино: Госагропром БССР, 1989.
3. Тяпугин Е.А., Хилькевич С.Н., Наниев Н.Ф. Эффективность йодиола при гинекологических заболеваниях коров // Ветеринария. 1997. – № 12. – С.36-37.
4. Хмылов А.Г. Физиологическое обоснование биотехнических методов регуляции репродуктивной функции молочных коров: дисс. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2006. – 165 с.

5. Чомаев А.М. Проблемы воспроизводства на высокопродуктивной молочной ферме // Сб. науч. трудов. ВИЖ. Дубровицы. – 1991. – Вып. 54. – С. 47-55.

УДК 619:615.2.619:618.19-002

ЛЕЧЕНИЕ МАСТИТА КОРОВ ФИТОПРЕПАРАТАМИ

Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф.
*Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН,
г. Уфа, Россия*

Для решения проблемы инфекционных болезней в настоящее время активно создают и применяют биологически активные препараты растительного происхождения, способные оказывать бактерицидное, вирулицидное и иммуномоделирующее действие на больной организм. Большое значение имеет изучение свойств препаратов Беркана и Райдо для лечения инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Данные препараты высокоэффективны, не имеют побочных воздействий при применении, не вызывают привыкания к препарату. Позволяют выпускать животноводческую продукцию высокого уровня, так как не содержат ни антибиотиков, ни синтетических веществ в своем составе.

В своих исследованиях на поголовье коров племзавода «Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан мы учли эффективность некоторых методов лечения больных животных маститом в лактационный период, их экономический ущерб при создавшихся условиях в данном хозяйстве.

TREATMENT OF COW MASTITIS WITH HERBAL REMEDIES

Aminova A.L., Yumaguzin I.F.

To solve the problem of infectious diseases, biologically active preparations of plant origin, capable of providing bactericidal, virucidal and immunomodelling effects on a sick organism, are actively created and used. Of great importance is the study of the properties of drugs Berkana and Raido for the treatment of infectious diseases of farm animals. These drugs are highly effective, have no side effects when applied, do not cause addiction to the drug. Allow to produce high-end livestock products, since they contain neither antibiotics nor synthetic substances in their composition.

In our research on the number of cows of the breeding plant "Alga" Krasnokamsky district of the Republic of Bashkortostan, we took into account the effectiveness of some methods of treatment of sick animals with mastitis in the lactation period, their economic damage under the conditions in this economy.

Введение. В животноводческих хозяйствах значительные убытки наносят заболевания молочной железы, а именно маститы крупного рогатого скота. Это заболевание приводит к значительным экономическим ущербам, обуславливая снижение молочной продуктивности, санитарно-технологических качеств молока и получения телят с заболеваниями желудочно-кишечного тракта [2].

В настоящее время имеется большое разнообразие антибиотикосодержащих препаратов для лечения маститов коров, широкое применение которых привело к образованию лекарственно устойчивых штаммов микроорганизмов и появлению мастита грибковой этиологии [1; 6]. Поэтому наиболее актуальной задачей является использование экологически безопасных средств лечения маститов.

При этом необходимо учитывать, что патоморфологическая картина поражений жизненно-важных органов при хронических заболеваниях или при возрастной дегенерации разнообразна, но она содержит один общий элемент – нарушение стабильности клеточных мембран, их биологический износ. Универсальная роль в патогенезе мембранно-клеточных поражений принадлежит свободным радикалам, которые вызывают деструкцию биополимеров [3; 4; 7]. Повышение содержания свободных радикалов в организме сопровождается уменьшением общей противоокислительной активности, в частности, снижением антиоксидантной активности липидных комплексов. Некоторые вещества – ингибиторы свободнорадикальных процессов, не обладающие сами по себе противоокислительной активностью, способны увеличивать антиоксидантные свойства липидов и усиливают радиопротекторный эффект эндогенных антиоксидантов. Ингибиторы радикалов, экзогенные антиоксидантные препараты в оптимальных дозах восполняют дефицит эндогенных противоокислителей и уменьшают масштаб поражений, связанных со свободнорадикальными реакциями [5].

В этой связи большой интерес у ветеринарных специалистов вызывает лечение воспалительных процессов, в том числе маститов, нативными препаратами Беркана и Райдо, разработанными специалистами Башкирского НИИСХ и ООО «Агровейт».

Принципиально новым в создании этих препаратов является использование уникальных природных соединений и веществ, которые находятся в живой березе и лиственнице. Именно этим обусловлена высокая эффективность воздействия препаратов на клетку животного, которая не воспринимает его как инородный. У Беркана и Райдо отличные свойства проникновения сквозь клеточные мембраны живой клетки и высокая степень биологической активности, поэтому они воздействуют на причину патологии, а не на снятие его симптомов.

Беркана – воднодисперсная вытяжка из древесины, корней и коры березы. Издревле различные свойства березы высокоэффективно применялись в народной медицине. Из березы получали березовый сок, деготь, бетулин. Использовали березовые почки, листья.

Райдо – воднодисперсная вытяжка из корней, древесины и коры лиственницы – является источником полифенолов, флавоноидов, лигнина, танина, кверцитина, дигидрокверцитина, арабиногалактановых волокон.

В испытаниях Беркано и Райдо проявили самые разнообразные свойства: антибактериальное, противовирусное, гепатопротекторное, иммуномодулирующее, антисептическое, противопаразитарное, антиоксидантное. Препараты не вызывают аллергических реакций и побочных эффектов.

Экономический ущерб, наносимый различными формами мастита, складывается из потерь молока, преждевременной выбраковки коров, вследствие атрофии четвертей вымени после переболевания, а также расходами на осуществление лечебных мероприятий.

Цель наших исследований – испытание средств фитотерапии Беркана и Райдо при клинически выраженных маститах коров в лактационный период.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях племязавода «Алга» Краснокамского района Республики Башкортостан на коровах черно-пестрой породы с удоем 6500 кг.

Из 655 голов дойных коров мастит выявили у 53 лактирующих коров, число пораженных долей – 74. При осмотре молочной железы у животных были выявлены все признаки воспаления: отёк, покраснение, опухание, повышение температуры больной доли вымени, нарушение функций. Из пораженных долей вымени выделялся экссудат: жидкий, серовато-белого цвета, с примесью желтоватых или беловатых хлопьев, иногда с кровью.

Больных коров разделили на 2 группы. Коровам 1-ой группы применяли препарат Беркана, 2-ой группы – препарат Райдо. Препараты вводили больным животным интрацестерально в дозе 5,0 мл, кратность введения – 1 раз в день в течение 5 дней.

За животными, включенными в эксперименты, вели ежедневные наблюдения до полного излечения. У 8 коров обеих групп брали пробы крови из яремной вены в первый и послед-

ний день лечения для морфологического исследования. О наступлении выздоровления оценивали по изменению общего состояния животного и молочной железы, характеру секрета вымени, гематологическим показателям.

Результаты и их обсуждение. В результате проводимого лечения началась положительная динамика уже после первой инъекции в обеих группах: уплотненность и болезненность молочной железы стали уменьшаться, во второй день в молоке исчезла примесь крови, затем выделения увеличенного объема стали уменьшаться и переходить на выделения с преобладанием слизи, у животных появился аппетит и жвачка, на 4-5 дни выделение желтовато-белого цвета наблюдается только в начале выдаивания соска, а затем идет молоко, стали повышаться надои.

Эффективность применения растительных препаратов для лечения коров, больных клиническим маститом приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная эффективность препаратов Беркана и Райдо

Группа	Число больных коров		Число дней лечения	Клинически выздоровело коров	
	голов	долей вымени		голов	долей вымени
Первая (препарат Беркана)	35	53	5	21	27
Вторая (препарат Райдо)	18	21	5	12	12

Из данных таблицы 1 следует, что при лечении коров в лактационный период применение препарата Беркана способствовало выздоровлению 60% голов, клинически выздоровел 51% долей вымени. Продолжительность лечения составила 5 дней.

В сравнительном аспекте наиболее эффективным оказалось применение препарата Райдо. Клинически выздоровело 67% коров (57% долей) на 5 день лечения.

У остальных животных, как правило, с острым катаральным маститом, выздоровление не наступило в течение 5 дней, поэтому увеличили курс лечения: соответственно по группам животным продолжили введение препаратов Беркана и Райдо в дозе 10,0 мл с разведением 0,5% раствором новокаина в дозе 10,0 мл. Через 12 часов после дойки коров молокоотдача увеличилась, отек вымени спал, общее состояние улучшилось, температура снизилась до нормы, появился аппетит.

Установлено, что эффективность выздоровления коров была выше в группе применения препарата Райдо – 83,3% (77,8% долей), в группе применения препарата Беркана – соответственно 78,6% (73,1% долей) (табл.2). Выздоровление произошло без каких-либо побочных эффектов, несмотря на повышенную дозировку препаратов.

Таблица 2 – Эффективность применения препаратов Беркана и Райдо при остром катаральном мастите у коров

Группа	Число больных	Клинически выздоровело	
	голов	голов	%
I (10,0 мл Беркана + 10,0 мл 0,5% р-р новокаина)	14	11	78,6
II (10,0 мл Райдо + 10,0 мл 0,5% р-р новокаина)	6	5	83,3

При лечении заболеваний воспалительного характера препараты Беркана и Райдо являются отличной альтернативой антибиотикам, главное их преимущество в том, что после лечения животных молоко не выбраковывается. Более эффективное действие на лечение мастита Беркана и Райдо оказывают совместно с 0,5% раствором новокаина. Как известно, по-

сле введения новокаина возбудимость и проводимость нервов возобновляется, вместе с этим восстанавливается трофика тканей и нормальный обмен веществ.

У животных опытных групп количественные показатели большинства элементов крови находились в пределах физиологической нормы, исключение составили лейкоциты, лимфоциты, моноциты, гранулоциты, содержание которых у коров обеих групп было повышено до начала лечения. Лечение коров при мастите с использованием растительных препаратов положительно влияло на эритропоз, в результате чего количество эритроцитов увеличилось в среднем на 2,78 млн, при этом число лимфоцитов у животных обеих групп после лечения не превышало физиологической нормы.

Экономический ущерб для данного хозяйства был значительным, так как заболевших по стаду коров маститом было 8,1%, и в результате ежедневная браковка молока составляла на сумму 13800 руб.

Выводы. Лечение клинического мастита у лактирующих коров препаратами растительного происхождения показало их высокую лечебную эффективность. Так, лечебная эффективность препарата Беркана составила 60%, в сочетании с 0,5% раствором новокаина – 78,6%; препарата Райдо – 67%, в сочетании с 0,5% раствором новокаина – 83,3%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о противовирусном и противомикробном действии растительных препаратов Беркана и Райдо и имеют практическое значение в усовершенствовании ветеринарных мероприятий при лечении клинических маститов у лактирующих коров.

Библиографический список

1. Архипов А.А., Столяр А.Т. Адекватное лечение при острых маститах залог благополучия стада // Ветеринария. 2008. №11. С. 15-17.
2. Васильев В. В. Профилактика мастита у коров // Ветеринария. 2004. №11. С.37.
3. Журавлев А.И. Биоантиокислители в живом организме // В кн. Биоантиокислители. Москва: Наука. 1975. С. 15-29.
4. Козлов Ю.П. Свободнорадикальное окисление липидов на биомембранах в норме и при патологии // В кн. Биоантиокислители. Москва: Наука. 1975. С. 5-14.
5. Прилуцкий В.И., Бахир В.М. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия. Москва: ВНИИИМТ АО НПО «Экран». 1995. 235 с.
6. Сидоркин Е.А., Улизко М.А., Грицай О.С. и др. Мастомицин для профилактики маститов у коров в сухостойный период // Ветеринария. 2009. №1. С. 20-21.
7. Эммануэль Н.М. Физико-химические принципы повышения радиочувствительности опухолей и радиационной защиты нормальных тканей // В кн. Проблемы природной и модифицированной радиочувствительности. Москва: Наука. 1983. С. 227-240.

УДК 579-8

АДАПТИВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БАКТЕРИЙ

Архипова Н.Д.

Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

Аннотация. Проблема изучения существования L-форм микобактерий туберкулеза представляет не только теоретический, но и практический интерес, так как непосредственно связана с такими важнейшими проблемами, как диагностика, лечение и профилактика туберкулеза.

ADAPTIVE PATTERNS OF BACTERIA

Arkhipova N.D.

Annotation. The problem of studying the existence of L-forms of mycobacterium tuberculosis is of not only theoretical but also practical interest, since it is directly related to such important problems as diagnosis, treatment and prevention of tuberculosis.

Инфекционный процесс - это цепь сложных и взаимосвязанных явлений, которая начинается с адгезии бактерии к клеткам макроорганизма. Адгезивность микроорганизмов выступает в качестве одного из важных факторов, определяющих их поведение в биоценозах, и является первым и необходимым условием их существования.

Большинство бактериальных адгезинов по своей химической природе являются полисахаридами. Липидной частью гликолипидной молекулы является липотейховая кислота, синтезируемая клетками стрептококка, которая играет важную роль в адгезии клеток.

Большинство исследователей подчеркивают значение внеклеточных экзопродуктов в процессах адгезии и колонизации. Так, экзополисахариды фитоклеточных бактерий имеют сходство с лектиканами растений хозяина. В слизи энтеропогенных бактерий имеются адгезины, представленные белками и экзополисахаридами. Адгезины имеют общие детерминанты с полисахаридами слизистого слоя кишечника человека и животных и обеспечивают защиту от фагоцитоза в макроорганизме.

Исследованиями И.Б. Павловой с соавторами (1990) показано, что на ультратонких срезах клеток стрептококков, полученных через одну колонию, в межклеточном пространстве обнаружено наличие фибрилл, с помощью которых клетки поддерживают тесную связь между собой. Фибриллы не имеют определенной длины и представляют собой внеклеточное вещество полисахаридной природы, выделяемое клетками в процессе роста в популяции.

Механизм адгезии к клеткам-мишеням грамположительных и грамотрицательных бактерий имеют отличия, что в первую очередь связано с различным строением клеточной стенки микроорганизмов. Важную роль в адгезивной способности грамотрицательных бактерий играют мукополисахариды.

Колонизация бактерий в организме хозяина - сложный многогранный процесс, достаточно хорошо изученный за последнее десятилетие.

Многие бактерии изменяют свои морфологические свойства в связи с нарушением экологического баланса.

При воздействии абиотических и биотических факторов бактерии вырабатывают адаптационный механизм изменчивости и способны переходить в гетероморфный рост. Исследователи предложили схему гетероморфного роста в процессе естественного развития популяции, в которой гетероморфизм начинается с дефектности клеточной стенки и заканчивается образованием клеток-ревертантов. Гетероморфный рост в колониях является отражением процесса диссоциации клеток на S- и R-формы.

Выделяют стабильные и нестабильные L-формы. Первые не способны к реверсии, т.е. обратному восстановлению в исходные вегетативные формы, а вторые могут реверсировать при благоприятных условиях после устранения L-трансформирующего фактора.

Явление L-трансформации представляет собой сложный и многообразный процесс, связанный с нарушением синтеза основных компонентов клеточной стенки микроорганизмов. Исследованиями И.Б.Павловой (1999) показано, что L-трансформация может рассматриваться как закономерный и естественный этап развития популяции микроорганизмов.

Контаминация L-формами микобактерий туберкулеза объектов внешней среды представляет собой потенциальную угрозу для человека и животных вследствие невозможности выявления их обычными микробиологическими методами. Образование L-форм возможно

как *in vitro*, так и *in vivo*. В настоящее время L-формы микобактерий являются основной формой персистирования возбудителя туберкулеза в организме. L-формы бактерий могут присутствовать в организме как в свободном состоянии, так и в составе иммунных комплексов, циркулирующих или фиксированных в тканях. На клиническом материале при иммунофлуоресцентном исследовании пунктатов костного мозга подтвержден факт персистенции L-форм бактерий в костном мозге. Адсорбция L-форм в тканях живого организма происходит по типу лигандрецепторного взаимодействия, что определяется сродством их цитоплазматических мембран. Это обеспечивает их устойчивость к противоточному воздействию различных биологических жидкостей (крови, слизи, мочи), к механическому движению ресничек мерцательного эпителия. Кроме того, они часто сосредотачиваются в крипах мембран, что и делает их недоступными для действия антител и комплемента.

Наиболее важными биологическими особенностями L-форм являются низкие метаболические потребности и способность длительно, годами и даже десятилетиями, персистировать в органах и тканях макроорганизма. В последнем случае острые инфекции переходят в хронические формы, L-формы при этом сохраняют потенциальную способность реверсировать в исходную бактериальную форму с присущими ей вирулентными свойствами. Образование L-форм у микроорганизмов рассматривается как один из механизмов их персистенции, так как дефектность клеточной стенки с потерей пептидогликана делает возбудителя неопознаваемым для иммунной системы хозяина.

Проблема изучения существования L-форм микобактерий туберкулеза представляет не только теоретический, но и практический интерес, так как непосредственно связана с такими важнейшими проблемами, как диагностика, лечение и профилактика туберкулеза. Кроме того, важно изучение процессов L-трансформации в объектах окружающей среды.

Библиографический список

1. Абимульдина, Е.Т. Устойчивость L - форм микобактерий к некоторым лекарственным веществам / Е.Т. Абимульдина, А.А. Байгазанов // Семипалатинск, Зоотех.-вет. институт, 1992,- с. 75 – 77.
2. Гончарова Е.Н., Свергузова С.В. Кинетические особенности микробной популяции в гетерогенной системе // Сб. статей Междунар. конф. «Экология человека и природы», 1997, с. 196 – 197
3. Далин М.В., Фиш Н.Г. Адгезины микроорганизмов // М., 1985. 24
- Пробл. с/х Сибири. Сборник науч. работ аспирантов и молодых ученых. Ом. ГАУ, Омск, 1996, № 2, с. 47 – 51.
4. Доронекова И.Р., Земенова З.С., Круду В.И. L-трансформация микобактерий в свете современной эпидемиологической ситуации по туберкулезу в мире // Вестник Рос. АМК, 1995, №7, с. 30-33.
5. Езенчук Ю.В. Биомолекулярные основы патогенных бактерий // М.: Наука, 1977, с.212.
6. Мелько Е.С., Егорова Н.С. Гетерогенность популяции бактерий и процесс диссоциации. // М. МГУ, 1991, с. 19 – 21.
7. Павлова И.Б. Закономерности развития популяций бактерий в окружающей среде (электронно-микроскопическое исследование) Дисс. д.б. н., М., 1999.

УДК 619:618.19-002:636.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА

Ашенбреннер А.И., Чекункова Ю.А., Хаперский Ю.А.
*ФГБНУ Федеральный Алтайский центр агробиотехнологий,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В статье представлены данные по хронической токсичности комплексного серебросодержащего препарата для терапии субклинического мастита. Экспериментальный препарат в дозах 5 мл/кг и 45 мл/кг массы тела, при внутрижелудочном введении в течение 10 дней не вызывал гибели животных и не оказывал повреждающего влияния на общее состояние мышей.

STUDY OF CHRONIC TOXICITY OF COMPLEX SILVER-CONTAINING PREPARATION

Aschenbrenner A.I., Chekunkova Y.A., Khaperski Y.A.,

Summari. The article presents data on chronic toxicity of a complex silver-containing drug for the treatment of subclinical mastitis. The experimental drug in doses of 5 ml/kg and 45 ml/kg body weight, with intragastric administration for 10 days did not cause death of animals and did not have a damaging effect on the General condition of mice.

Введение. Мастит – одна из острых проблем для промышленного молочного скотоводства. Заболевание возникает в любое время года и причиняет значительный экономический ущерб, складывающийся из преждевременной выбраковки и снижения продуктивности коров, ухудшения санитарного качества молока, которое теряет питательные свойства и становится непригодным для технологической переработки. В странах с развитым молочным скотоводством маститы получили большое распространение. [1]. Ряд зарубежных и отечественных ученых одной из основных причин возникновения у коров мастита признают инфекционное начало, а само заболевание считают контагиозным [2, 3]. Для лечения маститов используют препараты, которые в большинстве своём содержат антимикробные вещества, такие как антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны и т.д. Длительное применение монотерапии антибиотиками, способствует появлению устойчивых к ним рас микроорганизмов и вызывает локальную иммунодепрессию молочной железы [4]. Высокие концентрации внутрицистернально введенных антибиотиков способны уменьшать фагоцитарную активность полиморфноядерных гранулоцитов [5]. Известно, что патогенные микроорганизмы, вызывающие инфекционные болезни и воспалительные процессы у человека и животных, как правило, не способны вырабатывать лекарственную устойчивость к ионному и коллоидному серебру, благодаря неспецифичности их действия на молекулярные мишени бактериальных клеток [6]. Ещё большей терапевтической эффективностью обладают композиции, содержащие наряду с коллоидным серебром антисептики широкого спектра действия [7]. В ряде работ отмечено, что наночастицы серебра оказывают системное противовоспалительное действие, индуцируя биохимические процессы, направленные на снижение воспаления даже тех участков, где прямой контакт тканей с наночастицами исключен [8].

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы явилось изучение хронической токсичности комплексного серебросодержащего препарата при внутрижелудочном введении. Для достижения цели мы поставили задачи: 1. Изучить характер токсического дей-

ствия на динамику живой массы мышей 2. Определить изменение весовых коэффициентов при внутрижелудочном введении серебросодержащего препарата в различных дозах.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в период 2018 года, в лаборатории ветеринарии ФГБНУ ФАНЦА. Объектом исследования служили опытные образцы комплексного серебросодержащего препарата. Животные содержались в виварии. Мышей случайным образом распределяли в опытные и контрольные группы после предварительного 5-дневного карантина и осмотра, исключающего использование в эксперименте больных и травмированных животных. В эксперименте по определению «хронической токсичности» каждому животному вводили исследуемый препарат внутрижелудочно с помощью зонда, один раз в сутки, на протяжении 10 суток. В течение исследования регистрировали интегральные показатели здоровья животных: внешнее состояние, прирост массы тела (еженедельно). Испытана одна дозы комплексного серебросодержащего препарата (50 мкг/мл серебра) в 10 и 100 кратно увеличенных концентрациях. В эксперименте по определению хронической токсичности использовали готовую лекарственную форму опытного препарата. В первые 8 часов после введения препарата, наблюдение за животными вели постоянно. В дальнейшем осматривали ежедневно утром и вечером с целью выявления их возможной гибели, а также описания их общего состояния и особенностей поведения. Массу тела животных определяли перед введением препаратов, далее до окончания эксперимента – еженедельно. Животных, павших в ходе эксперимента, вскрывали. По окончании эксперимента проводили эвтаназию и патологоанатомическое вскрытие всех выживших мышей. Взвешивание живой массы животных и внутренних органов проводили на электронных весах. Расчет массовых коэффициентов производили по формуле: $МК = \frac{\text{Масса органа (г)}}{\text{масса тела (г)}} \cdot 100\%$ [12]

Таблица 1 – Схема исследования хронической токсичности

Группа №	Вид животных	Количество животных	Доза, мл/кг	Режим введения	Препарат
контрольная группа	белые мыши	10	5	внутрижелудочно, 1 раз в день	физиологический раствор
1 опытная	белые мыши	10	5	внутрижелудочно, 1 раз в день	экспериментальный препарат
2 опытная	белые мыши	10	45	внутрижелудочно, 1 раз в день	экспериментальный препарат

Результаты исследований. Хроническую токсичность комплексного серебросодержащего препарата изучали на белых беспородных мышах. Введение препарата проводили внутрижелудочно, один раз в день, длительность введения составила 10 дней. Длительное введение опытного препарата во всех исследованных дозах не влияло на общее состояние и поведение животных. Указанный препарат при введении в исследуемых дозах не вызывал изменений количества потребляемого корма и воды по сравнению с интактными мышами, которым вводили физиологический раствор. На протяжении всего эксперимента динамика роста, массы тела животных была положительной. Однако на 7 сутки введения препарата темпы прироста массы тела во второй опытной группе, как у самцов так и у самок достоверно снизились в сравнении с контрольной группой (интактные животные) на 16,7%, и оказались статистически достоверны ($p > 0,05$). В конце эксперимента данные изменения были незначительны и статистически не достоверны (таблица 2). В течение всего времени введения препаратов не зарегистрировано ни одного летального случая или видимых признаков интоксикации.

Таблица 2 – Влияние комплексного серебросодержащего препарата при внутрижелудочном введении на динамику массы тела мышей

Группа животных, доза мл/кг	Исходные данные	7 суток	14 суток	Прирост массы тела, %
Опыт на мышцах самцах				
Контрольная группа	18,9±0,68	28,7±1,40	30,5±1,12	61,3
1 опытная группа (5,0 мл/кг)	18,3±0,15	26,8±0,60	28,8±0,45	57,3
2 опытная группа (45,0 мл/кг)	21,0±1,12	23,9±1,65*	27,6±1,07	31,4
Опыт на мышцах самках				
Контрольная группа	18,8±0,83	26,8±1,10	29,1±1,07	54,7
1 опытная группа, (5 мл/кг)	19,0±0,42	24,5±0,62	27,7±0,26	45,7
2 опытная группа (45,0 мл/кг)	19,7±0,61	22,9±0,89*	26,1±1,04	32,4

Примечание: * - $p < 0,05$

Массовый коэффициент (МК) - процентное отношение массы органа к массе тела, интегральный показатель, используемый в токсикологии для оценки состояния внутренних органов. Анализ данного показателя при токсикологических исследованиях, дает возможность обнаружения органа-мишени токсиканта, выявить признаки эндокринно-связанных эффектов.

Таблица 3 – Массовые коэффициенты внутренних органов мышей после внутрижелудочного введения серебросодержащего препарата

Группа Орган		Контрольная	I Опытная	II Опытная
Сердце	♂	0,50±0,04	0,50±0,02	0,51±0,03
	♀	0,50±0,03	0,51±0,04	0,49±0,01
Почки	♂	1,71±0,10	1,73±0,06	1,49±0,12*
	♀	1,53±0,04	1,42±0,08	1,25±0,06*
Селезенка	♂	0,71±0,20	0,60±0,12	0,48±0,19*
	♀	0,76±0,10	0,70±0,14	0,54±0,18*
Печень	♂	7,87±0,57	7,56±0,18	7,12±0,46*
	♀	7,74±0,60	7,48±0,88	7,22±0,43*

Примечание: * - $p < 0,05$

Как видно из результатов, представленных в таблице 3, многократное внутрижелудочное введение экспериментального препарата в дозе 5 мл/кг не привело к достоверному изменению массовых коэффициентов внутренних органов у мышей самок и самцов по сравнению с контрольными животными. В то время введение препарата в дозе 45 мл/кг вызвало достоверное снижение массовых коэффициентов селезенки, печени и почек, как у самцов, так и у самок белых мышей. Следует отметить, что у самцов изменения массовых коэффициентов, имело более выраженный характер.

Выводы. Комплексный серебросодержащий препарат в дозах 5 мл/кг и 45 мл/кг массы тела, при внутрижелудочном введении в течение 10 дней не вызывал гибели животных и не оказывал повреждающего влияния на общее состояние мышей.

В группе мышей, получавших экспериментальный препарат в дозе 45 мл/кг, при внутрижелудочном введении в течение 10 дней установлены статистически значимые снижения массовых коэффициентов печени, почек и селезенки.

Библиографический список

1. Богуш, А. А. Мастит коров и меры его профилактики: книга / А. А. Богуш, В. И. Иванов, Л. М. Бородич // – Минск: Белпринт, 2009. – 160 с.

2. Климов Н.Т. Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров / Н.Т. Климов // Ветеринария. – 2008. – №2. – С. 33–36.
3. Cao L.T. Efficacy of Nisin in Treatment of Clinical Mastitis in Lactating Dairy Cows / L.T. Cao, J.Q. Wu, F. Xie, S.H. Hu, Y. Mo // Journal of Dairy Science. – Vol. 90. Iss. 8, August 2007. – P. 398–03985.
4. Логвинов Д.Д., Чумакова Т.А. Физиология и патология вымени у коров. – Киев, 1971, с. 206–207
5. Ziv G. Influence of antibiotics and intramammary antibiotic products on phagocytosis of Staphylococcus aureus by milk leucocytes / G. Ziv, M.J. Paape, A.M. Dulin // Am. J. Vet. 1983 Res. 44, 385–388.
6. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // Успехи химии. – 2008. – Т.77, № 3. – С. 242–269.
7. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // Успехи химии. – 2008. – Т.77, № 3. – С. 242–269.-2
8. Nadworny P.L. et al. Does nanocrystalline silver have a transferable effect? Wound Rep. Reg. 2010; 18:254 – 265.
9. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией члена-корреспондента РАМН, профессора Р.У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М.:ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832с.

УДК 619:595.7:639.

**НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЛОКАЛИЗАЦИИ
ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ DERMACENTOR RETICULATUS – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ
АРАХНОЗОВ У МАРАЛОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Бахтушкина А.И.

*Горно-Алтайский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦА
с.Майма, Россия*

Приведены сведения по зараженности маралов клещами рода Dermacentor - D. reticulatus и особенностей локализации их у маралов в зимний и весенний периоды

**SOME DATA ON DISTRIBUTION AND LOCALIZATION OF IKSODOVY
PINCERS OF DERMACENTOR RETICULATUS - OF ARAKHNOZOV ACTIVATORS
AT MARALS OF ALTAI REPUBLIC**

Bakhtushkina A.I.

Data on contamination of marals by pincers of the sort Dermacentor - D. reticulatus and features of their localization at marals are provided to the winter and spring periods

Пантовые олени (маралы и пятнистые олени) являются объектами паразитирования для многих видов членистоногих, широко распространенных в мараловодческих хозяйствах Республики Алтай. Из класса насекомых на маралах и оленях встречаются носоглоточный овод (*Pharingomia picta* Meig), подкожный овод (*Hypoderma diana* Br.), оленья кровососка (*Lipoptena cervi* H.) и пантовая муха (*Booponus borealis* Rohd.).

Из паукообразных паразитируют кровососущие клещи сем. Ixodidae.

Еще в 1976 г. М.П. Любимов [1] отмечал, что у маралов горноалтайских оленесовхозов иксодовые клещи зарегистрированы лишь в отдельных хозяйствах, и то единичные экзем-

пляры. Но, в связи с известными реформами в агропромышленном комплексе страны, с начала 1990-х годов произошло значительное увеличение числа хозяйств, в т.ч. фермерских, специализирующихся на содержании маралов и оленей. Значительный рост поголовья пантовых оленей наряду с благоприятными природно-климатическими условиями республики создал оптимальную среду для развития и широкому распространению возбудителей арахно-энтомозов маралов и оленей.

По результатам клинических осмотров маралов в основных мараловодческих хозяйствах Республики Алтай, проведенных нами в начале 2000-х гг. отмечено паразитирование одного вида клещей рода *Dermacentor* - *D. reticulatus*.

Тело клещей *D. reticulatus* слитое, овально-удлиненной формы. В передней части тела находится хоботок – гнатосома. Хоботок клещей приспособлен для фиксации в коже хозяина и сосания крови. Туловище – идиосома – в зависимости от фазы развития и степени насыщенности кровью меняется в размерах.



Рисунок 1 - Клещи рода *Dermacentor* - *D. reticulatus*.

Взрослые клещи нападают на оленей и маралов для кровососания в сроки с апреля-мая. При нападении клещи выбирают благоприятные для питания места на коже, наиболее тонкие ее участки, недоступные для оборонительных реакций животного (уши, верхняя треть шеи).



Рисунок 2 – Уши марала – основное место локализации эктопаразитов в зимний период

Интенсивность инвазии обуславливается скученным содержанием пантовых оленей, чего не наблюдается в дикой природе, и содержанием животных на протяжении десятков лет в одних и тех же парках.

Таблица 1 - Зараженность маралов *D. reticulatus* в хозяйствах Республики Алтай

Наименование хозяйства	Обследовано маралов	Заражено, гол.	ЭИ, %	Обнаружено клещей, экз.	ИО клещей
АЭСХ СО РАН	24	24	100	2232	93
ООО «Коргон»	18	18	100	1008	56
ГУП «Карымский»	16	16	100	128	8
СПК «Бирюлинский»	13	13	100	78	6

В АЭСХ СО РАН Шебалинского района и ООО «Коргон» Усть-Канского района отмечена 100% зараженность животных этим видом клещей, при ИО - 93 экз., и 176 экз. соответственно. У животных из ГУП «Карымский» и СПК «Бирюлинский» также при 100% - ной зараженности зарегистрировано паразитирование единичных экземпляров клещей - 5-10 экз. Основным местом локализации эктопаразитов в зимний период была наружная поверхность ушей животных, весной (апрель-май) локализация отмечается на ушах (78,4%), спине (7,9%), шее (10,3%) и на морде (3,3%). По половозрастной структуре соотношение самцов и самок близкое 1:1.

Иммунологическая реактивность проявляется в виде местной и общей реакций организма оленей на воздействие клещей. Местная реакция проявляется во время проникновения хоботка клеща в эпидермальный слой кожи. Хоботок закрепляется в ранке при помощи зубцов гипостома и специфического цементирующего секрета, который заполняет ранку. Одно-

временно с инокуляцией цемента клещи вводят секрет, состоящий из антикоагулянта и других токсических компонентов. На месте ранки развиваются патологические изменения (экссудация, развитие соединительной ткани, ороговение). При интенсивной инвазии наблюдается беспокойство, зуд, животные худеют, замедляется рост молодняка.

Профилактика и защита животных от нападения клещей. Борьба с клещами более целесообразна в биотопах. С этой целью на мараловодческих фермах выгораживают дополнительные участки пастбищ с целью сменного годового выпаса животных, запускают парки для восстановления растительного покрова, распахивают и создают пастбища с сеяным травостоем. Для защиты от нападающих клещей животных обрабатывают в I-II декадах апреля акарицидами с продолжительным остаточным действием (0,0125%-ными эмульсиями К-отрина и бутокса, 0,5-1%-ным раствором стомозана, 0,5%-ной эмульсией циодрина, 1%-м раствором трихлорметафоса-3, 0,025%-ным раствором цимбуш-циперметрина из расчета 1-2 л на животное с интервалом 5-7 дней.

Выводы:

1. На маралах, разводимых в хозяйствах Республики Алтай, отмечено паразитирование одного вида клещей рода *Dermacentor* - *D. reticulatus*;
2. Зараженность маралов *D. reticulatus* отмечена практически во всех обследованных мараловодческих хозяйствах;
3. Основным местом локализации эктопаразитов в зимний период была наружная поверхность ушей животных, весной (апрель-май) локализация отмечается на ушах (78,4%), спине (7,9%), шее (10,3%) и на морде (3,3%).

Библиографический список:

1. Любимов, М.П. Болезни пантовых оленей / М.П. Любимов – Барнаул, 1976. – 126 с.

УДК 619:612.12:636.22/28

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У КОРОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Беляева Н.Ю.

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
г. Барнаул, Россия*

Были исследованы морфологические показатели крови у коров, в результате чего отмечали наименьшее увеличение содержания лейкоцитов в среднем на 17,7 % у животных, которым применяли Цитогумат® и Фометрин, при этом во второй опытной группе выявили меньшее повышение уровня сегментоядерных нейтрофилов и снижение лимфоцитов, что свидетельствует о более быстром ослаблении воспалительных процессов и восстановлении организма коров после отёла.

HEMATOLOGICAL PROFILE OF COWS IN THE PREVENTION OF OBSTETRIC-GYNECOLOGICAL DISEASES

Belyaeva N.YU.

Were studied morphological indices of blood in cows, resulting in the noted minimum increase in the content of leukocytes in average by 17.7 % in animals treated by CytoGumat® and Fometrin, while in the second experimental group showed a smaller increase in the level of segmented neutrophils and decrease in lymphocytes, suggesting a more rapid weakening of inflammatory processes and recovery of the organism of cows after calving.

Введение. Акушерско-гинекологические заболевания крупного рогатого скота приводят к снижению эффективности животноводства вследствие больших затрат на лечение больных коров, уменьшения у них молочной продуктивности, развития длительного бесплодия и возможной их выбраковки. Причиной развития послеродовых осложнений являются расстройства регенеративной, гормональной, секреторной и моторной функций в половой системе самок, которые возникают под влиянием различных неблагоприятных факторов уже в сухостойном периоде [1]. Поэтому, при профилактике заболеваний репродуктивных органов у коров необходим комплексный подход с применением веществ, обладающих иммуномодулирующими, противовоспалительными и противомикробными свойствами [2].

Эффективными иммуномодуляторами и адаптогенами являются препараты на основе гуминовых кислот, которые рекомендуют для применения в животноводстве в качестве кормовой добавки для повышения продуктивности и общей неспецифической резистентности молодняка КРС и птицы [3, 4]. Рекомендуется включение пробиотиков в схемы лечения и профилактики послеродовых заболеваний с целью восстановления маточного и влагалищного биотопа [5]. Таким образом, применение коровам в сухостойном и раннем послеродовом периодах различных профилактических препаратов является актуальным направлением в ветеринарной практике.

Кровь чрезвычайно тонко реагирует на различные нарушения, происходящие в организме, и, нередко, по изменению количества её составных элементов можно определить характер патологического процесса [6]. В первые дни после отёла коров на фоне гормональной перестройки организма и воспалительных процессов происходят нарушения иммунного статуса, отражающиеся в частности, в изменении лейкоцитарной формулы [7].

В связи с вышеизложенным *целью* наших исследований явилось изучение изменений гематологического профиля у коров в различные физиологические периоды на фоне применения комплексных схем профилактики послеродовых осложнений с использованием новых экологически безопасных препаратов Цитогумат® и Фометрин.

Материал и методика исследований. Работа выполнялась в лаборатории ветеринарии Алтайского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии. Производственные испытания проводили на базе ФГУП ПЗ «Комсомольское» Алтайского края на коровах чёрно-пёстрой породы.

В опыте использовали новые препараты: Цитогумат®, изготовленный на основе мягкого бурого угля – леонардита и Фометрин – внутриматочные суппозитории, в состав которых имеются культуры клеток пробиотических бактерий (*B. Licheniformis*, *B. Subtilis*, *Lactobacillus amylovorus*)

Для проведения исследований сформировали три группы коров в среднем за 30 дней до предполагаемого отёла по 10 голов в каждой: в первой опытной группе животным в сухостойный период применяли Цитогумат® по 70 мл в смеси с кормом на протяжении 20 дней и Фометрин по 4 суппозитория, внутриматочно, в течение 3 дней после отёла; во второй опытной группе Цитогумат® вводили по 50 мл, а Фометрин по 4 суппозитория по аналогичной схеме; в контрольной группе использовали витаминный комплекс Габивит-Se по 15 мл, двукратно, с интервалом 15 дней, а после отёла – тканевой препарат ПДЭ по 20 мл, однократно и пробиотический препарат Ребавагин по 4 суппозитория, ежедневно, 3 дня после отёла. Кроме того во всех группах животным инъектировали Утеротон по 10 мл, внутримышечно, 3 раза, ежедневно.

Для изучения влияния препаратов на гематологический профиль определяли следующие показатели: содержание эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина – на гематологическом анализаторе MicroCC-20 Plus (ветеринарный); мазки крови окрашивали по Паппенгейму и рассчитывали лейкоцитарную формулу стандартным методом. Математическая и биометрическая обработка полученных данных проводилась при помощи программы

Windows XP, Microsoft Excel 2007, степень достоверности «Р» устанавливалась по распределению Стьюдента.

Результаты исследований. При исследовании крови коров перед отёлом существенной разницы между группами установлено не было. На 15-20-й день после отёла выявили наибольшее повышение лейкоцитов у животных контрольной группы в 1,5 раза, при этом их количество оказалось на 19,2 % выше нормы, у коров первой и второй опытных групп этот показатель возрос в 1,1 и 1,2 раза, соответственно, в сравнении с сухостойным периодом. В дальнейшем к 40-му дню послеродового периода во всех группах этот показатель уменьшился в среднем на 7,9 %, при этом в контрольной группе их количество оказалось 17,8 % больше, чем у опытных животных. Содержание эритроцитов и гемоглобина изменялось незначительно в пределах нормы.

Изучение лейкоцитарного профиля у коров в послеродовом периоде выявило повышение количества палочкоядерных нейтрофилов в 2 раза в контроле и в 1,4 раза – во второй опытной группе, в первой опытной группе, их число уменьшилось на 11,4 %. При этом достоверно увеличилось содержание сегментоядерных нейтрофилов в контрольной, первой опытной, во второй опытной группах в 1,6; 1,9 ($p \leq 0,05$) и 1,3 раза, соответственно. Одновременно уменьшилось количество лимфоцитов на 22,6; 22,3 и 5,9 % у коров контрольной, 1 и 2-й опытных групп, в пределах нормы. Концентрация эозинофилов в крови коров контрольной группы снизилась на 9 %, в первой опытной – на 14,3 %, а во второй опытной – в 2,1 раза ($p \leq 0,05$), в пределах нормы.

Таблица – Оценка изменений гематологических показателей у коров

Показатель	Период исследования	Группа, n=10			Норма
		контрольная	опытная 1	опытная 2	
Эритроциты, $10^9/\text{л}$	10 дней до отела	$6,9 \pm 0,2$	$7,0 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,4$	5,0 – 7,5
	15 дней после отела	$6,9 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,3$	
	40 дней после отела	$6,4 \pm 0,4$	$6,4 \pm 0,2$	$5,8 \pm 0,2$	
Гемоглобин, г/л	10 дней до отела	$109,6 \pm 3,6$	$109,5 \pm 3,4$	$110,2 \pm 3,3$	90 – 130
	15 дней после отела	$114,6 \pm 6,6$	$102,7 \pm 4,2$	$103,6 \pm 4,6$	
	40 дней после отела	$99,1 \pm 6,4$	$105,5 \pm 4,9$	$93,2 \pm 3,4$	
Лейкоциты, $10^{12}/\text{л}$	10 дней до отела	$9,5 \pm 0,7$	$10,8 \pm 1,1$	$9,3 \pm 1,1$	4,5 – 12
	15 дней после отела	$14,3 \pm 1,8$	$12,1 \pm 1,4$	$11,3 \pm 0,8$	
	40 дней после отела	$13,2 \pm 1,7$	$10,7 \pm 1,0$	$10,8 \pm 0,5$	
Нейтрофилы палочко-ядерные, %	10 дней до отела	$3,0 \pm 0,5$	$4,4 \pm 0,5$	$3,6 \pm 0,7$	5 – 8
	15 дней после отела	$5,9 \pm 1,4$	$3,9 \pm 0,9$	$5,1 \pm 1,4$	
	40 дней после отела	$3,1 \pm 0,3$	$3,3 \pm 1,0$	$3,3 \pm 1,1$	
Нейтрофилы сегментоядерные, %	10 дней до отела	$21,4 \pm 3,3$	$18,7 \pm 2,0$	$22,0 \pm 3,3$	20 – 35
	15 дней после отела	$35,0 \pm 2,1$	$35,3 \pm 4,4^*$	$28,6 \pm 3,0$	
	40 дней после отела	$21,9 \pm 4,5$	$22,0 \pm 3,4^*$	$20,0 \pm 3,0$	
Эозинофилы, %	10 дней до отела	$5,6 \pm 1,3$	$7,7 \pm 1,6$	$8,3 \pm 1,2$	3 – 8
	15 дней после отела	$5,1 \pm 1,4$	$6,6 \pm 2,1$	$3,9 \pm 0,6^*$	
	40 дней после отела	$10,1 \pm 1,0^*$	$7,3 \pm 2,2$	$8,1 \pm 1,2$	
Моноциты, %	10 дней до отела	$4,1 \pm 0,9$	$3,1 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,7$	2 – 4
	15 дней после отела	$4,6 \pm 1,0$	$3,3 \pm 0,7$	$4,0 \pm 0,7$	
	40 дней после отела	$3,7 \pm 0,6$	$3,6 \pm 0,7$	$3,7 \pm 0,8$	
Лимфоциты, %	10 дней до отела	$63,4 \pm 4,8$	$66,0 \pm 1,7$	$61,3 \pm 2,6$	52 – 70
	15 дней после отела	$49,1 \pm 2,4$	$51,3 \pm 4,6^*$	$57,7 \pm 4,6$	
	40 дней после отела	$61,1 \pm 5,0$	$63,9 \pm 3,2^*$	$64,9 \pm 3,8$	

Примечание: * $p \leq 0,05$ – достоверная разница с предыдущим исследованием

При повторном исследовании после отёла отмечалось снижение количества палочко-ядерных нейтрофилов на 47,5; 15,4 и 35,3 % в контрольной, первой и второй опытных группах, а сегментоядерных – в среднем на 35 % во всех группах. Возросло число эозинофилов в 2 раза ($p \leq 0,05$) в контрольной группе, превысив границы нормы на 26,3 %. В опытных группах их содержание увеличилось в 1,1 и 2,1 раза, соответственно, Уровень лимфоцитов повысился в среднем на 20,5 % во всех группах. Количество моноцитов изменялось незначительно в пределах нормы, что отражено в таблице.

Исходя из данных таблицы, следует отметить, возрастание числа лейкоцитов, что, вероятно, свидетельствует о развитии воспаления, протекающего в половых органах самок в послеродовой период, наиболее выраженного в контрольной группе. При этом выявлено увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов при понижении уровня лимфоцитов, что показывает усиление неспецифической иммунной защиты организма коров в послеродовой период. Высокое содержание эозинофилов у контрольных животных в среднем на 23,8 % больше, чем в опытных группах, возможно, может быть связано с более длительными процессами инволюции половых органов после отёла и действием токсических веществ на фоне хронических воспалительных процессов.

Выводы. По результатам морфологического исследования крови отмечено наименьшее увеличение содержания лейкоцитов в среднем на 17,7 % у животных, которым применяли Цитогумат® и Фометрин, при этом во второй опытной группе выявили меньшее повышение уровня сегментоядерных нейтрофилов и снижение лимфоцитов, что свидетельствует о более быстром ослаблении воспалительных процессов и восстановлении организма коров после отёла.

Библиографический список

1. Тяпугин, Е. А. Теория и практика интенсификации репродуктивной активности в молочном скотоводстве. – Вологда, 2008. – 451с.
2. Сидоркин В., Якунин К., Клищенко О. Комплексный подход к профилактике и лечению эндометрита у коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – № 1. – 2011. – С. 34-35.
3. Долгополов В.Н. Перспективы применения Гумивала в продуктивном животноводстве // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве. – Москва, 2006. – С. 40-43.
4. Ходак В.И., Юрченко Л.И., Мусиенко Н.А. и др. Лечебный препарат для животных и способ его получения. – Патент РФ № 2091071. – 1997.
5. Применение широко используемых в животноводстве пробиотических препаратов для профилактики острых послеродовых эндометритов у коров (на молочных комплексах) [Моноспорин и пролам] / А. Н. Турченко, И. С. Коба, Е. Н. Новикова, М. Б. Решетка, А. И. Петенко, Е. А. Горпинченко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 3. – С. 11-13.
6. Авылов Ч. Стресс-факторы и резистентность животных // Животноводство России. – 2000. – №11. – С. 20-21.
7. Кудрявцев А. А., Кудрявцева Л. А. Клиническая гематология животных. – М.: Колос, 1984. – 399 с.

УДК 636.294:612.35.001.5

**ТАНАТОГЕНЕЗ В ПЕЧЕНИ МАРАЛОВ ПРИ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЕ**

Бессонова Н.М., Ленская Е.С.

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия

Установлены закономерности и динамика последовательных изменений в печени, развивающихся в постмортальный период у маралов при судебном вскрытии. Выявлены закономерности и характерные периоды через 2, 24, 48 и 72 часа после смерти. Процесс начинается в центральной части и переходит на периферию.

**TANATOGENESIS IN THE LIVER OF MARALS DURING
VETERINARY JUDGMENT**

Bessonova N. M. K., Lenskaya E. S.

The regularities and dynamics of successive changes in the liver, developing in the postmortem period in marals during judicial autopsy. Regularities and characteristic periods in 2, 24, 48 and 72 hours after death were revealed. The process begins in the Central part and moves to the periphery.

Проблема определения давности смерти имеет большую актуальность для судебной ветеринарии. Изготовление качественных гистопрепаратов во многом зависит от сроков хранения органов. Поэтому в практической работе по диагностике болезней печени необходимо в первую очередь исключить посмертные изменения. [2].

При макроскопическом исследовании трупов пантовых оленей в парках специализированных хозяйств Горного Алтая мы столкнулись с ситуациями, когда нужно было определить сроки с момента наступления смерти у животных.

Для этого мы поставили задачу: установить закономерности изменений, развивающихся в печени в постмортальный период при судебно-ветеринарном вскрытии.

Для изучения постмортальных изменений был проведен эксперимент, после вскрытия брюшной полости внутренние органы были извлечены и помещены в емкость. Кусочки печени размером 1х1см. вырезали через 2, 24, 48, 72 часов при температуре +18-20⁰ после убоя и гибели с применением методов внешнего осмотра и патологогистологического исследования..

Результаты исследования

После смерти у пантовых оленей, как у и других видов животных наступает охлаждение внутренних органов до температуры окружающей среды. При этом окоченение трупа маралов проявляется выраженным уплотнением мышц и исчезает через 24-48 часов [1, 2].

При исследовании и внешнем осмотре внутренних органов констатировали проявление гипостатического полнокровия или трупного гипостаза в печени вследствие переполнения кровеносных и лимфатических сосудов и скопления тканевой жидкости, особенно в тех участках, которые располагались в нижней части трупа. По мере увеличения срока с момента смерти цвет печени постепенно становится темно - красным. В крупных сосудах образуются свертки крови черно- красного цвета, рыхлой или умеренно плотной консистенции. На разрезе поверхность органа гладкая и влажная. При этом отчетливо видны просветы желчных протоков и сосудов.

При трупном разложении печень увеличивается в объеме, грязно-бурого цвета, дряблой консистенции, легко распадается и имеет крайне неприятный запах [2, 3].

Через 2 часа после смерти животного печень в объеме не увеличена, блестящая, красно-бурого цвета, консистенция мягкая, структура рисунка на разрезе хорошо выражена.

Гистологическим исследованием установлено, что структура гепатоцитов хорошо сохраняется. Ядра округлой формы и лишь единичные подвергаются пикнозу. Цитоплазма гепатоцитов содержит небольшое количество очагов глыбчатого распада. В краевых зонах печеночной дольки ядра деформированы больше, чем в центре. Кроме того, наблюдается снижение интенсивности их окраски и лизис (Рис.1).

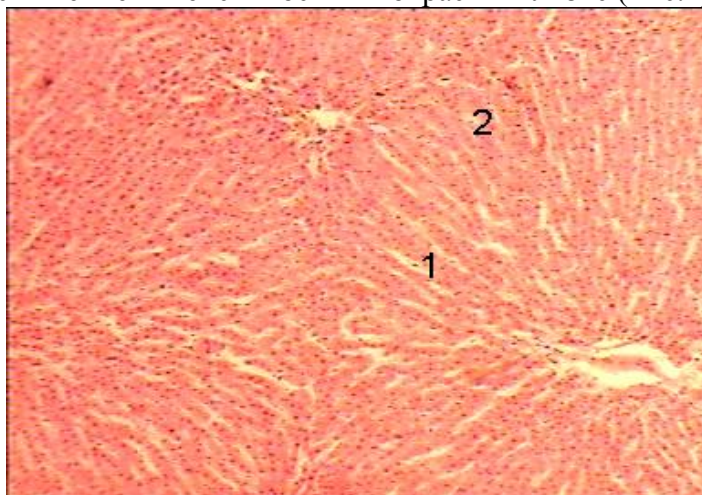


Рис. 1. Марал. Печень через 2 часа после смерти. Увеличение 100х Микрофото. Окраска гематоксилин – эозином.

1 - сохранившиеся гепатоциты,
2 - очаги глыбчатого распада,
3 – набухание эндотелиальных клеток

Через 24 часа

Макрокартина: незначительно увеличивается в объеме, структура рисунка на разрезе сглаживается, дрябловатой консистенции, красно – бурого цвета.

Микрокартина: в центральной части печеночной дольки ядра гепатоцитов становятся более бледными и появляются светлые пузырьки с жидким содержимым. Обнаруживается также масса лизированных элементов стромы. Ядра клеток находятся на разных стадиях рексиса и лизиса. Кровеносные сосуды сохраняют отчетливую организацию стенок. Эндотелий сосудов набухает (Рис. 2).

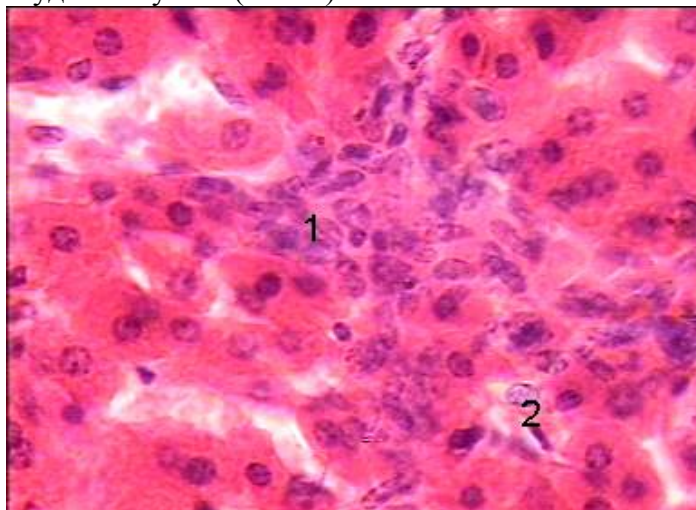


Рис. 2. Марал. Печень через 24 часа после смерти. Увеличение 400х Микрофото. Окраска гематоксилин – эозином.

1 – лизированные ядра гепатоцитов,
2 - сохранившиеся ядра.

Через 48 часов

Макрокартина: увеличивается в объеме, дряблой консистенции, сероватого цвета, на разрезе рисунок сглажен.

Микрокартина: сохраняются лишь слабо выраженные контуры гепатоцитов. Наблюдаются признаки дискомплексации печеночных балок. Ядра клеток воспринимают окраску очень слабо. Лишь соединительнотканые элементы окрашиваются достаточно контрастно (Рис. 3).

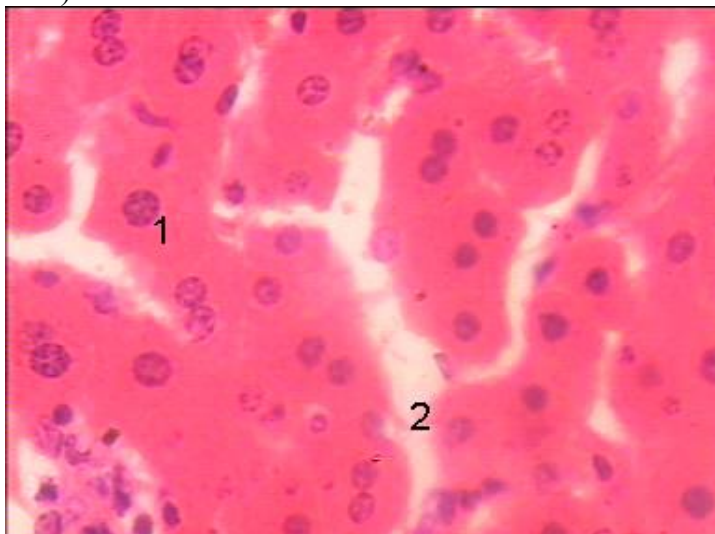


Рис. 3. Марал. Печень через 48 часов после смерти. Увеличение 400х. Микрофото. Окраска гематоксилин – эозином.

1 - слабоокрашенные ядра гепатоцитов,
2 - начальные признаки дискомплексации печеночных балок.

Через 72 часа

Макрокартина: печень неравномерно окрашена. На ее поверхности видны участки в виде расплывчатых пятен серого цвета, не резко отграниченные от остальной ткани. Они различной формы и величины, в центре заметны полости, возникшие вследствие выделения газов гнилостными бактериями при разложении ткани печени.

Микрокартина: аутолиз гепатоцитов, сопровождается фрагментацией печеночных балок. Гепатоциты разъединяются, округляются и становятся бесформенными. Лизированные ядра практически не воспринимают окраску. Клетки заполнены глыбчатой бесструктурной массой (Рис. 4).

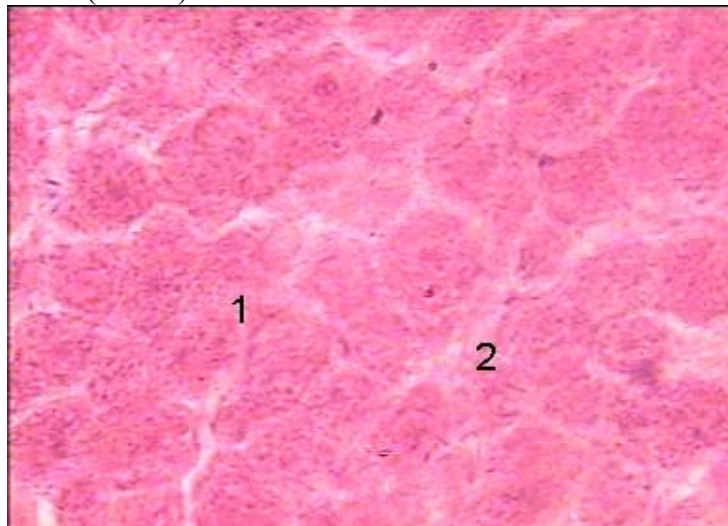


Рис.4. Марал. Печень через 72 часа после смерти. Увеличение 400х. Микрофото. Окраска гематоксилин – эозином.

1 - фрагментация печеночных балок,
2 – глыбчатая бесструктурная масса.

На 4-е сутки, т.е. через 96 часов после смерти печень увеличена в объеме, грязно – бурого цвета, дряблой консистенции и легко рвется, со зловонным запахом.

При микроскопическом исследовании сохраняется лишь общая топография структур печени, не воспринимающих красителей. Параллельно обнаруживаются единичные слабоокрашенные ядра лизированных клеток. В паренхиме органа видна обильная микрофлора.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что наиболее существенные постмортальные структурные изменения в печени маралов происходят сначала в периферических, а затем в центральных отделах органа. Посмертные изменения печени необходимо учитывать при проведении судебно – ветеринарной экспертизы и взятии патологического материала для гистологического исследования.

Литература

1. Лазовский Ю.М. Трупные изменения . В кн. Многотомное руководство по патологической анатомии.- М.,1956-т.4-кн.1-с.200-309.
2. Хижнякова К.И. Возможности судебно-медицинской экспертизы при определении времени наступления смерти.- М., 1973, с. 40-43.
3. Хижнякова К.И., Моралев Л.Н. Исследование желудочно-кишечного тракта при определении давности смерти.// К.И Хижнякова, Л.Н Моралев М.: Медицина , 1986. С.142

УДК 619:612.014:636.2

ЛЕЧЕНИЕ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ

Бирюков И.В.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
с. Майма, Россия*

Диспепсия – одно из самых распространённых заболеваний новорождённых животных, особенно телят. Под действием отвара ромашки аптечной, гемодеза и новокаина существенно улучшается общее состояние телёнка, стабилизируется перистальтика кишечника, вследствие чего сокращаются промежутки времени между актами дефекации. Курс лечения составляет 3–5 дней.

**TREATMENT OF DYSPEPSIA OF CALFS WITH USE OF
THE CHAMOMILLA RECUTITA L.**

Birjukov I.V.

Dyspepsia – one of the most widespread diseases of newborn animals, especially calfs. Under the influence of broth of a Chamomilla recutita L., Haemodesum and novocaine the general condition of a calf significantly improves, the intestines peristaltics is stabilized owing to what periods between acts of defecation are reduced. The course of treatment makes 3–5 days.

Диспепсия – одно из самых распространённых заболеваний новорождённых животных, особенно телят. Основные причины данной патологии: нарушение минерального обмена, гиповитаминоз несбалансированный рацион беременных коров [1]. Всё это сказывается на росте, развитии и общем состоянии плода.

Заболевание отличается расстройством пищеварения и сопровождается угнетением, нарушением аппетита, профузным поносом и энтеритом. В результате потери организмом жидкости (эксикоз) больные телята стремительно теряют массу тела и нуждаются в рациональной врачебной помощи [2]. Для этого предложены различные способы терапии указанного заболевания, каждый из которых имеет свои положительные и отрицательные стороны. Поэтому оправдан поиск оптимального способа оказания помощи телятам, больным диспепсией [3].

В своей работе с целью лечения диспепсии новорождённых телят применяем отвар из ромашки аптечной обладавшей спазмолитическим, противовоспалительным, антисептическим, ранозаживляющим, потогонным, желчегонным, спазмолитическим и слабослабительным анальгезирующим действием [4].

Материалы и методы

Терапевтическую эффективность определяли на телятах при остром течении диспепсии. Объектом исследования была группа животных в количестве 9 голов в возрасте 2–10 дней, симментальской породы. Телят удерживали в стоячем положении. Готовый отвар ромашки аптечной выпаивали в соотношении 1:1 с молоком в количестве 1 литра на один приём, 3 раза в день (для приготовления отвара брали соотношение 1:10 сухих измельчённых цветов ромашки аптечной и воды, кипятили на водяной бане в течение 15 минут, после давали остыть до комнатной температуры и процеживали через марлю).

Для устранения интоксикации организма каждому телёнку внутривенно инъецировали гемодез в дозе 30–50 мл, улучшающего реологические свойства крови и устраняющего интоксикацию организма. Периодичность введения гемодеза – 1 раз в день.

С целью уменьшения перистальтики и прекращения раздражения прямой кишки и ануса делали подсакаральную новокаиновую блокаду по Мирону. Для этого использовали иглу длиной 12–14 см, диаметром 1,5 мм и 0,5% раствор новокаина. Точку укола иглы находили в центре подхвостовой ямки, в месте перехода кожи с хвоста на анус. Проколов кожу, игле придавали угол 30–35° к горизонтальной плоскости, и после присоединения шприца, продвигали вперёд и вверх до упора в последний крестцовый позвонок. Инъецировали 30–50 мл 0,5% раствора новокаина. Раствор инфильтрует параректальную клетчатку, где вступает в контакт с тазовым нервным сплетением, иннервирующим органы таза, включая прямую кишку и анус.

Результаты исследований

У животных в начале заболевания отмечали диарею, которая усиливалась после очередного кормления. Волосистой покров у телят был взъерошен, матовый, появлялись первые признаки обезвоживания. Частота дефекации увеличивалась до 7–8 раз в день, при этом отмечался жидкий кал жёлто-серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком, все это сопровождалось угнетённым состоянием, слабостью и снижением аппетита. Уже на 2-й день лечения общее состояние улучшалось, повышался аппетит, снизилась частота дефекаций. На 3–4 сутки исчезли признаки угнетения, нормализовался волосистый покров, животные активно реагировали на корм и раздражители. Выздоровление животных наступало в среднем на 3–5 сутки. За животными вели наблюдение в течение 5 дней, определяя клинический статус.

Заключение

Под действием отвара ромашки, гемодеза и новокаина существенно улучшается общее состояние телёнка, стабилизируется перистальтика кишечника, вследствие чего сокращаются промежутки времени между актами дефекации. В результате лечения, которое составило 3–5 дней, все больные животные выздоровели.

Библиографический список

1. Смирнов С.И. Внутренние незаразные болезни животных /С.И. Смирнов, М.И. Муравьёв. – Киев: Урожай, 1997. – 224 с.
2. Сулейманов С.М. Патогенез незаразных болезней пищеварительной системы у новорождённых телят /С.М. Сулейманов, П.А. Паршин, В.С. Слободяник //Ветеринария. – 2011. – № 9. – С. 49–54.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства XX века. В 2 томах. – М.: Медицина, 1998. – 320 с.
4. Авакянц Б.М. Лекарственные растения в ветеринарной медицине. - М.: Аквариум, - 2001.

УДК 636.759.6: 636.053:619- 616.022

МИКСТИНФЕКЦИИ СОБАК ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЩЕННЫЙ ПЕРИОД

¹Боляхина С.А., ^{1,2}Ефремова Е.А.

¹Сибирский Федеральный научный центр агrobiотехнологии РАН,
г.Новосибирск, Россия

²Сибирский институт биоинформационных технологий, г. Новосибирск, Россия

Проведена комплексная оценка эпизоотической ситуации по ассоциативным болезням собак в охотничьем хозяйстве, специализирующемся на разведении западносибирской лайки. Результаты исследований свидетельствуют о наличии персистирующей инфекции короновироза, инвазии токсокароза и изоспороза. Эти компоненты паразитокомплекса являются эпизоотически значимыми элементами, эпизоотическая ситуация в отношении которых подлежит контролю. Индикаторами изменения эпизоотической ситуации по изоспорозу, токсокарозу и короновирозу являются щенки 1,5 - 3 мес возраста, чью зараженность необходимо определять ежемесячно. Важнейшим звеном в системе лечебно-профилактических мероприятий является мониторинг эпизоотической ситуации по указанным нозоформам.

ASSOCIATIVE DISEASES OF DOGS OF CAPTIVE CONTENTS

Bolyakhina S.A., Efremova E.A.

Research purpose – complex assessment of an epizootic situation by associative diseases of dogs in the hunting economy specializing in cultivation of the West Siberian laika. Results of researches demonstrate existence of a persistent infection of a koronoviroz, invasion of a toksokarosis and isosporosis. These components of parasitokomplex are epizootic significant elements concerning which epizootic situation is subject to control. Indicators of change of an epizootic situation on an isosporosis, a toksokarosis and a koronovirosis are puppies of 1.5 - 3 months of age whose infectiousness needs to be defined monthly. The major link in the system of treatment and prophylactic actions is monitoring of an epizootic situation on the specified nozoforma.

Введение. В питомниках, специализирующихся на разведении собак, преобладают полиинфекции, которые обусловлены наличием в организме комплекса патогенов вирусной, бактериальной и инвазионной этиологии. Совокупность этих возбудителей вызывает сложные, не полностью познанные патологические процессы.

Эти болезни приобрели особую значимость в условиях большой концентрации животных одной популяции на ограниченных территориях. В результате создаются условия для многократных пассажей возбудителей и усиления их патогенности. Установлено, что ассоциации патологических агентов особенно опасны для молодняка животных, что связано с незавершенностью иммунологического созревания и пониженной интенсивностью иммунного ответа [1,2].

До настоящего времени остаются слабоизученными вопросы этиологии, способов взаимодействия патогенных компонентов, участвующих в процессе возникновения и развития ассоциативных заболеваний, обусловленных присутствием патогенов вирусной, бактериальной и инвазионной этиологии. В паразитоценозе животных при различных формах технологии содержания собак могут доминировать те или иные виды паразитов, что определяет характер подхода в организации лечебно-профилактических мероприятий [3].

В связи с этим чрезвычайно актуальным является определение структуры паразитокомплексов и особенностей их функционирования при ассоциативных патологиях, а иссле-

дования должны носить комплексный, всесторонний анализирующий характер с использованием современных методик соответствующих профилей.

Целью исследований явилось комплексная оценка эпизоотической ситуации по ассоциативным болезням собак в охотничьем хозяйстве, специализирующемся на разведении собак породы западносибирская лайка.

Материалы и методы. Работа выполнена в охотничьем хозяйстве, специализирующемся на разведении охотничьих собак породы западносибирская лайка. Для выявления этиологии энтеритов вызывающих гибель молодняка 1,5-3 мес. возраста было проведено исследование проб смывов из ампулы прямой кишки на парвовирус, чуму плотоядных и гиардиоз (лямблиоз) щенков 20 голов (из которых 4 погибших) и щенных сук 3 головы – с помощью ИФА тестов «Immuno Run ПАРВО», «Immuno Run ВЧП» и «Immuno Run ЛЯМБЛИОЗ», в соответствие предлагаемой методикой и инструкцией к тесту. С этой же целью выполнены исследования щенков методом ПЦР на носительство коронавируса от 16 голов щенков в возрасте от 2-х до 4-х месяцев и щенных сук 3 головы, а так же пробы из тощей кишки погибших щенков 4 пробы. За анализируемый период на территории хозяйства нами было проведено исследование на носительство аденовируса с помощью «Хематест АДЕНОВИРУС» в количестве 20 голов щенков (из которых 4 погибших).

Провели исследования 226 проб фекалий на наличие в них ооцист изоспор и яиц гельминтов желудочно-кишечного тракта с использованием метода Фюллеборна. Определение индекса паразитоценоза (ИП) выполнили согласно методики Марченко В.А. с соавторами [4].

Выделение патогенной микрофлоры из патологического материала проводили с помощью следующих питательных сред: мясо-пептонный бульон (МПБ), висмут-сульфит агар (ВСА), среда Раппопорта-Вассилиадиса (RVS-бульон). Также для окончательной идентификации выделенных изолятов использовали набор ПБДЭ и комплексные агглютинирующие сыворотки с сальмонеллезным О-антигеном.

Для определения антибиотикорезистентности выделенной микрофлоры пользовались диско-диффузионным методом на плотных питательных средах.

Для уточнения диагноза и определения органов-мишеней было проведено патологоанатомическое вскрытие 4 павших щенков.

Результаты исследований. Особенности технологии содержания и эксплуатации собак в охотничьем хозяйстве, специализирующемся на разведении собак породы западносибирская лайка, характеризуется высокой концентрацией поголовья, содержащейся на ограниченной территории, что обуславливает формирование определенного паразитоценоза, характеризующимся наличием патогенов различных систематических групп.

На протяжении нескольких лет у щенков 1,5 -3 мес. возраста отмечали заболевания с клиническими признаками характерными для кишечных инфекций. Заболевание сопровождалось анорексией, рвотой, поносом. Фекалии сначала выделялись кашецеобразной, затем слизистой и водянистой консистенции, с неприятным запахом, от зеленоватого до желтого и темно-коричневого цвета. На фоне развившегося обезвоживания часть животных в помете погибало. Уровень смертности незначительный. У лактирующих сук патологических изменений состояния не зарегистрировано.

Анализируя результаты патологоанатомического вскрытия можно выделить следующее. Установлено, что трупы не истощены. Слизистые оболочки бледные. Печень без изменений. Селезенка резко увеличена, дряблой консистенции, темно-красного цвета. Почки без изменений. Желудок и кишечник вздуты, без содержимого или оно в небольших количествах прозрачное, водянистое. Слизистая оболочка тонкого отдела кишечника катарально воспалена, иногда имеются точечные и пятнистые кровоизлияния, участки гиперемии. На слизистой оболочке толстого отдела кишечника местами заметна очаговая гиперемия. Содержимое ки-

щечника представлено слизью или субстанцией жидкой консистенции коричневого или зеленоватого цвета в незначительном количестве.

Лимфатические узлы, особенно мезентериальные, увеличены в 2-3 раза, отечные, мягкие. В легких встречаются изменения в виде очаговой пневмонии.

Предварительный диагноз вирусного гастроэнтерита может быть сделан на основании клинических симптомов. Рвота и понос с выраженной лейкопенией, а также характерные признаки на аутопсии дают основания предполагать инфекцию. Однако из-за отсутствия характерных для каждого патогенного агента клинических и патологических проявлений, точный диагноз ставится только после выделения патогена и его идентификации.

Из смывов кишечника, полученных от павших щенков и от молодняка, подозрительно по заражению возбудители парвовирусной инфекции, чумы плотоядных и лямблиоза не выделены (табл.). Возбудителя коронавирусного энтерита установили у 1-го щенка 4- месячного щенка, а так же положительными были все пробы от погибших щенков. От погибших щенков с признаками энтерита (диспепсия, рвота) проведены исследования микробного фона кишечника. Также выделены в моновариантах *Yersinia pseudotuberculosis*, микроорганизмы, чувствительные к синтетическим пенициллинам и антибиотикам фторхинолонового ряда.

Гельминтозы собак протекают в форме микст – инвазий, с разнообразными вариациями как компонентов гельминтокомплекса, так и их количественных характеристик (табл.).

Таблица – Зараженность лактирующих сук и щенков 1-4 мес. возраста и структура их паразитокомплексов

Возраст и физиологические особенности	Canina adenoviridae	Caninae parvovirus	Caninae morbillivirus	Canine coronavirus	Giardia sp.	Yersinia pseudotuberculosis	T. canis	T. leonina	Izosporea sp.
ЭИ, %									
Суки (лактрующие и щенные), n=15	0	0	0	0	0	0	27,6	0	0
Щенки 1-4 мес., n=52	0	0	0	15,4	0	3,9	48,1	1,9	27,8
ИП									
Щенки 1-4 мес., n=52	0	0	0	15,9	0	4,0	49,5	2,0	28,6

Токсокары являются эпизоотически и эпидемически значимым компонентом (ИП =49,5), субдоминантами выступают простейшие с ИП 28,6.

В охотничьем хозяйстве пораженность собак токсокарозом составила 10,7%, в том числе взрослого поголовья 1,2%, лактирующих сук 27,6%, щенков 1-4 – месячного возраста значения ЭИ на составили 48,1%. Яйца токсокар не выявлены в пробах фекалий, полученных от щенных сук и молодняка 1-2 летнего возраста.

Микстинвазированность гельминтами и изоспорами зарегистрирована только у щенков 1-4 месячного возраста с уровнем зараженности, соответственно 48,1 и 27,8%.

У животных всех возрастных групп за исключением молодняка (щенки 6-12 месячного возраста и животные 1-2 лет) доминирующим элементом гельминтокомплекса являются токсокары, субдоминирующим токсаскарисы. Анализ структуры паразитокомплекса щенков 1-4 мес. возраста показал, что в нем преобладают патогены инвазионной природы с ИП 51,5, при этом доля токсокар максимальна и составляет 49,5, индекс токсаскарисов равен 2,0

Доля патогенов вирусной и бактериальной этиологии соответственно в 4 раза меньше, чем доля гельминтов и одноклеточных простейших и в совокупности составляет 19,9.

Учитывая высокую патогенность бактериального компонента и присутствие возбудителя короновиральной инфекции, следует заключить, что гельминты и паразитические простейшие являются фоновыми, усугубляя патологические процессы, обусловленные присутствием бактерий и вирусов.

Заключение. По результатам комплексного обследования животных установлено, что в хозяйстве сложился устойчивый комплекс зоопаразитов, представленный всеми основными таксономическими группами: вирусами, бактериями, гельминтами и простейшими. Основные заболевания, на контроль которых нацелена система лечебно-профилактических мероприятий включает в себя короновиральную инфекцию, изоспороз, токсокароз и патологии бактериальной этиологии. Пусковым механизмом в развитии патологических процессов у щенков является изоспороз, инициирующий обострение короновироза, осложненного бактериальной инфекцией. Важнейшим звеном в системе лечебно-профилактических мероприятий является знание структуры паразитокомплекса и мониторинг эпизоотической ситуации по наиболее значимым его элементам.

Библиографический список

1. Маркевич, А.П. Ассоциативные болезни животных / А.П. Маркевич, В.М. Апатенко // VI съезд паразитоценологов Украины : тез. докл. Харьков, 1995. - С. 79-80.
2. Панасюк, Д.И. Закономерности взаимоотношений сочленов паразитоценоза / Д.И. Панасюк // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. М. : Колос, 1984. - С. 27-45.
3. Апатенко, В.М. Достижения ветеринарной паразитоценологии и основные направления ее развития / В.М. Апатенко / Паразитоценозы и ассоциативные болезни. — М.: Колос. — 1984. — С. 56-69.
4. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Васильева Е.А. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота Горного Алтая // Российский паразитологический журнал. М. 2008. №3. — С. 18 - 23.

УДК 619:616.995.122

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ИНТРОДУКЦИИ РЫБ НА СИТУАЦИЮ ПО ОПИСТОРХОЗУ

Бонина О.М.

*Сибирский Федеральный научный центр агробιοтехнологии РАН,
Новосибирская область, п.Краснообск, Россия*

Цель исследования - выявление возможного влияния интродукции рыб в Новосибирское водохранилище на ситуацию по описторхозу. Установлено, что общий уровень зараженности промысловых рыб метацеркариями описторхид составил 16,8 %, в том числе ЭИ язей – 24,3%, лещей – 11,3% и плотвы – 4,5%. Интенсивность инвазии (ИИ) метацеркариями разными видами описторхид колебалась от 7 до 15,2 экз. у язей, от 7 до 9,4 экз. у лещей и 21 экз. у плотвы. Таким образом, и по ЭИ, и по ИИ язи превосходят других рыб. Однако лещ в общем улове в 2001 году составил 92%, язь – 3,7% и плотва – 0,01%. Отсюда следует, что в условиях Новосибирского водохранилища суммарный поток инвазии от зараженных описторхидами лещей сильно превосходит таковой от язей и плотвы. Роль леща как источника заражения людей личинками описторхид в силу его высокой численности в уловах и, следовательно, и в питании людей, гораздо выше, чем считалось ранее. Кроме того, к списку рыб, опасных с точки зрения заражения описторхами в Новосибирской области, добавилась такой вид рыб-интродуцентов как верховка. Уровень зараженности верховки личинками описторхид составила 6,9%. ИИ колебалась от 1 до 4 экз. личинок на одну рыбу.

SOME ASPECTS OF INFLUENCE OF FISH INTRODUCTION ON THE SITUATION BY OPISTORCHIASIS

Bonina O.M.

The purpose of the study is to identify the possible impact of the introduction of fish into the Novosibirsk reservoir on the situation with opisthorchiasis. It was established that the general level of infection of commercial fish with opisthorchid metacercariae was 16.8%, including extension of invasia (EI) of the pests - 24.3%, bream - 11.3% and roach - 4.5%. The intensity of invasion (II) by metacercariae by different types of opisthorchids ranged from 7 to 15.2 example in ide, from 7 to 9.4 example bream and 21 example have roach. Thus, both in EI and in II, the ides are superior to other fish. However, bream in the total catch in 2001 was 92%, ide - 3.7% and roach - 0.01%. From this it follows that in the conditions of the Novosibirsk reservoir the total invasion flow from bream infested with opisthorchids greatly exceeds that of pests and plots. The role of bream as a source of infection of people by opisthorchid larvae due to its high abundance in catches and, consequently, in human nutrition, is much higher than previously thought. In addition, to the list of fish that are dangerous from the point of view of infection with opisthorchs in the Novosibirsk region, was added such a species of introduced species as *Leucaspis delineatus*. The infection rate of *Leucaspis delineatus* by opisthorchis larvae was 6.9%. II ranged from 1 to 4 example larvae per fish.

Введение. Интродукция (в биологическом смысле) это преднамеренное или случайное переселение особей какого-либо вида животных или растений за пределы их естественного ареала в новые места обитания. Предсказать конечные результаты интродукции иногда довольно сложно, т.к. необходимо учесть большое количество факторов. Важно не только прогнозировать предполагаемую пользу от эксплуатации интродуцируемого вида, но и учитывать его возможное значение для всего биоценоза. Также важно знать, как новый внедренный вид может повлиять на паразитическую ситуацию в том случае, когда является потенциальным хозяином местного вида паразита. Речь пойдет об описторхозе, вторым промежуточным хозяином возбудителя которого и, соответственно, источником инвазионного начала для человека являются рыбы семейства карповых. Цель нашей работы – выявить возможное влияние интродукции рыб в Новосибирское водохранилище на ситуацию по описторхозу.

Материалы и методы. В период с 2002 по 2010 гг. мы исследовали зараженность промысловых карповых рыб (язь, лещ, плотва) Новосибирского водохранилища личиночными формами описторхид. Всего исследовано 291 экз. рыб, в том числе 136 яззей, 133 лещей, 22 плотвы. Кроме того исследовали 87 экз. верховок непромысловых размеров. С целью выявления в мышечной ткани рыб метацеркарий описторхид использовали общепринятый в гельминтологии компрессорный метод с последующим вычислением таких показателей как экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ).

Результаты исследований. До зарегулирования стока реки Обь плотиной Новосибирской ГЭС ихтиофауна в районе затопления была представлена 28 видами рыб, из них 12 видов относились к семейству карповых: язь, плотва, елец, караси золотой и серебряный, линь, голяны обыкновенный, озерный и Чекановского, пескарь, голец сибирский, щиповка [1]. Одновременно с заполнением Новосибирского водохранилища было начато искусственное формирование его ихтиофауны. В 1957-1959 гг. были завезены несколько новых видов рыб, в том числе лещ и судак. В результате акклиматизационных мероприятий в водохранилище произошла натурализация последних на высоком уровне численности.

Способность леща и судака к размножению на более глубоких участках, более высокая степень эврибионтности по отношению к нерестовому субстрату по сравнению с большинством аборигенных видов рыб, определили успех акклиматизации этих видов в водохранилище и нарастание их численности [2]. С 1966 по 1975 гг. отмечается интенсивное нараста-

ние биомассы леща, который становится супердоминантом (доля в уловах 50 %), и начало роста численности судака. В настоящее время лещ и судак обеспечивают в сумме более 90% уловов.

Кроме того, рыболовные работы на прилегающих к водохранилищу территориях способствовали появлению в водоеме нежелательного аутоакклиматизанта – верховки. Она была случайно завезена в Каменский рыбопитомник вместе с рыбопосадочным материалом, откуда потом распространилась в верховья р. Оби и на акваторию Новосибирского водохранилища.

Установлено, что в Новосибирском водохранилище сформировался комплекс ихтиофауны, в составе которого доминирующую по численности роль играют виды интродуценты. Новосибирское водохранилище по видовой структуре ихтиофауны в настоящее время представляет собою лещево-судачий водоем. Из аборигенных видов рыб наиболее многочисленными являются язь, плотва, окунь, налим; численность щуки невысока.

Результаты гельминтологических исследований показали, что общий уровень зараженности промысловых рыб метацеркариями описторхид составил 16,8 %, в том числе ЭИ язей – 24,3%, лещей – 11,3% и плотвы – 4,5%. Интенсивность инвазии (ИИ) метацеркариями разными видами описторхид колебалась от 7 до 15,2 экз. у язей, от 7 до 9,4 экз. у лещей и 21 экз. у плотвы. Таким образом, и по ЭИ, и по ИИ язи превосходят других рыб. Однако следует обратить внимание на удельный вес этих видов рыб в уловах. Так, в 2001 году лещ в общем улове составил 92%, язь – 3,7% и плотва – 0,01%. Отсюда следует, что в условиях Новосибирского водохранилища суммарный поток инвазии от зараженных описторхидами лещей сильно превосходит таковой от язей и плотвы. Роль леща как источника заражения людей личинками описторхид в силу его высокой численности в уловах и, следовательно, и в питании людей, гораздо выше, чем считалось ранее.

Что же касается верховки, то это мелкая непромысловая карповая рыба. По устным высказываниям рыбаков верховка очень вкусная в вяленом виде. Кроме того, этот вид рыб часто используют в рационе домашних кошек. Мы исследовали 87 верховок, 6 из них оказались зараженными метацеркариями описторхид – ЭИ составила 6,9%. ИИ колебалась от 1 до 4 экз. личинок на одну рыбу. То есть к списку рыб, опасных с точки зрения заражения описторхами в Новосибирской области, добавилась еще и верховка.

Заключение. Можно считать, что интродукция рыб способствовала изменению роли рыб разных видов в ситуации по описторхозу в Новосибирском водохранилище. Потенциальным источником заражения человека и домашних животных личинками описторхид в настоящее время являются такие виды рыб-интродуцентов как лещ и верховка.

Библиографический список

1. Петкевич А.Н. Перспективы рыбного хозяйства Верхней Оби в связи с гидростроительством / А.Н. Петкевич., Б.Г. Иоганзен // Тр.ИБВВ АН СССР. – Вып. 6 (9). 1958. – С.178-183.
2. Сецко Р.И. Влияние некоторых факторов среды на размножение основных промысловых рыб / Р.И. Сецко, М.И. Феоктистов // Биологический режим и рыбохозяйственное использование Новосибирского водохранилища. – Новосибирск, 1976. – С. 106 - 112.

УДК619:616-002.95(571.15)

**КУРЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЗАРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА
*T.PSEUDOSPIRALIS***

¹Гриценко К.К., ^{1,2}Ефремова Е.А.

¹Новосибирский государственный аграрный университет, г.Новосибирск, Россия

²Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологии РАН,
г.Новосибирск, Россия

Изучено видовое разнообразие животных, представляющих потенциальный риск заражения населения трихинеллезом в Новосибирской области. Установлено, что трихинеллез животных в Новосибирской области регистрировали ежегодно. Возбудитель этой нозоформы в большинстве случаев выявлен у свиней, барсуков и кур. Случаи инвазированности кур отмечены только в Сузунском районе и совпадают со вспышкой трихинеллеза у свиней и человека. Потенциальным источником трихинеллезной инвазии для людей и животных следует считать инвазированное мясо птицы в особенности на эндемичных территориях с активно функционирующими очагами трихинеллеза, индуцированными *T.pseudospiralis*.

**HENS AS POTENTIAL SOURCE OF INFECTION OF THE PERSON
*T.PSEUDOSPIRALIS***

Gritsenko K.K., Efremova E.A.

A specific variety of the animals representing potential risk of infection of the population with trichinellosis in the Novosibirsk region is studied. It is established that trichinellosis of animals in the Novosibirsk region was registered annually. The activator of this nozoforma is in most cases revealed at pigs, badgers and hens. Cases of an infection of hens are noted only in Suzunsky district and coincide with the outbreak of trichinellosis at pigs and the person. The potential source of a trichinellosis invasion for people and animals should be considered infection fowl in particular in endemic territories with actively functioning trichinellosis centers induced by *T.pseudospiralis*.

Введение. В настоящее время паразитарные болезни продолжают занимать одно из ведущих мест в структуре инфекционной заболеваемости, а трихинеллез, является одним из опаснейших гельминтозоонозов и регистрируется практически во всех странах мира. Новосибирская область неблагополучна по трихинеллезной инвазии и это заболевание ежегодно регистрируют у животных и человека. Показатель заболеваемости трихинеллезом в Новосибирской области в 2017 году снизился в сравнении с прошлым годом в 7,7 раза (с 0,54 до 0,07), однако по сравнению с РФ (0,04), заболеваемость населения трихинеллезом в Новосибирской области выше в 1,7 раза [1, 2].

Основными источниками заражения человека трихинеллезом является мясо домашних свиней, а также диких животных – медведей, кабанов, барсуков. В связи с этим мясо этих животных подлежит обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе. Однако экспериментально доказано, что диких, синантропных и домашних птиц, следует рассматривать не только в качестве одного из элементов механизма передачи инвазионного начала, но и как важный источник трихинеллезной инвазии, представленной трихинеллами бескапсульного вида — *T.pseudospiralis*. Роль птицы в эпизоотическом процессе при трихинеллезе, как в природном, так и синантропном биоценозах, несравненно выше, чем это принято считать в настоящее время [3,4].

Кроме того в последние годы отмечены случаи заражения людей бескапсульным видом трихинелл - *T.pseudospiralis* в Алтайском крае, на Камчатке, [5-7]. Зарубежные авторы так же

фиксируют случаи заражения человека *T.pseudospiralis* в Таиланде, Швеции, Франции, Словакии [8-11].

Трихинеллоскопический контроль туш и мясoproдуктов, осуществляемый на всех уровнях производства мясной продукции, является важным инструментом мониторинга за эпизоотической и эпидемической ситуацией по данному гельминтозу. Циркуляцию *T. pseudospiralis* также необходимо учитывать и при исследовании туш домашних свиней, так как отмечены случаи, когда при компрессорной трихинеллоскопии бескапсульная форма не регистрировалась и подтверждалась только при использовании метода переваривания в искусственном желудочном соке [5,7].

Цель работы – изучить зараженность кур *T.pseudospiralis* в Новосибирской области.

Материалы и методы. В работе использовали данные по заболеваемости животных трихинеллезом в период с 2003 по 2017 гг, полученные в Управлении ветеринарии по Новосибирской области. Изучение эпидемической ситуации по трихинеллезу провели на основе анализа и систематизации данных Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области, а также материалов, представленных в Государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ и Новосибирской области» за 2003 - 2017 годы.

Результаты исследований. Установлено, что в Новосибирской области инвазия в неблагополучных районах циркулирует среди домашних и диких животных, болеет и человек. За период исследований (2003 - 2017 гг.) трихинеллез животных в Новосибирской области регистрировали ежегодно. Всего за период исследований было выявлено 173 случая трихинеллеза (табл.).

Таблица - Количество животных, пораженных трихинеллезом в Новосибирской области (результаты ветеринарно-санитарной экспертизы, 2003-2017 гг).

Случаи	Вид животного					
	свиньи	барсуки	куры	медведи	кабаны	крысы
Количество	123	28	18	2	1	1
%	71,1	15,8	10,6	1,3	0,6	0,6

Личинки трихинелл установлены в мышечной ткани свиней, домашней птицы, барсуков и в единичных случаях у кабанов, медведей, крыс.

Наибольший вклад в структуру зараженности животных трихинеллезом вносят свиньи – 71,1% (123 случая) и барсуки – 15,8% (28 случаев). Инвазированность кур *T.pseudospiralis* намного ниже - 18 случаев, что составляет 10,6%.

Из 30 административных районов Новосибирской области трихинеллез у животных за период исследований регистрировали лишь в 12. Наибольшее число случаев отмечалось в Сузунском районе - 121 (69,9%), в Черепановском и Искитимском районах по 11 (6,4%) случаев. В остальных районах области заболевание животных регистрировали единично - всего менее 10 случаев.

В Сузунском районе трихинеллез человека с 2003 по 2009 год ежегодно (с максимумом 29,0 на 100 тыс. в 2006). По данным эпидрасследований причиной трихинеллезной инвазии у людей стало употребление мяса свиней, однако в этот же период в мышечной ткани птицы выявлены личинки бескапсульного вида трихинелл. Следует отметить, что в мышечной ткани кур личинки этих нематод регистрировали на протяжении 4 лет (2005-2008гг.), в этот же период выявлена вспышка трихинеллеза у свиней и человека (рис. 1).

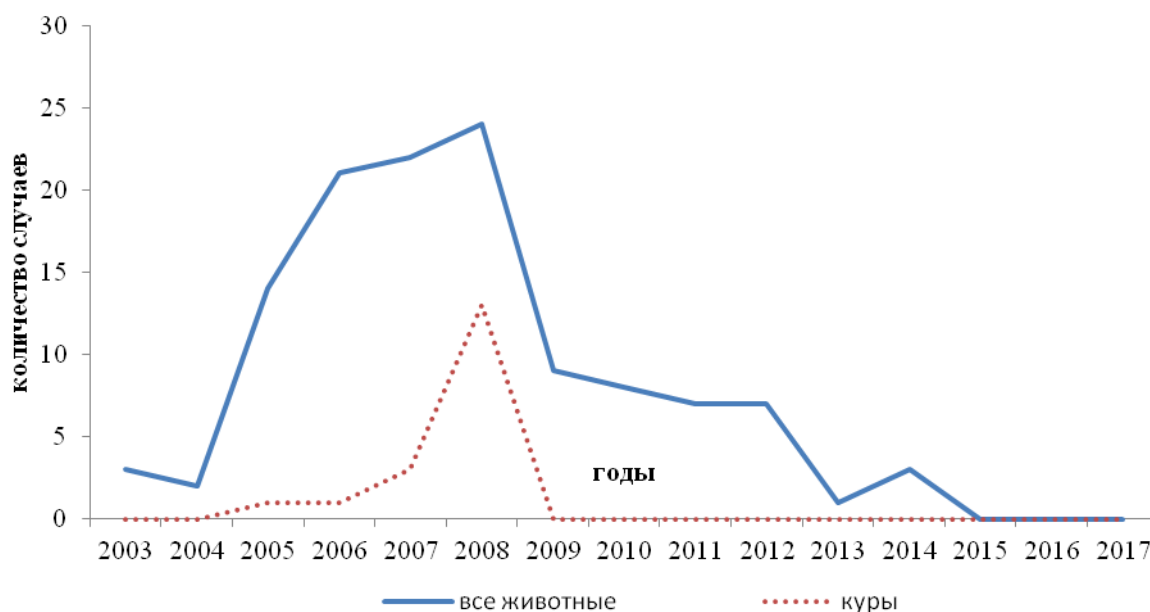


Рисунок 1. Многолетняя динамика выявления трихинеллеза у животных в Сузунском районе (по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, 2003-2017 гг)

В Сузунском районе в период с 2003 по 2008 гг трихинеллез свиней зарегистрирован соответственно в 9 населенных пунктах, причем в 4 из них в мышечной ткани кур установлены личинки бескапсульного вида.

В скелетной мускулатуре кур личинки трихинелл выявляли в 5,7 раз реже, чем у других животных, однако это может быть связано с недостаточностью исследований (рис. 2).

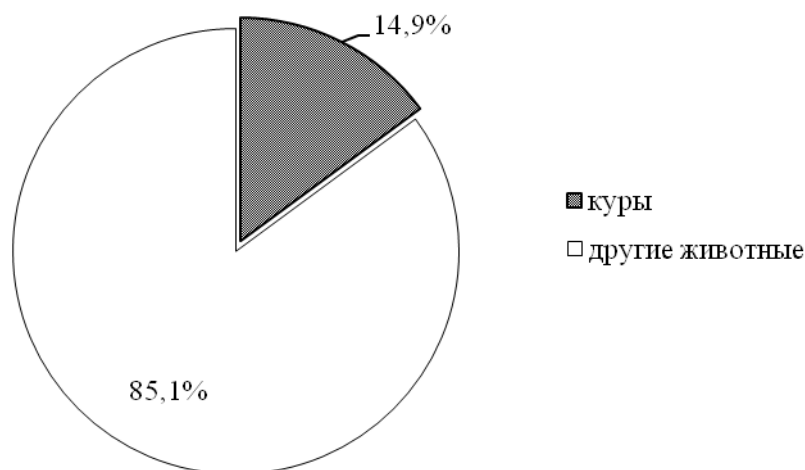


Рисунок 2. Выявляемость личинок трихинелл в мышечной ткани животных (Сузунский район, результаты трихинеллоскопии)

По результатам эпидрасследований за последние 9 лет (2009 по 2017 гг.) установлено, что в Новосибирской области причиной заражения людей трихинеллезом явилось в 37 случаях использование в пищу свинины, что составило 72,5%, на долю диких животных пришлось 12 случаев (23,5%). Среди промысловых животных наиболее опасным в отношении

трихинеллеза является барсук – 7 случаев, также люди заразились через мясо медведя – 4 случая и кабана – 1 случай, что составило 13,7%, 7,8% и 2% соответственно. На долю собак и не установленных причин приходится по 1 случаю (по 2%). Однако учитывая, что личинки бескапсульных трихинелл неоднократно выявляются в свиных тушах [5] и имеет место инвазирования человека этим возбудителем, потенциальным источником трихинеллезной инвазии для людей и животных по нашему мнению следует считать инвазированное мясо птицы в особенности на эндемичных территориях с активно функционирующими очагами трихинеллеза, индуцированными *T.pseudospiralis*.

Заключение. Установлено, что трихинеллез животных в Новосибирской области регистрировали ежегодно. Возбудитель этой нозоформы в большинстве случаев выявлен у свиней, барсуков и кур. Случаи инвазированности кур отмечены только в Сузунском районе и совпадают со вспышкой трихинеллеза у свиней и человека. Потенциальным источником трихинеллезной инвазии для людей (равно как и для животных) следует считать инвазированное мясо птицы в особенности на эндемичных территориях с активно функционирующими очагами трихинеллеза, индуцированными *T.pseudospiralis*, что следует учитывать при вспышках трихинеллеза и подвергать домашнюю птицу ветеринарно-санитарному обследованию на трихинеллез.

Библиографический список

1. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области» за 2001-2017 гг.
2. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ и Новосибирской области» за 2003 - 2017 гг.
3. Иващенко А.А. Разработка и внедрение усовершенствованных противотрихинеллезных мероприятий в условиях Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А.А. Иващенко. — Краснодар, 2001. — 26 с.
4. Пшеничный А.А. Эпизоотологические и клиничко-патогенетические аспекты трихинеллеза птиц: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А.А. Пшеничный. — Краснодар, 2003. — 26 с.
5. Скворцова Ф.К. *Trichinella pseudospiralis* у свиней в Камчатском крае / Ф.К. Скворцова // Мат. докл. науч. конф.: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2012. – Вып. 13. – С. 388-390.
6. Бритов В.А., Нивин Е.А. Трихинеллы против иммунодефицита и рака / В.А. Бритов, Е.А. Нивин // Владивосток-Уссурийск, 2002. – 80 с.
7. Мезенцев С.В., Разумовская В.В. Распространение трихинелл в Алтайском крае / С.В. Мезенцев, В.В. Разумовская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2014. – N 3 (113). – С. 69–74.
8. Jongwutiwes S., Chantachum N., Kraivichian P., et al. First outbreak of human trichinellosis caused by *Trichinella pseudospiralis*. // Clin. Infect. Dis., 1998. – Vol. 26. – pp.111-115.
9. Pozio E., Christensson D., Steen M., Marucci G. *Trichinella pseudospiralis* foci in Sweden // Veterinary Parasitology, 2004.- Vol. 125. – pp. 335-342.
10. . Ranque, S., Fauge`re, B., Pozio, E., La Rosa, G., Tamburrini, A., Pellisier, J.F., Brouqui, P. *Trichinella pseudospiralis* outbreak in France. // Emerg. Infect. Dis., 2000. – Vol. 6. - № 5, – pp. 543–547.
11. Hurníková Z., Šnábel V., Pozio E., Reiterová K. First record of *Trichinella pseudospiralis* in the Slovak Republic found in domestic focus // Veterinary Parasitology, 2005 –Vol. 128 – pp. 91–98.

УДК 576.895.132

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГРИБОВ-ГЕЛЬМИНТОФАГОВ *DUDDINGTONIA FLAGRANS* НА ЛЯРВИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ В ОТНОШЕНИИ ЛИЧИНОК НЕМАТОДИР

¹Дашсурэн Эрдэнэжаргал, ²Смертина М.А., ²Никитина Е.А.

¹Ветеринарная диагностическая лаборатория Сухэбааторского аймака, Монголия

²Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
г.Новосибирск, Россия

Целью исследования явилось определение влияние длительного хранения и низких температур на лярвицидные свойства грибов – гельминтофагов при нематодирозе овец. Исследования провели в лабораторных условиях с использованием проб фекалий, овец, спонтанно инвазированных нематодами. В качестве препаративных форм хищного гриба *Duddingtonia flagrans* использовали сухой зерновой препарат, содержащий преимущественно хламидоспоры и хранящийся в течение 10 лет при разных температурных режимах. В лабораторных условиях установлено негативное влияние грибов гифомицетов численность личинок нематодир овец. Установлено снижение численности личинок паразитических нематод в опытной группе, содержащей *D. flagrans*. Количество инвазионных личинок нематодир составило 0,2 экз./г фекалий, что в 8 раз ниже чем в контроле. Лярвицидная эффективность сохранилась на уровне 87,5%.

INFLUENCE OF LONG-TERM STORAGE OF BIOPREPARATION OF PREDACIOUS FUNGI *DUDDINGTONIA FLAGRANS* ON LARVICID ACTIVITY AGAINST NEMATODIR LARVAE

Dashsuren Erdenezhargal, Smertina M.A., Nikitina E.A.

The purpose of the research was to define the impact of long-term storage and low temperatures on the larvicid activity of predacious fungi *Duddingtonia flagran* on sheep nematodiosis. Research conducted in the laboratory using samples of feces of sheep, spontaneously infected with nematodiosis. As preparation forms of predatory fungus *Duddingtonia flagrans* used dry grain product containing predominantly hlamidospory and stored during 10 years under different temperature regimes. In the laboratory found a negative effect of fungi to number of nematodir larvae of the sheep. Set reduced larval parasitic nematodes in the experimental group, containing *D. flagrans*. The number of larvae of nematodir amounted to 0.2 copies./g faeces that 8 times lower than in control. Larvicidefficiency is preserved at the level of 87.5%.

Введение. Анализируя эпизоотическую ситуацию по основным паразитозам в России, многие исследователи считают, что, несмотря на применение высокоэффективных антгельминтиков, тенденция увеличения распространения гельминтозов сохраняется (1- 3). Паразитарные инвазии широко распространены и в животноводческих хозяйствах Сибири, но большая зараженность животных и более представительное видовое разнообразие паразитов представлены на Юге Сибири, где зараженность животных гельминтами варьирует от 80,0% до 100,0% (3). Одним из эпизоотически значимых гельминтозов является нематодироз - заболевание жвачных, главным образом овец, которое вызывается нематодами рода *Nematodirus*, паразитирующими в тонком кишечнике. Нематодыры – геогельминты, развитие личинки до инвазионной стадии осуществляется в окружающей среде. Современные стратегии антигельминтного лечения животных направлены на уничтожение паразитических стадий нематод в организме хозяина, а популяция инвазионных личинок на пастбищах, состав-

ляющая около 95% нематодной популяции остается вне действия применяемых препаратов - это является причиной быстрой реинвазии животных и низкой эффективности химических препаратов, а также больших экономических и временных затрат (16).

Учитывая вышесказанное, определение потенциальной возможности использования биопрепарата на основе хищных грибов - гифомицетов в качестве одного из компонентов в комплексе профилактических противогельминтозных мероприятий с целью регуляции численности пропативных форм возбудителей гельминтозов во внешней среде является актуальной задачей в исследовательской работе

Целью исследования явилось определение влияние длительного хранения и низких температур на лярвицидные свойства грибов – гельминтофагов при нематодирозе овец.

Методы и материалы. Исследования провели в лабораторных условиях с использованием проб фекалий, полученных от овец, спонтанно инвазированных нематодами. Предварительными овоскопическими исследованиями биоматериала по Котельникову – Хренову определена зараженность животных гельминтами. В качестве препаративных форм хищного гриба *Duddingtonia flagrans* использовали сухой зерновой препарат, содержащий преимущественно хламидоспоры. Все пробы смешали и разделили на 2 емкости по 195 грамм в каждой. В опытную группу добавили 40 грамм биопрепарата, хранящегося в течение 10 лет при комнатной температуре, а с ноября по март (в течение 5 месяцев) во внешней среде (-10 - 38С). В емкость с контрольными образцами внесли аналогичное количество зерна овса, свободного от грибов-гифомицетов.

Результаты исследований. Предварительные исследования зараженности ягнят гельминтами показали их 100% инвазированность нематодами, среднее количество пропативных форм на грамм фекалий составило 417,5 яиц. В образцах биоматериала выявлены яйца нематодир на разных стадиях развития.

В опытной группе на 4 день культивирования проб на всей поверхности наблюдали обильный, равномерно распределенный, пушистый, белого цвета мицелий гриба (рис.).

При микроскопии выборочных образцов биоматериала обеих групп зарегистрированы свободноживущие нематоды и их личинки, а также яйца нематодир с инвазионной личинкой внутри и личинки нематодир. Все личинки подвижны и с выраженными морфологическими особенностями. Однако в опытной группе совокупное количество личинок гельминтов значительно ниже чем в контроле. На 14 день форма колоний варьировала от очаговых, округлой формы, лучистых, белых образований до глянцевых бляшек коричневого цвета. При микроскопии образцов, взятых с поверхности экскрементов в эти сроки, установлен разросшийся мицелий *D. flagrans*.



А

Б

Рисунок. Рост мицелия гриба *D. flagrans* (А) и грибов в контрольной пробе (Б) на фекалиях овец на 4 день культивирования.

В контрольной пробе на протяжении всего периода исследований наблюдали скудный рост паутинообразного мицелия (рис. 1Б). На 14 день поверхность колоний выдавалась над субстратом незначительно. Колонии располагались мозаично и были от серовато-белого до коричневого цвета. Форма колоний разнообразна - от точечных одиночных до округлых бляшек плотной или рыхловатой консистенции. В контрольной пробе видовой состав грибов неоднороден и представлен несколькими видами грибов, спонтанно попавшими в фекалии.

Анализируя изменения численности личинок паразитических нематод в подопытных и контрольных пробах, можно констатировать, что на 14 день исследований имело место снижение количества личинок паразитических нематод в опытной группе, содержащей *D.flagrans*. Количество инвазионных личинок нематодир составило 0,2 экз./г фекалий, что в 8 раз ниже чем в контроле (табл.).

Таблица – Лярвицидная эффективность биопрепарата на основе гриба-гифомицета *D.flagrans*, при нематодиозе овец

Кол-во яиц нематодир до внесения биопрепарата в субстрат		Кол-во личинок нематодир через 14 дней культивирования		Эффективность	
		опытная	контрольная	ЭЭ,%	ИЭ,%
Всего	824	41	280	18,0	87,5
в 1 грамме	417.5±	0,2±0,05	1,6±0,2		

В пробах фекалий, содержащих грибы-гифомицеты *D.flagrans* лишь в 3-х пробах не выявлены личинки нематодир и показатель ЭИ составил 82,4%, в фекалиях свободных от хищных грибов во всех образцах зарегистрированы личинки паразитических нематод. ЭЭ биопрепарата на основе хищного гриба *D.flagrans* составила 18,0%, однако ИЭ достаточно высокая - 87,5% (табл.1).

По данным отечественных исследователей лярвицидная эффективность биопрепаратов, содержащих свежие *D.flagrans*, при гельминтозах жвачных животных варьирует от 90,3 до 99,4% (5-7), следовательно при длительном хранении биопрепарата, в том числе при отрицательных температурах жизнеспособность хищных грибов существенно не изменяется и негативное влияние температурного фактора на лярвицидную активность *D.flagrans* несущественное.

Библиографический список

1. Черепанов А.А. Профилактика социально опасных болезней в системе экологических мероприятий / А.А. Черепанов // Ветеринарный консультант. – 2003, №14. – С.9.
2. Ефремова Е.А. Распространение протостронгилидозов овец в республике Алтай // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий / Е.А. Ефремова, В.А.Марченко, Эрдэнэжаргал. Д. // Мат-лы II междунар. научн. - практ. конф. –Горно-Алтайск, 2010.- РИО Горно-Алтайского госуниверситета.- С. 88-91.
3. Ефремова Е.А. Лярвицидные свойства глубинной культуры хищного гриба *Duddingtonia flagrans* при элафостронгилезе маралов / Е.А. Ефремова, Т.В. Теплякова, Г.Г. Ананько //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 6. С. 87-91.
4. Ефремова Е.А. Влияние глубинной культуры хищного гриба *Duddingtonia flagrans* на численность личинок стронгилят желудочно-кишечного тракта овец / Е.А. Ефремова, Т.В.Теплякова // Российский паразитологический журнал.- № 3.- 2010.- С.33-38.

УДК:619:616.935.733.4:636

СМЕШАННЫЕ ИНВАЗИИ – ИНФЕКЦИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ НА ПАСЕКАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Домацкая Т.Ф., Домацкий А.Н., Зинатуллина З.Я.

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук
г.Тюмень, Россия

Аннотация. Изучено эпизоотическое состояние 206 пасек 12 районов Юга Тюменской области по клещевым инвазиям, микроспоририозам, микозам, бактериозам и вирусам медоносных пчёл. Выявлены пасеки, неблагополучные по экзoакарапидозу (*Acarapis externus*), варроатозу (*Varroa destructor*) нозематозу (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*), аскосферозу (*Ascosphaera apis*), европейскому гнильцу (*Melissococcus pluton*), мешотчатому расплоду (SBV). Впервые на двух пасеках обнаружены ранее нерегистрируемые в регионе возбудители американского гнильца и экзoакарапидоза. Из числа обследованных пасек 52,4% отмечены как неблагополучные по варроатозу, где степень поражения пчелиных семей составляла более 1%, хотя клещи варроа найдены практически во всех пробах. Значительный уровень заражённости пчёл нозематозом зарегистрирован на 35,4% пасек. Пчелиные семьи, содержащие возбудителей экзoакарапидоза, аскосфероза и европейского гнильца обнаружены на 11% пасек. Возбудитель американского гнильца выявлен на двух, аскосфероза - на 3 пасеках соответственно. Из наиболее часто встречаемых смешанных инвазий - инфекций пчёл на пасеках Тюменской области можно выделить следующие: варроатоз-нозематоз, варроатоз-аскосфероз, варроатоз-нозематоз-аскосфероз, варроатоз-вирус (вирус деформации крыла), варроатоз-вирус (мешотчатый расплод), варроатоз – американский гнилец и европейский гнилец. Полученные нами данные совпадают с результатами исследования пчелиных семей в других регионах России и за рубежом

MIXED INVASIONS-INFECTIIONS OF HONEY BEES IN THE APIARIES OF TYUMEN REGION

Domatskaya T.F., Domatsky A.N., Zinatullina Z.Ya

Abstract. The epizootic state of 206 apiaries in 12 districts of the South of the Tyumen Region was studied for tick-borne invasions, microsporidiosis, mycoses, bacteriosis and viroses of honey bees. Identified apiary disadvantaged by exoacarapidosis (*Acarapis externus*), varroosis (*Varroa destructor*) noseiosis (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*), ascospheerosis (*Ascosphaera apis*), European foulbrood (*Melissococcus pluton*), sacbrood (SBV). For the first time in two apiaries, pathogens of American foulbrood and exoacarapidosis, previously unregistered in the region, were found. Of the apiaries surveyed, 52.4% were noted as unfavorable for varroatosis, where the degree of damage to bee colonies was more than 1%, although varroa mites were found in almost all samples. A significant level of infection of bees by noseiosis is registered at 35.4% of apiaries. Bee colonies containing causative agents of exoacarapidosis, ascospherosis and European foulbrood were found in 11% of apiaries. The causative agent of the American foulbrood was detected on two, ascospherosis - on 3 apiaries, respectively. Of the most common mixed invasions - infections in the apiaries of the Tyumen region, the following can be distinguished: varroosis-noseiosis, varroosis-ascospherosis, varroosis-noseiosis-ascospherosis, varroatosis-virois (virus of deformation of the wing), varroatosis-virois (sacbrood), varroosis-American foulbrood and European

foulbrood. The data obtained by us coincide with the results of the study of bee colonies in other regions of Russia and abroad.

Введение. Повсеместное распространение варроатоза на пасеках Российской Федерации, паразитирование клеща варроа на медоносной пчеле в течение последних 60 лет, активное применение химических препаратов для борьбы с ним привели к снижению естественной резистентности пчелиных семей и появлению инфекционных заболеваний грибкового, бактериального и вирусного происхождения, протекающих на фоне варроатозной инвазии. Отсутствие должного внимания к другим болезням пчёл привело к вспышке акарапидоза, бактериальных болезней, нозематоза, вирусных инфекций. Ущерб, причиняемый смешанными инвазиями-инфекциями, выражается в снижении продуктивности, ослаблении и гибели пчелиных семей. Бесконтрольное передвижение пчелиных семей, пакетов, маток, а также отсутствие необходимых диагностических исследований пчёл способствуют распространению заразных болезней (1). О повышенной гибели пчелиных семей в ряде регионов России, особенно в зимовку 2016-2017 года, сообщают средства массовой информации (2,3). В стране отсутствует общая система мониторинга здоровья пчёл и причин, вызывающих их гибель, в связи с чем исследования по выявлению новых патогенов медоносных пчёл и эпизоотического состояния пасек являются актуальными.

Методика исследований. Нами изучено эпизоотическое состояние 206 пасек 12 районов Юга Тюменской области по клещевым инвазиям, микроспоририозам, микозам, бактериозам и вириозам медоносных пчёл. Сбор материала для исследования осуществляли при выездах на пасеки, значительная часть проб была доставлена в лабораторию владельцами пасек. Изучено 1434 образца подмора, живых пчёл, пчелиного и трутневого расплода. Исследования были проведены в соответствии с «Методическими указаниями по лабораторным исследованиям на нозематоз медоносных пчёл» (4), «Методическими наставлениями по дифференциальной диагностике *Nosema apis* и *Nosema ceranae* у медоносной пчелы *Apis mellifera*» (5), «Методическими указаниями по лабораторной диагностике аскосфероза пчёл и выделению возбудителя из пыльцы» (6), «Методическими указаниями по лабораторной диагностике американского гнильца, европейского гнильца, парагнильца, септицемии и сальмонеллеза пчел», (7), «Методическими рекомендациями по изучению средств и приёмов борьбы с клещом варроа» (8).

Результаты исследований и обсуждение. На территории Юга Тюменской области выявлены пасеки, неблагополучные по экзозакарапидозу (*Acarapis externus*), варроатозу (*Varroa destructor*) нозематозу (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*), аскосферозу (*Ascosphaera apis*), европейскому гнильцу (*Melissococcus pluton*), мешотчатому расплоду (SBV). Впервые на двух пасеках обнаружены ранее нерегистрируемые в регионе возбудители американского гнильца и экзозакарапидоза. Из числа обследованных пасек 52,4% отмечены как неблагополучные по варроатозу, где степень поражения пчелиных семей составляла более 1%, хотя клещи варроа найдены практически во всех пробах. Значительный уровень заражённости пчёл нозематозом зарегистрирован на 35,4% пасек. Пчелиные семьи, содержащие возбудителей экзозакарапидоза, аскосфероза и европейского гнильца обнаружены на 11% пасек. Возбудитель американского гнильца выявлен на двух, аскосфероза - на 3 пасеках соответственно. Совместные исследования научных сотрудников ВНИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии, Всероссийского НИИ защиты растений и Тюменского госуниверситета с применением метода ПЦР позволили в 2010 году впервые в России выявить два вида возбудителей нозематоза: *Nosema apis* и *Nosema ceranae*. Исследования, проведённые нами, показали, что из 114 обследованных выявлено 28,6-73,3% пасек, имеющих пчелиные семьи, больные нозематозом. При этом в 10-40,9% неблагополучных пунктов выявлена микроспориридия *Nosema apis*, в 40,9-72,7% - *Nosema ceranae*, оба возбудителя - в 18,8-30% случаев (9). Анализ источников заражения пчёл *Nosema ceranae* свидетельствует о том, что возбудитель регистрируется на пасеках, по-

полняемых привозными пчелиными семьями и матками, а также роями из других пасек. Таким образом, из наиболее часто встречаемых смешанных инвазий - инфекций пчёл на пасеках Тюменской области можно выделить следующие: варроатоз-нозематоз, варроатоз-аскосфероз, варроатоз-нозематоз-аскосфероз, варроатоз-вироз (вирус деформации крыла), варроатоз – вироз (мешотчатый расплод), варроатоз – американский гнилец и европейский гнилец. Полученные нами данные совпадают с результатами исследования пчелиных семей в других регионах России и за рубежом

При обследовании пасек, расположенных в природно-климатических зонах Урала и Сибири также выявлены смешанные заболевания пчелиных семей нозематозом и варроатозом. В Оренбургской области в период 2011-2013 годов исследованы пчелиные семьи пасек трёх регионов на наличие возбудителей варроатоза и нозематоза пчёл. Полученные данные подтверждают высокую степень распространения варроатоза и нозематоза, при этом у 75% отобранных для исследования пчёл обнаружены микроспоридия *N.apis*, и у 100% - клещ *V.destructor* (10). При исследовании пчёл на пасеках Томской области и Красноярского края выявлена микроспоридия *N.apis* в 23.8% случаях, *N.ceranae* – в таком же количестве, в остальных (52,4%) – оба возбудителя. На двух изолированных пасеках Красноярского края в большинстве исследованных семей обнаружены оба возбудителя с преобладанием *N.ceranae*. Исходя из полученных данных, исследователи предполагают, что *N. ceranae* широко распространена в природе, что требует дальнейшего изучения (11).. Изучены пробы пчел на нозематоз от 19 пасек Кировской, Ленинградской областей, Алтайского, Краснодарского, Ставропольского, Пермского краёв. В результате исследований во всех названных регионах выявлены пасеки, неблагополучные по инфекции. При этом на 4 пасеках зарегистрирована *Nosema apis*, на 4 – *Nosema ceranae*, из проб 6 пасек выделены оба патогена. Возбудители нозематоза (*N. apis* и *N. ceranae*) также зарегистрированы в Московской области и р. Удмуртия (12). Результаты проведённых исследований подтверждают тенденцию вытеснения возбудителя *Nosema apis* из популяции медоносных пчел возбудителем *Nosema ceranae*. Применение молекулярно-генетических методов для идентификации патогенов медоносных пчёл позволило зарегистрировать около 20 вирусов, вызывающих инфекции у пчёл, развивающихся на фоне варроатоза и нозематоза. На территории Российской Федерации такие исследования проведены в Северном, Центральном и Южном федеральных округах. По частоте встречаемости, в основном, преобладают четыре вида вирусов: вирус деформации крыла, израильский вирус острого паралича, вирус черных маточников, Кашмир вирус (13). Анализ литературных данных и результатов собственных исследований свидетельствует о широком распространении заразных болезней пчёл на пасеках Тюменской области и других регионов России. Полученные результаты совпадают с данными, имеющимися в других странах.

О необходимости проведения системного мониторинга здоровья пчёл показывают исследования, проведённые в ряде европейских государств, включая Украину (14,15), Испанию, Францию, Германию, Швейцарию, Данию, Финляндию, Грецию, Венгрию, Голландию, Соединенное Королевство, Италию, Сербию, Польшу, Словению, Боснию, Герцеговину, Швецию и др., где обнаружено два вида нозем, вызывающих заболевание пчелиных семей, сопровождающееся резким ослаблением и повышенной гибелью пчёл [16, 17, 18]. Исследования, проведённые в Словении, показали высокую гибель пчелиных семей при смешанных инфекциях-инвазиях, вызываемых клещом *V.destructor* и вирусом деформации крыла (DWV), вирусом хронического паралича (CBPV), а также *N.ceranae* и (DWV), *N.apis* и filamentous virus (FV) [19].

Выводы. Смешанные инвазии- инфекции медоносных пчёл имеют широкое распространение на пасеках Тюменской области и других регионов России. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки системы мониторинга болезней пчёл в Российской Федерации. В первую очередь, такие исследования должны быть проведены в районах с большой численностью пчелиных семей.

Литература

- 1.Домацкая Т.Ф. Заразные болезни пчёл на пасеках Зауралья. Разработка методов диагностики, профилактики и терапии пчелиных семей при основных инвазиях-инфекциях / Т.Ф.Домацкая, Н.Н.Васькова, З.Я.Зинатуллина, Н.М. Столбов, С.И.Харитончик, А.А.Шнайдер/ Материалы международной конференции «Пчеловодство –XXI век» - М., 19-22 мая 2008 г., С.124-127.
- 2.Массовая гибель пчел в России местами достигает 100%. Информационное агенство «Росбалт». 2017, <http://www.rosbalt.ru/russia/2017/03/01/1595394.html>: 1
3. Массовая гибель пчёл Башкирии: причины, последствия, прогнозы. Портал Proufu.ru. 2017, https://proufu.ru/news/society/massovaya_gibel_pchel_v_bashkirii_prichiny_posledstviya_prognozy/:
- 4.Методические указания по лабораторным исследованиям на нозематоз медоносных пчёл (утв. ГУВ МСХ СССР 25.04. 1985 г.).
- 5.Зинатуллина, З.Я. Методические наставления по дифференциальной диагностике *Nosema apis* и *Nosema ceranae* у медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) (утв. Отделением ветеринарии МСХ РФ 25.10.11.)/ З.Я. Зинатуллина, О.Н. Жигилева, Ю.С.Токарев и др. // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. – Вып.51. – Тюмень, 2011. – С. 286–300.
- 6.Методические указания по лабораторной диагностике аскосфероза пчёл и выделению возбудителя из пыльцы (утв. ГУВ МСХ СССР14.09.1983 г.).
- 7.Методические указания по лабораторной диагностике американского гнильца, европейского гнильца, парагнильца, септицемии и сальмонеллеза пчел. (Утв. ГУВ МСХ СССР от 18.08.1986 г.).
- 8.Методические рекомендации по изучению средств и приёмов борьбы с клещом варроа (утв. Отделением ветеринарии Россельхозакадемии 08.06.2010 г.).
- 9.Зинатуллина, З.Я. «Азиатский» нозематоз в России. /З.Я.Зинатуллина, А.Н.Игнатъева, О.Н.Жигилева, Ю.С.Токарев/ Пчеловодство.- №11. – С.24-26.
- 10.Ильина Е.К., Аладдина О.И. Эпизоотология заболеваний пчелы медоносной на территории Оренбургской области. Известия Оренбургского государственного университета, 2014:183-185.
- 11.Островерхова Н.В., Конусова О.Л.,Кучер А.Н, Симакова А.В., Голубева Е.П.,Киреева Т.Н., Шарахов И. В.Заражённость семей медоносной пчёлы (*Apis mellifera*) микроспоридиями рода *Nosema* (microsporidia) на пасеках Томской области./Паразитология, 2016, т.50, № 3, с. 197-210.
12. Zinatullina, Z.Ya, Dolnikova, T.Y., Domatskaya, T.F. and Domatsky A.N. (2018) Monitoring diseases of honey bees (*Apis mellifera*) in Russia.*Ukranian journal of ecology*, 8(3):106-112
13. Maslennikova, V.I., Klimov, E.A., Korolev, A.V., Kokaeva, Z.G., Gareev, R.R. and Lunkova A.A. (2017) Evalution of the influence of viral and mite prevalence on bee mortality. *Bee-keeping*, 5: 28-30
14. Галатюк О.Е., Кистерна О.С., Мусиенко О.В. Значення оцінки епізоотологічного профілю медоносних бджіл північно-східної України. Науковій вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, том 16, № 3(60),2014, частина 1, с. 79-85
15. Fedoriak, L.I. Tymochko, O.M. Kulmanov, R.A. Volkov, S.S. Rudenko Winter losses of honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in Ukraine (monitoring results of 2015-2016) *Ukrainian Journal of Ecology*, 2017, 7(4), 604–613, doi: 10.15421/2017_167.
16. Higes M, Martin-Hernandez R., Meana A. *Nosema ceranae* in Europe: an emergent type C nosemosis. *Apidologie*, 2010, 41 (3): 375–392.
17. Goblirsch M. *Nosema ceranae* disease of the honey bee (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 2017: 1-20. <https://doi.org/10.1007/s13592-017-0535-1>

18. Natsopoulou M. E., Doublet V., Paxton R. J. European isolates of the Microsporidia *Nosema apis* and *Nosema ceranae* have similar virulence in laboratory tests on European worker honey bees. *Apidologia*, 2016, 47: 57–65

19. Toplak I., Ciglenecki U. J., Aronstein K., Gregorc A. Chronic bee paralysis virus and *Nosema ceranae* experimental co-infection of winter honey bee workers (*Apis mellifera* L.). *Viruses*, 2013, 5: 2282–2297.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках тем ФНИ No 0371-2018-0041 «Мониторинг наиболее распространённых, новых и возвращающихся болезней медоносных пчёл» и Программы фундаментальных исследований РАН (AAAA-A18 - 118020690242-7).

УДК: 638.19

ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА ПРИ ВАРРОАТОЗЕ

Домацкий А.Н., Домацкая Т.Ф.

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, г.Тюмень, Россия

Аннотация. Проведено изучение эффективности щавелевой кислоты при варроатозе в позднеосенний период на 20 пчелиных семьях пасеки, расположенной на Юге Тюменской области. Безрасплодные семьи обработаны однократно водно-сахарным раствором (1:1), содержащим 3.2% препарата, методом поливания пчёл в межрамочных пространствах в объёме 5 мл на улочку. Установлено, что в результате обработки численность клещей варроа в опытных семьях снизилась на $89.1 \pm 1.9\%$ ($85.6-92.3\%$). Максимальная гибель эктопаразитов в опытных семьях наблюдалась в течение первых двух суток после лечения. В контрольных группах смертность клещей в период наблюдения соответствовала $10.1 \pm 0.9\%$ и $10.5 \pm 0.7\%$ соответственно. Для получения более объективных данных по препарату необходимы дополнительные исследования, касающиеся эффективности различных концентраций щавелевой кислоты, их влияния на физиологическое состояние пчелиных семей, зимовку пчёл и наличие остатков в продуктах пчеловодства.

OXALIC ACID AT VARROATOSIS

Domatsky A.N., Domatskaya T.F.

Abstract A study of the effectiveness of oxalic acid in varroatosis in the late autumn period was carried out on 20 honey bee colonies, located in the South of the Tyumen Region. Bee colonies without brood are treated once with a water-sugar solution (1:1), containing 3.2% of the preparation, by watering the bees in the interframe spaces in a volume of 5 ml per street. It was established that, as a result of processing, the number of varroa ticks in experienced colonies decreased by $89.1 \pm 1.9\%$ ($85.6-92.3\%$). The maximum death of ectoparasites in the experimental colonies was observed during the first two days after treatment. In the control groups, tick mortality during the observation period corresponded to $10.1 \pm 0.9\%$ and $10.5 \pm 0.7\%$, respectively. To obtain more objective data on the drug, additional studies are needed regarding the effectiveness of different concentrations of oxalic acid, their effect on the physiological state of bee colonies, the wintering of bees and the presence of residues in bee products.

Введение Клещ *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000) является облигатным паразитом медоносной пчелы *Apis mellifera* L. Возбудитель круглогодично паразитирует в пчелиной семье, питаясь гемолимфой личинок, куколок и взрослых особей, вызывая ослабление и гибель пчелиных семей в случае отсутствия лечебных мероприятий. Кроме этого, клещ является переносчиком многих возбудителей бактериальных, вирусных и грибковых инфекций, способствуя возникновению смешанных заболеваний пчелиных семей. Применяемые лекарственные средства для лечения пчёл при варроатозе достаточно эффективны и позволяют минимизировать численность эктопаразита в их семьях. Однако отмечено, что у клеща варроа наблюдается развитие резистентности к большинству акарицидов, содержащих в качестве действующих веществ амитраз, кумафос, флувалинат, флуметрин, которые также накапливаются в продуктах пчеловодства, в связи с чем во многих странах мира изучены и предложены для борьбы с варроатозом муравьиная и щавелевая кислоты.

В СССР первые испытания щавелевой кислоты при варроатозе проведены в Закарпатье (Украина). Изучение применения 2%-ной щавелевой кислоты в различные сезоны года методом опрыскивания сотов в ульях показало, что наиболее эффективным способом является одно-двукратная обработка пчелиных семей в позднеосенний период при отсутствии расплода в семьях (1). Во ВНИИ экспериментальной ветеринарии (г. Москва) в лабораторных и пасечных условиях испытана акарицидная активность щавелевой кислоты в следующих формах: скормливание с сахарным сиропом, использование паров водного раствора и кристаллов при естественном испарении (фумигация); применение аэрозолей, полученных при сжигании акарицида, использование 2%-ного водного раствора на пчёлах в садках, на сотах, в межрамочных пространствах, поливание пчёл в улочках. Установлено, что наибольшей акарицидной активностью обладал 2%-ный водный раствор щавелевой кислоты, используемый методом опрыскивания пчёл на рамках в дозе 10-12 мл. Эффективность его на безрасплодных отводках при температуре воздуха 27-29⁰С составляла 88,4±5,3%. Осыпь клещей через сутки после обработки соответствовала 60,3±4,9%. Подавляющее большинство паразитов осыпалось в течение 2-3 дней после первой обработки. Повторное опрыскивание повышало терапевтический эффект до 94,8±4,5%. Эффективность однократной обработки семей в позднеосенний период при температуре 3-11⁰С составляла 98,4±0,6% (2). В 1990 году в СССР щавелевая кислота была официально зарегистрирована для лечения пчелиных семей при варроатозе в виде 2%-ного водного раствора, применяемого путём опрыскивания пчёл из расчёта 10-12 мл на рамку однократно весной после облёта и двукратно после окончания медосбора с интервалом 10 дней при температуре 16⁰С, а также испарения препарата в специальном устройстве из расчёта 2 г на 12 рамочный улей двукратно весной и осенью с интервалом 7-12 дней при температуре 14⁰С (3). С появлением на российском рынке акарицидов на основе флувалината, флуметрина и амитраза исследования по щавелевой кислоте были сокращены, что привело к отсутствию объективных данных по эффективности препарата в различных природно-климатических условиях России, в частности, Урала и Западной Сибири. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение акарицидной активности щавелевой кислоты при варроатозе в Тюменской области.

Методика исследований. Исследования проводили на Юге Тюменской области. Для изучения акарицидной эффективности щавелевой кислоты при варроатозе в осенний период нами проведен опыт на безрасплодных пчелиных семьях. Пчёл содержали в однокорпусных двенадцатирамочных ульях со съёмными доньями. Для этого пчелиные семьи поделили на 3 группы (опытную - 10 семей и 2 контрольные по 5 семей в каждой). Сила семей составляла 10-12 рамок. Для обработки пчелиных семей опытной группы рабочий раствор готовили следующим образом: 1 кг сахара смешивали с 1 л воды до полного растворения, затем добавляли 75 г дигидрата щавелевой кислоты (4). Полученным раствором, содержащим 3,2% кислоты, однократно поливали пчёл в межрамочные пространства в объёме 5 мл на улочку. Семьи первой контрольной группы обрабатывали аналогичным образом сахарным сиропом без

препарата, вторую контрольную группу не лечили. Учёт погибших клещей вели ежедневно во всех группах в течение 5 дней после обработки, для чего на дно ульев помещали листы ламинированного картона, которые вынимали и подсчитывали число отпавших эктопаразитов. После этого опытные и контрольные семьи были обработаны двукратно бипином (12,5% к.э. амитраза). Для этого 1 мл концентрата смешивали с 2 л воды, полученной водной эмульсией обрабатывали семьи путём поливания пчёл в межрамочные пространства в объёме 10 мл на улочку двукратно с интервалом 24 часа согласно инструкции по применению препарата. Среднесуточная температура воздуха составляла 13.9⁰С. Исследования проводили в последней декаде сентября. Эффективность лечения определяли по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{A}{B} * 100$$

где $\mathcal{E}$ - эффективность обработки пчелиных семей, %;

A - число погибших клещей после обработки пчелиных семей щавелевой кислотой;

B – число погибших клещей после обработки щавелевой кислотой и бипином.

Полученные данные анализировали с помощью статпрограммы ANOVA.

Результаты исследований и обсуждение. Как показали исследования, эффективность однократной обработки безрасплодных пчелиных семей 3.2%-ной щавелевой кислотой путём поливания пчёл в межрамочные пространства в объёме 5 мл на улочку составила 89.1±1.9% (85.6-92.3%). При этом максимальная гибель клещей в семьях наблюдалась в течение первых двух суток после лечения. В контрольных группах смертность клещей в период наблюдения соответствовала 10.1±0.9% и 10.5±0.7% соответственно. Результаты исследований представлены в таблице.

При осмотре пчелиных семей опытных и контрольных групп после обработки погибших маток не обнаружено. Результаты наших исследований согласуются с данными, полученными в Тюменской области при однократной обработке 6 безрасплодных пчелиных семей в позднесенний период при температуре 7⁰С методом поливания пчёл водно-сахарным раствором, содержащим 3.2% кислоты, в дозе 5 мл на улочку. Эффективность лечения составила 84,7±4,3% (5). Как показывает анализ литературных данных, в России исследования акарицидной активности щавелевой кислоты проведены, в основном, при применении препарата методом опрыскивания сотов (2,6,7). Исследования, проведённые в европейских странах (Финляндия, Германия, Италия, Норвегия, Швеция и Швейцария) и Канаде по выявлению эффективности различных концентраций щавелевой кислоты (2,1%, 3,2% и 4,2%) показали, что сахарные растворы, содержащие 4,2% препарата, являются наиболее эффективными: при введении в соответствии с протоколом они дают среднюю смертность клещей варроа от 90,3% до 97,8%. Тем не менее, в ряде испытаний 3,2%-ный раствор кислоты показал аналогичные результаты (8,9), что также совпадает с результатами наших исследований. Высокая акарицидная активность при варроатозе и экологическая безопасность щавелевой кислоты подтверждены исследованиями в других странах (10,11,12). Таким образом, полученные нами экспериментальные данные соответствуют результатам исследований других авторов.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица - Эффективность обработки пчелиных семей щавелевой кислотой

Группы, № пчелиных семей	Число погибших клещей после обработки по дням учёта					Число по- гибших клещей после обработки (всего)	Число погибших клещей после обра- ботки бипином	Эффектив- ность обработки щавелевой кислотой (%)	Средняя эффектив- ность M±m (%)
	1	2	3	4	5				
Опытная (щавелевая кислота)									
1	264	157	70	29	15	535	56	90.5	89.1±1,9
2	211	160	59	31	9	470	52	90.0	
3	299	178	45	18	12	552	66	89.3	
4	312	117	25	14	16	484	71	87.2	
5	197	122	25	17	12	373	48	88.6	
6	227	154	12	15	18	426	57	88.1	
7	198	121	18	23	14	374	39	90.5	
8	341	92	37	24	22	516	67	88.5	
9	199	98	25	31	24	377	63	85.6	
10	202	101	31	24	18	376	31	92.3	
Контрольная (сахарный сироп)									
11	10	7	8	17	12	54	423	11.3	10.1±0.9
12	9	11	12	9	11	52	513	9.2	
13	12	11	18	9	9	59	522	10.1	
14	19	12	13	8	9	61	499	10.9	
15	10	14	9	9	10	52	512	9.2	
Контрольная (без обработки)									
16	12	14	15	13	12	66	487	11.9	10.5±0.7
17	12	13	10	10	12	57	503	10.2	
18	15	11	10	11	12	59	563	9.5	
19	13	17	12	11	7	60	501	10.7	
20	10	11	14	10	13	58	513	10.2	

Выводы. В результате проведённых нами предварительных исследований выявлено, что в условиях Юга Тюменской области эффективность однократной обработки безрасплодных пчелиных семей при варроатозе в позднесенний период 3.2%-ным водно-сахарным раствором (1:1) щавелевой кислоты, применяемой методом поливания пчёл в межрамочные пространства в объёме 5 мл на улочку, составила 89.1±1.9%. Для получения более объективных данных по препарату необходимы дополнительные исследования, касающиеся эффективности различных концентраций щавелевой кислоты, их влияния на физиологическое состояние пчелиных семей, зимовку пчёл и наличие остатков в продуктах пчеловодства.

Литература

1. Гайдар В.А. Об эксперименте с применением щавелевой кислоты. Пчеловодство, 1985, № 4, С.12-14.
2. Иванов Ю.А., Сотников А.Н. Щавелевая кислота и методы её применения. Пчеловодство, 1988, № 1, С.8-9.
3. Попов Е.Т. Все о варроатозе (листочка)./ Пчеловодство, 1990, № 7, С. 23-26.
4. Topolska, G. Szwedzki wariant zintegrowanej walki z warroza/ Pszczelarstwo, 2004, №1, С.10-12.
5. Шнайдер А.А. Эффективность различных акарицидов при варроатозе. /Пчеловодство, 2008, № 10, С.18-19.

6. Бурдашкина В.М. Применение препаратов при варроатозе/ Пчеловодство,,2004, № 5, 26-27.
7. Масленникова В.И., Руденко А.Н. Борьба против варроа в теплицах /Пчеловодство, 2014, № 4, с.30-32
8. Nanetti A. R., Buchler J. D., Charriere I., Fries S., Helland A., Imdorf A., Korpela S., Kristiansen P. Oxalic acid treatments for Varroa control (review). *Apiacta*, 2003, №38, p.81-87.
9. Rademacher E., Harz M. Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies – a review./ *Apidologie*, 2006, (37), p. 98-120
10. Hatijna F, Haristos L. Indirect effects of oxalic acid administered by trickling method on honey bee brood./*Journal of Apicultural Research*,2005, 44(4), p. 172-174.
11. Rashid M., Wagchoure E. S., Raja S., Sarvar G. Control of *Varroa destructor* using Oxalic acid, Formic acid and Bayvarol Strip in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies. /*Pakistan J. Zool.*,2012, 44(6), 1473-1477.
12. Gregorc Al., Planinc I. Use of thymol formulathion, amitraz and oxalic acid for the control of the varroa mite in honey bee (*Apis mellifera carnica*) colonies./ *Journal of Apicultural Science*, 2012, 56(2) p.61-69, <https://DOI:10/2478/v10289-012-0024-8>.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках тем ФНИ № 0371-2018-0042 «Разработка новых и усовершенствование существующих методов и способов лечения и профилактики особо опасных болезней пчёл» и Программы фундаментальных исследований РАН (AAAA-A18 -118020690241-0).

УДК 619:611-018:636.97

ОЦЕНКА И СРАВНЕНИЕ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЛЕГКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ЗАРАЖЕННЫХ АТИПИЧНЫМИ МИКОБАКТЕРИЯМИ

Дягилева Д.А., Блошенко Е.А., Дудоладова Т.С., Кособоков Е.А.

*Омский аграрный научный центр
г. Омск, Россия*

В статье отображена оценка и сравнение изменений в легких после инфицирования морских свинок атипичными микобактериями. Сравнение этих микобактериозов позволяет более детально изучить развитие патологического процесса на различных сроках инфицирования.

EVALUATION AND COMPARISON OF PATHOLOGICAL INDICATORS IN THE LUNGS OF LABORATORY ANIMALS INFECTED WITH ATYPICAL MYCOBACTERIAL

Dyagileva D.A., Bloshenko E.A., Dudoladova T.S., Kosobokov E.A.

The article shows the assessment and comparison of changes in the lungs after infection of Guinea pigs with atypical mycobacteria. Comparison of these mycobacterioses allows to study in more detail the development of the pathological process at different stages of infection.

Введение

Возбудители атипичных микобактериозов занимают одно из первых мест в структуре инфекционной патологии животных. В настоящее время в ветеринарии остро встала проблема атипичных микобактерий, населяющих как макроорганизм, так и внешнюю среду.

Заражение нетуберкулезными микобактериями происходит при ослаблении иммунитета животного, микобактерии могут поражать любые органы и ткани, даже вызывать генерализованные процессы в них [1]. В литературе описано более 20 видов атипичных микобактерий, являющихся причиной микобактериозов, однако в отличие от туберкулезных, они относятся к необлигатным патогенам.

Цель исследования: оценить и сравнить гистоморфологические показатели в тканях легких у морских свинок, зараженных атипичными микобактериями на различных сроках.

Материалы и методы.

Работа выполнялась в лаборатории диагностических исследований и биотехнологии отдела ветеринарии (ВНИИБТЖ) ФГБНУ «Омского АНЦ». Исследования выполнены на 15 половозрелых морских свинок, самцах. Для выполнения поставленной цели были сформированы 5 групп по 3 морских свинок в каждой, отобранных по принципу аналогов. Животные содержались в условиях специализированного вивария для проведения опытов с инфекционным агентом.

Перед инфицированием все животные были исследованы ППД-туберкулином для млекопитающих в дозе 25 МЕ по 0,1 мл внутрикожно. Учет реакции осуществляли через 72 часа. Животные прореагировали отрицательно.

Шести морским свинкам вводили суспензию, состоящую из культур *M. phlei* и *M. smegmatis* (миксинфекция), в дозе 30 мг/мл. Еще 6-ти особям подкожно инокулировали *M. intracellulare* в дозе 30 мг/мл и еще 3-м морским свинкам вводили стерильный физиологический раствор в дозе 1мл [2]. Все манипуляции проводили подкожно, с правой стороны во внутреннюю часть бедра.

Убой животных проводили на – 28, 45-е и 60-е сутки после заражения. Животных выводили из эксперимента путем декапитации (под эфирным наркозом) и подвергали тотальному обескровливанию.

Материалом для гистологического исследований служили аутопаты легких, от экспериментальных морских свинок. Материал фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина. Пробоподготовка исследуемого материала осуществлялась с использованием станции STP-120 и станции заливки парафином ЕС-350. Заливали в парафин по общепринятой методике.

Гистологические срезы готовили на ротационном микротоме Microm HM 340 E (Carl Zeiss), толщиной 3-5 мкм [3].

Для окраски гистологических срезов использовали классическую методику гематоксилином и эозином. После окраски срезы заключали в синтетическую заливочную среду Bio Mount и покрывали стандартными по толщине покровными стеклами [4].

Микрофотосъемку гистологических препаратов и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 с использованием компьютерного программного комплекса Axiovision ver-4.7.

Результаты и их обсуждение.

У животных зараженных *M. intracellulare* на 28 сутки легкие были увеличены, гиперемированы. При гистологическом исследовании выявлено: скопление лимфоидных клеток вокруг крупных кровеносных сосудов, стенки альвеол частично подвергаются распаду, стенки бронхиол утолщены, ворсинки частично разрушены (табл. 1).

На 28 сутки после заражения миксинфекцией легкие увеличены, плотные, красноватого цвета. На органе видны мелкие, единичные поражения серого цвета. При гистологическом исследовании выявлены небольшие скопления лимфоидных клеток вокруг крупных крове-

носных сосудов. Кровеносные протоки заполнены содержимым, стенки крупных и мелких бронхов утолщены, но альвеолы не подвергаются распаду. Альвеолярное строение сохранено, ворсинки частично разрушены (табл. 1).

При гистологическом исследовании у контрольных животных на протяжении всего опыта выявлено, что легочная ткань без изменений, толщина стенки терминальной бронхиолы составляет $5,30 \pm 4,552$, высота ворсинок терминальной бронхиолы составляет $63,98 \pm 8,241$. Альвеолярное пространство сохранено.

Таблица 1. Средние значения размеров стенок и ворсинок в терминальных бронхиолах на 28 сутки после заражения, $M \pm m$, p

Показатели	Миксинфекции	M. intracellulare	Контрольные животные
Толщина стенки терминальной бронхиолы	$28,4 \pm 2,335$, P=0,000	$10,17 \pm 1,249$, P=0,000	$5,15 \pm 0,249$
Высота ворсинок терминальной бронхиолы	$15,15 \pm 0,851$ P=0,001	$18,73 \pm 2,731$ P=0,000	$67,44 \pm 11,308$

Из таблицы 1 видно, что толщина стенки терминальных бронхиол на 28 сутки после заражения у животных разных групп отличаются. У животных из группы зараженных миксинфекцией толщина стенки увеличена в 5,5 раз по сравнению с контрольной группой, а в группе животных зараженных M. intracellulare стенка бронхиолы увеличена в 1,5 раза. Высота ворсинок терминальной бронхиолы у экспериментальных животных обеих группах уменьшилось в 4,5 раза в сравнении с контрольными животными.

У животных зараженных M. intracellulare на 45 сутки легкие увеличены, плотные, отечные, светло красного цвета. При гистологическом исследовании видно, что в органе развивается зернистая дистрофия с ухудшением процесса к периферии. Вокруг крупных кровеносных сосудов видны небольшие скопления лимфоидных клеток. Орган поражен единичными некротическими очагами размерами до 18,12 мкм, стенки бронхиол истончены, ворсинки подвергаются распаду (табл. 2).

У животных зараженных миксинфекцией на 45 сутки легкие увеличены, плотные, отечные, с очагами некроза по всей поверхности. При гистологическом исследовании обнаружено, что вокруг крупных кровеносных сосудов видны большие скопления лимфоидных клеток. Стенки бронхиол утолщены, ворсинки подвергаются распаду (табл. 2).

Таблица 2. Средние значения размеров стенок и ворсинок в терминальных бронхиолах на 45 сутки после заражения, $M \pm m$, p

Показатели	Миксинфекции	M. intracellulare	Контрольные животные
Толщина стенки терминальной бронхиолы	$26,5 \pm 1,335$, P=0,000	$12,93 \pm 0,425$ P=0,003	$5,15 \pm 0,249$
Высота ворсинок терминальной бронхиолы	$8,19 \pm 4,026$ P=0,002	$12,35 \pm 0,851$ P=0,001	$67,44 \pm 11,308$

Из таблицы 2 видно, что толщина стенки терминальных бронхиол на 45 сутки после заражения у животных разных групп отличаются. У животных из группы зараженных миксинфекцией толщина стенки увеличена в 4,5 раз по сравнению с контрольной группой, а в группе животных зараженных M. intracellulare стенка бронхиолы увеличена в 2,5 раза. Высота ворсинок терминальной бронхиолы у экспериментальных животных при заражении миксинфекцией уменьшилось в 8 раза в сравнении с контрольными животными, а при заражении M. intracellulare уменьшилась в 5 раз.

На 60 сутки у животных, зараженных *M. intracellulare* легкие увеличены, кровенаполнены. К периферии органа видны множественные некротические очаги до 29,56 мкм. При гистологическом исследовании видно, что альвеолярное пространство подвергается распаду, стенки бронхиол истончены, строение ворсинок не сохранено (табл. 3).

При заражении миксинфекцией, у животных на 60 сутки орган увеличен, кровенаполнен, красного цвета с крупными, множественными очагами некроза (до 27,21 мкм). Стенки альвеол частично разрушены, в альвеолярном пространстве обнаружено содержимое. Вокруг крупных кровеносных сосудов большие скопления лимфоидных клеток. Бронхиолы подвергаются частичному распаду, стенки бронхиол сильно истончены, строение ворсинок не сохранено, (табл. 3).

Таблица 3. Средние значения размеров стенок и ворсинок в терминальных бронхиолах на 60 сутки после заражения, $M \pm m$, p

Показатели	Миксинфекции	<i>M. intracellulare</i>	Контрольные животные
Толщина стенки терминальной бронхиолы	13,86±1,117 P=0,004	3,10±0,259 P=0,000	5,30±4,552
Высота ворсинок терминальной бронхиолы	4,20±6,372 P=0,001	3,71±2,731 P=0,000	63,98±8,241

Из таблицы 3 видно, что у животных из группы зараженных миксинфекцией толщина стенки увеличена в 3 раза по сравнению с контрольной группой, а в группе животных зараженных *M. intracellulare* стенка бронхиолы уменьшилась в 1,5 раза. Ворсинки бронхиолы у экспериментальных животных обеих групп подвергаются распаду.

Выводы:

В статье отображена сравнительная оценка развития инфекционных процессов на разных сроках заражения атипичными микобактериями. Выявлено, что при заражении миксинфекцией (*Mycobacteria phlei* и *Mycobacteria smegmatis*), патологические процессы развиваются интенсивнее, чем при заражении *Mycobacteria intracellulare*. Это обусловлено тем, что сразу несколько видов микобактерий, оказывают одновременное взаимное влияние на здоровое животное. Данные проведенных гистологических, патоморфологических, исследований подтверждают обязательность комплексного подхода при постановке диагноза и предостерегают от преждевременного ложноположительного диагноза.

Библиографический список:

1. Дудолодова Т.С. Сравнительная характеристика патоморфологических изменений у лабораторных животных, вызванных атипичными микобактериями / Дудолодова Т.С., Кособоков Е.А. // В сборнике: современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием. Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства. 2017. С. 60-64.
2. Батрак Г.Е. Дозирование лекарственных средств экспериментальным животным/ Батрак Г.Е., Кудрин А.Н. // М.: Медицина, 1979. 168 с.
3. Жункейра Л.К. Гистология. Атлас : учеб. пособие / Л.К. Жункейра, Ж. Карнейро // пер. с англ. под ред. В.Л. Быкова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 576 с.
4. Семченко В.В. Гистологическая техника // Семченко В.В., Барашкова, С.А., Ноздрин, В.И., Артемьев. В.Н. / учеб. пособие. Омск-Орел 2006. - 290 с.

УДК 636.32/38

ОВЦЫ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ: СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОКОМПЛЕКСА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

^{1,2}Ефремова Е.А., ¹Удальцов Е.А.

¹Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологии РАН,

г.Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

Цель исследования – изучение структуры гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта овец эдильбаевской породы и их заражённости отдельными гельминтами. Установлена инвазированность овец интрадуцированной эдильбаевской породы нематодами 3-х подотрядов – Strongylata, Oxiurata и Trichocephalata, и двумя видами цестод – мониезии и тизаниезии. Заражённость гельминтами желудочно-кишечного тракта составила 33,1%. В наибольшей степени животные заражены нематодами с ЭИ на уровне 23,9% (ИП=71,8). Субдоминантами гельминтокомплекса являются мониезии, с заражённостью 6,5% (ИП=19,5). Минимальные значения экстенсивности инвазии и индекса паразитокомплекса составляют для трихоцефал 0,3 (ИП=0,9), эзофагостом 0,19, (ИП=0,6), гемонхов 0,2 (ИП=0,6), и остертагий 1,25 (ИП=3,8), что отражает их низкую эпизоотическую значимость. Впервые в Алтайском крае у овец выявлены нематоды подотряда Oxyurata, семейства Syphacidae, вида Skrjabinema ovis. Поражённость овец скрябинемозом составляет 1,5%.

SHEEP OF EDILBAYEVSKY BREED IN ALTAI REGION: STRUCTURE OF GELMINTHOCOMPLEX OF DIGESTIVE TRACT

Efremova E.A., Udaltsov E.A.

The aim of the study was to study of structure of gelminthocomplex of digestive tract of sheep of edilbayevsky breed and their infectiousness separate helminths. Helminthoses proceed in the form of associations, with various variations of components of a gelminthocomplex, and their quantitative characteristics. Introduced sheep of the edilbayevsky breed are infected with nematodes of 3 suborders – Strongylata, Oxiurata and Trichocephalata and two types of cestodes – moniyeziya and tizaniyeziya. The contamination of animals of helminths of digestive tract was 33.1%. Most animals are infected with nematodira with extensiveness of an invasion (EI) at the level of 23.9% (index of parasitecomplex (IP) =71.8). Subdominants of gelminthocomplex are moniyeziya, with infectiousness of 6.5% (IP=19.5). The minimum values of extensiveness of an invasion and the index of parasitecomplex are for Trichocephalus spp. 0.3 (IP=0.9), Oesophagostomum sp. 0.19, (IP=0.6), Haemonchus spp. 0.2 (IP=0.6), and Ostertagia spp. 1.25 (IP=3.8) that reflects their low epizootic importance. Nematodes of a suborder of Oxyurata, the family of Syphacidae, a type of Skrjabinema ovis are established in Altai region for the first time. The prevalence of sheep with Skrjabinemoses is 1.5%.

Введение. Контроль численности возбудителей – ключевой момент в разработке противозооотических программ при гельминтозах. При этом следует ориентироваться на совокупность показателей, комплексно характеризующих эпизоотическую обстановку конкретных территорий и хозяйств – экстенсивность инвазии (ЭИ,%), структура гельминтокомплекса, количество пропативных форм на грамм биологического материала. Значения этих показателей при проведении мониторинговых исследований отражают особенности функционирования паразитарных сообществ, позволяют рассматривать каждый компонент во взаи-

мосвязи с другими, а также наглядно представляют гельминтокомплекс как единую в структурно-функциональном отношении целостную систему.

Публикаций, касающихся проблем гельминтозов животных Алтайского края немного и большинство из них датированы серединой прошлого века [1 – 3, 5]. Современная эпизоотическая ситуация в научной литературе представлена лишь фрагментарно [6, 7].

Актуальность исследований предопределяет также отсутствие информации в отношении гельминтологического статуса овец эдильбаевской породы, которые были интродуцированы в Кулундинскую зону Алтайского края в 2008 г.

Целью исследования явилось – изучение структуры гельминтокомплекса овец эдильбаевской породы и их заражённости отдельными гельминтами желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы. Исследования выполнены в племенном овцеводческом хозяйстве Ключевского района Алтайского края. Для изучения зараженности овец гельминтами применяли методики гельминтооовоскопии по Котельникову-Хренову, а также гельминтолярвоскопии по Берману-Орлову. Для определения степени инвазированности животных использовали диагностический набор «Диапар». По результатам исследований рассчитаны: экстенсивность инвазии (ЭИ,%), среднее число яиц на одно обследуемое животное, соответственно – СЧ, я/г фекалий.

Учитывая, что матка мониезий и тизаниезий закрытого типа и во внешнюю среду выделяются членики, что не позволяет достоверно подсчитать яйца цестод, подсчет их расселительных форм не проводили.

Для формализованного описания паразитокомплекса на ценотическом уровне дополнительно использовали вспомогательный показатель - индекс паразитоценоза (ИП), который отображает вес вида, рода или другого таксона в структуре паразитокомплекса [4].

Результаты исследований. Установлено, что овцы эдильбаевской породы инвазированы нематодами 3-х подотрядов – *Strongylata*, *Oxiurata* и *Trichocephalata*, из цестод выявлены мониезии и тизаниезии. Средняя зараженность гельминтами желудочно-кишечного тракта составила 33,1%. В наибольшей степени животные заражены нематодами с ЭИ на уровне 23,9%. Субдоминирующим компонентом являются мониезии, с зараженностью 6,5%. Впервые для Алтайского края в пробах фекалий животных выделены яйца нематод подотряда *Oxiurata*, семейства *Syphacidae*, вида *Skrjabinema ovis*. Данные нематоды локализуются в толстом отделе кишечника (слепая и ободочная кишки). Пораженность овец скрябинемозом составляет 1,5%.

Установлено, что паразиты двух классов *Nematoda* и *Cestoda* формируют гельминтокомплекс желудочно-кишечного тракта овец, причем с явным доминированием нематод (рис.). В классе *Nematoda* преобладают представители подотряда *Strongylata* (77,5). Индекс паразитокомплекса (ИП) стронгилят, в том числе нематод и други составил 71,8 и 5,7, соответственно. ИП оксиурид низкий, с показателем 0,9.

Из представителей класса *Cestoda* доминируют мониезии видов *M. expansa* и *M. benedeni* при значении ИП 19,5; в то время как тизаниезии занимают второстепенное положение (ИП=2,1). Суммарные ИП цестод и нематод составляют соответственно 21,6 и 78,4, а количественное отношение гельминтов данных систематических групп можно выразить как 1:3,6.

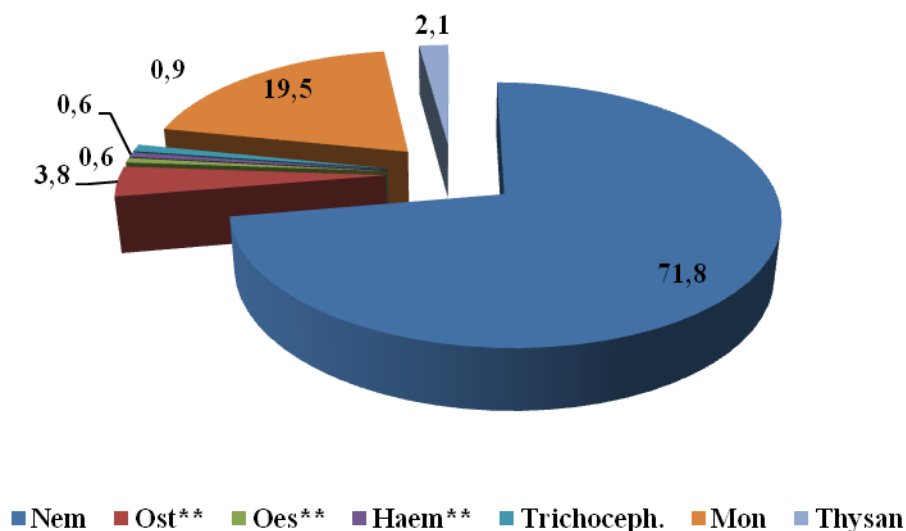


Рисунок – Структура гельминтокомплекса овец эдильбаевской породы

Таким образом, в гельминтологическом комплексе овцы эдильбаевской породы доминирующим компонентом являются нематоды, а субдоминантами выступают мониезии. Их доля в гельминтокомплексе составляет соответственно 71,8 и 19,5. Эти гельминты имеют эпизоотическую значимость и их численность подлежит контролю.

Зараженность животных трихоцефалами зарегистрирована на уровне 0,3 (ИП=0,9), эзофагостомы 0,19, (ИП=0,6), гемонхами 0,2 (ИП=0,6), и остертагиями 1,25 (ИП=3,8). Минимальные значения экстенсивности инвазии и индекса паразитокомплекса этих гельминтов показывают их второстепенность при разработке системы противозепизоотических мероприятий.

Заключение. Установлено, что племенное овцеводческое хозяйство, специализирующееся на разведении овец эдильбаевской породы, неблагополучно по гельминтозам желудочно-кишечного тракта, которые протекают в форме микстинвазий, с разнообразными вариациями как компонентов гельминтокомплекса, так и их количественных характеристик.

Наиболее значимыми в эпизоотическом отношении паразитами в гельминтокомплексе овцы эдильбаевской породы являются нематоды и мониезии с ИП 71,8 (ЭИ= 23,9%) и 19,5 (ЭИ= 6,5%), соответственно.

Отличительной особенностью гельминтокомплекса овец эдильбаевской породы является низкий уровень зараженности животных стронгилятами желудочно-кишечного тракта, таких как эзофагостомы, остертагии, гемонхи и высокий уровень инвазированности нематодами, а также повсеместное распространение мониезий. Наиболее значимыми в эпизоотическом и экономическом отношении гельминтозами в хозяйстве являются нематодозы и мониезiosis, численность возбудителей которых подлежит постоянному контролю.

Библиографический список

1. Жидков, А.Е. Особенности эпизоотологии нематодозов овец в Западной Сибири / А.Е. Жидков // Тезисы докладов 9 съезда ВОГ. - Тбилиси, 1986. - С.61-62.
2. Каденаций, А.Н. Гельминтофауна сельскохозяйственных животных лесостепной зоны Среднего Прииртышья и ее эпизоотическая оценка / А.Н. Каденаций, А.Е. Жидков, А.П. Власов // Труды ОВИ. – Омск, 1971.- т. 28.- № 2.- С. 77 - 81.
3. Короваев, А.В. Гельминтофауна Алтайской тонкорунной породы / А.В. Короваев // Сб. науч. раб. Алтайской НИВС. - Барнаул, 1969. - Вып. 2. - С. 199-200.

4. Марченко, В.А. Структура гельминтоценоза крупного рогатого скота Горного Алтая / В.А. Марченко, Е.А. Ефремова, Е.А. Васильева // Российский паразитологический журнал. – 2008. – №3. – С.18 – 23.
5. Паскальская, М.Ю. Нематодироз овец в Новосибирской области и меры борьбы с ним / М.Ю. Паскальская // дис... докт. вет. наук. - М., 1974. - с. 303.
6. Понамарев, Н.М. Основные нематодозы овец Алтая и меры борьбы с ними: автореф. дис. ... докт. вет. наук / Н.М. Понамарев. – Барнаул, 1993. - 25 с.
7. Тихая, Н. В. Эпизоотологическая характеристика гельминтозов овец и меры борьбы с ними в Алтайском крае: автореф дис. ... канд. вет. наук / Н.В. Тихая. – Барнаул, 2009. – 26 с.

УДК: 619: 615.777/.779

**ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА
ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Кособоков¹ Е.А., Дудолодова¹ Т.С., Кособокова² А.А.

Омский аграрный научный центр¹,

*Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина²
г. Омск, Россия*

ПЦР диагностика является одним из самых важных методов исследований в лабораторной практике. Дезинфекция после применения ПЦР диагностики является важнейшим этапом в проведении исследований [1]. Для обеззараживания ПЦР боксов применяется препарат ДП -2Т, который утвержден для работы с ДНК «Методические указания МУ 1.3.1888-04». "Организация работы при исследованиях методом ПЦР материала, инфицированного микроорганизмами I-II групп патогенности" (Минздрав России, Москва, 2003).

Действующим веществом ДП-2Т является трихлоризоциануровая кислота (40%), с содержанием активного хлора - 32%, что способствует разрушению ДНК клетки [2]. Под действием ДП-2Т цепочка ДНК распадается на отдельные ампликоны, и они теряют свою патогенность [3]. Сотрудниками была разработана биоцидная композиция для обеззараживания лабораторных помещений, который представлен компонентным соединением. В качестве активно действующих веществ выступают спирты, альдегиды и поверхностно активные вещества.

**EVALUATION OF THE USE OF A NEW DISINFECTANT PRODUCT FOR
DECONTAMINATION OF LABORATORY FACILITIES**

Kosobokov E.A., Dudoladova T.S., Kosobokova A.A.

PCR diagnosis is one of the most important research methods in laboratory practice. Disinfection after PCR diagnostics is the most important stage in the research [1]. For decontamination of PCR boxes used pre-PARAT DP -2T, which is approved, approved and developed for the destruction of DNA "Methodical instructions MU 1.3.1888-04". "Organization of work in PCR studies of material infected with pathogenicity groups I-II microorganisms" (Ministry of health of Russia, Moscow, 2003).

The active substance DP-2T is Trichloroisocyanuric acid (40%), with the maintenance of active chlorine - 32%, which contributes to the destruction of DNA [2]. Under the action of DP-2T DNA chain breaks down into individual amplicons and they lose their pathogenicity [3]. The staff

developed a drug for disinfection of laboratory premises, which is represented by a component compound. Alcohols, aldehydes and surfactants act as active substances.

Введение.

В современной ветеринарии широко распространена проблема эффективной дезинфекции лабораторных помещений и оборудования, что приводит к контаминации в лабораторных боксах. Многие препараты устарели и не справляются с поставленными задачами по обеззараживанию патогенного материала и разрушению ДНК клеток. От качества работы дезинфицирующих препаратов на прямую зависит результат исследования [4].

Цель исследований: изучить обеззараживающее действие нового препарата в условиях ПЦР лаборатории.

Материалы и методы. Исследования осуществлялись на базе лаборатории диагностических исследований и биотехнологии ФГБНУ «Омский АНЦ». Для исследования были взяты смывы с рабочих поверхностей ламинарного бокса контаминированного ДНК растений. Дезинфекцию бокса проводили рабочими растворами, различной концентрации 1%, 3% и 5%, при различных экспозициях 1; 15 и 30 минут, путем влажного орошения из гидропульта дезинфицирующим раствором и обильным промыванием водопроводной водой. После проведения дезинфекции брали смывы с поверхностей ламинара в пробирки Эппендорфа со стерильным физиологическим раствором, объемом 1,5 мл - 9 образцов, что бы провести выделение ДНК. В качестве контроля были взяты препараты аламинол и ДП-2Т в стандартном разведении и экспозиции, а так же контроли из набора выделения ДНК и постановки реакции (амплификации).

Выделение ДНК осуществляли сорбентным методом с помощью набора «ГМО Сорб-Б» («Синтол») утвержденным (ГОСТ Р ИСО 21571-2014, ГОСТ Р 55576-2013). Амплификацию проводили тест-системой для анализа генетически модифицированных организмов (ГМО) утвержденной Роспотребнадзором (МУК 4.2.2304-07 и МР № 02.008-06), на приборе IQ5 (BIO – RAD). При постановке ПЦР применяли набор реагентов, позволяющий одновременно выявлять в одной реакционной смеси специфические фрагменты регуляторных последовательностей ДНК растений по каналам флуоресценции Green - внутренний положительный контроль, а так же канал флуоресценции Yellow – определяет геном растения.

Результаты и их обсуждения.

По результатам исследований было выявлено, что на канале флуоресценции Green, отвечающим за внутренний контроль выделения ДНК растений, отмечен рост сигнала с величиной порогового цикла выше значения порогового цикла кинетической кривой. Кривая выходит на 19 – ом цикле, что свидетельствует о наличии внутреннего контроля в образцах (рис. 1).

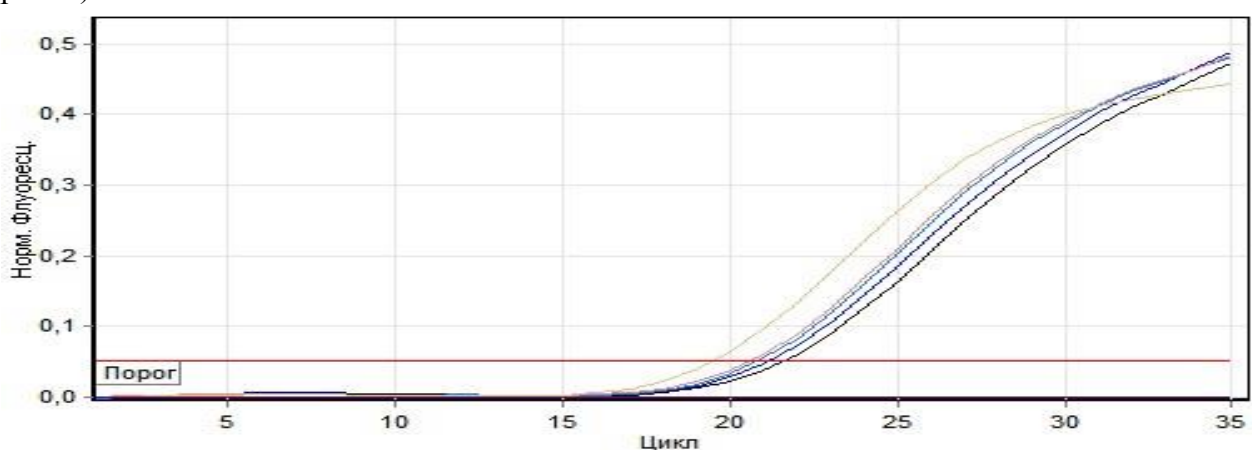


Рисунок 1 – Количественные данные для Cycling A. Green

На канале Yellow, отвечающем за ДНК растений, видно, что при 5% концентрации исследуемого препарата в экспозиции 30 минут, рост сигнала не наблюдается. В остальных концентрациях и экспозициях испытуемого препарата отмечается рост сигнала с величиной порогового цикла выше значения порогового цикла кинетической кривой флуоресценции. Кривая линия выходит за порог эффективности реакции на 17-26 цикле, что свидетельствует о наличии ДНК растений в исследуемых образцах. Так же можно отметить, что препарат аламинол оказал дезинфицирующее действие на исследуемые образцы, а ДП-2Т не разрушает ДНК растений. Данные отображены на (рис 2).

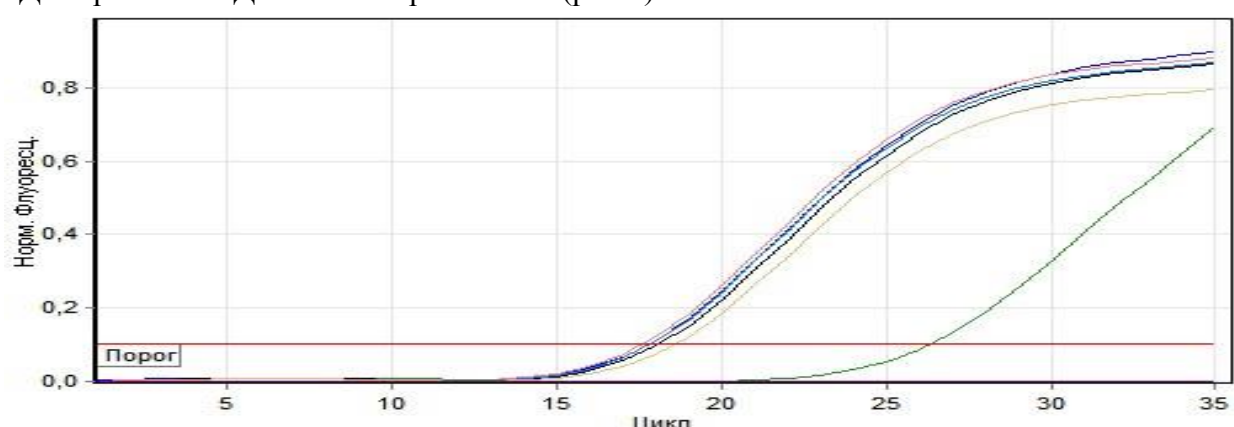


Рисунок 2 – Количественные данные для Cycling A. Yellow

Согласно полученным данным можно представить и проанализировать результаты опыта в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1. Цифровые данные работы испытуемого препарата и контролей на разных этапах исследования

№	Образец	Канал флуоресценции Green	Канал флуоресценции Yellow
1.	Отрицательный контрольный образец	-	-
2.	Отрицательный контрольный образец - внутренний	19,20	-
3.	аламинол	21,67	-
4.	ДП-2Т	21,12	17,79
5.	5% - 30м	18,90	-
6.	3% - 30м	21,08	19,64
7.	1% - 30м	20,81	17,83
8.	5% - 15м	19,72	17,32
9.	3% - 15м	20,63	26,31
10.	1% - 15м	19,81	26,31
11.	5% - 1м	20,35	20,03
12.	3% - 1м	21,55	18,07
13.	1% - 1м	20,37	19,01
14.	Положительный контрольный образец	19,48	18,55

Согласно таблице видно, что на канале флуоресценции Green, отвечающем за внутренний контроль, виден рост сигнала во всех образцах, кроме отрицательного контроля. Это говорит о том, что выделение ДНК прошло успешно. На канале флуоресценции Yellow, отвечающем за наличие (или отсутствие) ДНК растений, рост сигнала не отмечается в отрица-

тельных контролях, а так же в образце с контрольным препаратом аламинол и при концентрации 5% и экспозиции 30 минут испытуемого препарата. Это свидетельствует о том, что в образцах нет ДНК растений. В остальных образцах отмечается рост сигнала, что свидетельствует о наличии растительной ДНК в пробах, то есть препарат при малых концентрациях и при 5% концентрации, но малой экспозиции не смог нейтрализовать ДНК растений. Так же видно, что препарат ДП-2Т тоже не справился со своей задачей. О правильности проведения реакции свидетельствуют контроли из наборов, которые прошли правильно.

Выводы.

Согласно результатам исследования, видно, что новая биоцидная композиция обладает эффективным дезинфицирующим действием на ДНК растений при концентрации 5% и ее экспозиции 30 минут, об этом свидетельствует отсутствие роста сигнала флуоресценции на канале Yellow. Так же наблюдаем, что аламинол справился с поставленной задачей, а ДП-2Т, не смог нейтрализовать ДНК растений.

Библиографический список:

1. Кузьмин В.А., Кисиль А.С., Аржаков П.В. Применение современного композиционного дезинфицирующего средства с моющим эффектом «Триосепт-эндо» в промышленном птицеводстве. // Ж. Международный вестник ветеринарии. 2018. - № 2. - С. 22-27.
2. Попов Н.И. Новое дезинфицирующее средство / Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев // Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции. - М., 1997. - Ч.2. - С. 65.
3. Савельев С.И. Мониторинг за резистентностью микроорганизмов к дезинфицирующим препаратам / С.И. Савельев, Н.Д. Либанова, Т.А. Поповичева // Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья: материалы науч.- практ. конф. – Белгород.: [б. и.] 2000. – С. 419-429.
4. Абуева А.И. Дезинфектанты как средства для ДНК - деконтаминации /А.И. Абуева, Ю.О. Муратова, Г.А. Ткаченко, В.А. Спиридонов, В.А. Антонов. // Дезинфекционное дело. 2015. Т. 94. № 4. С. 31-36.

УДК 619:576.89

**ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТАРНЫМ БОЛЕЗНЯМ
ЖИВОТНЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

Кравченко И.А.

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

В статье представлены данные о распространении особо опасных инвазионных болезней на территории Алтайского края за период с 2015 по 2018 гг. За последние годы в крае были выявлены неблагополучные пункты по трихинеллёзу свиней, случной болезни лошадей, эхинококкозу животных, варротозу пчёл. Помимо перечисленных инвазий в крае регистрируются и другие заболевания, которые не представляют опасности для человека, но наносят значительный экономический ущерб животноводству.

**EPIZOOTIC SITUATION ON PARASITIC ANIMAL DISEASES IN THE ALTAI
TERRITORY**

Kravchenko I.A.

The article presents data on the spread of especially dangerous invasive diseases in the Altai Territory for the period from 2015 to 2018. In recent years in the region areas contaminated by pig

trichinosis, covering disease, animal echinococcosis, bee varroatosis were revealed. In addition to the listed invasions in the region other diseases are registered that do not pose a danger to humans but cause significant economic damage to animal husbandry.

Введение. Обеспечение благополучия территории России от заразных болезней имеет первостепенное значение в защите здоровья и жизни животных и людей, обеспечения населения полноценными и безопасными продуктами питания, а промышленности – качественным сырьём [2,5].

Без научно обоснованного анализа и прогнозирования эпизоотической ситуации невозможно разработать и реализовать эффективную систему противоэпизоотических мероприятий [1].

В Алтайском крае от 42 до 50% всего объёма производимой сельскохозяйственной продукции составляет животноводство. Одним из основных факторов, сдерживающих развитие этой отрасли, остаются инвазионные болезни животных. Они наносят значительный экономический ущерб, складывающийся из падежа, снижения продуктивности и затрат на проведение лечебных и профилактических мероприятий, в связи с этим особое значение приобретает мониторинг распространения инвазионных болезней на территории Алтайского края.

Цель работы – анализ инвазионных болезней на территории Алтайского края.

Материалы и методы. Проанализировали и статистически обработали документы отчетности КГБУ «Управление ветеринарии Алтайского края», КГБУ «Управления ветеринарии по районам», а также результаты собственных исследований за период 2016-2018 гг.

Результаты исследований. В 2016-2018 гг. в Алтайском крае были выявлены паразитарные болезни животных, в том числе, представляющие особую опасность: трихинеллёз свиней, случная болезнь лошадей, варроатоз пчёл, эхинококкоз.

Количество неблагополучных пунктов и районов по данным паразитарным болезням представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество неблагополучных пунктов и районов по инвазионным болезням в Алтайском крае в 2016-2018 гг.

Год	Инвазионные заболевания животных	Количество неблагополучных пунктов	Количество неблагополучных районов
2016	трихинеллёз свиней	11	11
	случная болезнь лошадей	6	6
	варроатоз пчёл	6	6
2017	трихинеллёз свиней	4	5
	случная болезнь лошадей	16	9
	варроатоз пчёл	1	1
2018	трихинеллёз свиней	7	5
	случная болезнь лошадей	18	5

В 2016 году в крае зарегистрированы 59 неблагополучных пунктов, по инфекционным и инвазионным болезням всех видов животных, в том числе: 11 неблагополучных пункта по трихинеллёзу свиней; 6 неблагополучных пунктов по случной болезни лошадей; 6 неблагополучных пунктов по варроатозу пчёл.

В 2017 году в крае в начале года зарегистрированы 36 неблагополучных пунктов по инфекционным и инвазионным болезням всех видов животных, в том числе: 4 пункта по болезням свиней – трихинеллёз; 16 пунктов по болезням лошадей – трипаносомоз -14, ИНАН - 2 пункта; 1 пункт по болезням пчёл – варроатоз.

По трихинеллёзу в 2017 году было зарегистрировано 4 неблагополучных пункта, это на 7 пунктов меньше, чем за аналогичный период 2016 года. На 1.01.2018 г. числилось 7 неблагополучных пунктов в 5 районах Алтайского края.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

По состоянию на 1.01.2019 года в крае числится 79 неблагополучных пунктов по инфекционным и инвазионным болезням животных всех видов, в том числе: 18 пунктов по болезням лошадей (случная болезнь лошадей - в 5-и районах, ИНАН – в 2-х районах; 5 пунктов по болезням свиней – трихинеллёз.

В 5-и районах края числятся 18 неблагополучных пунктов по случайной болезни лошадей, из них 2 зарегистрированы в 2018 году в Алейском (ООО «Яровское» и Первомайском (с. Сорочий Лог) районах. В неблагополучных пунктах выявлены 18 положительно реагирующих лошадей, больные животные сданы на убой.

На 1.01.2019 г. в крае числится 6 неблагополучных пунктов по трихинеллёзу свиней, это на уровне прошлого года. Ограничения по данному заболеванию сняты в 5-и неблагополучных пунктах. При ветеринарно-санитарной экспертизе выявлено 8 туш свинины, поражённых личинками трихинелл.

Таким образом, в крае за период с 2016 по 2018 гг. уменьшилось количество неблагополучных пунктов по трихинеллёзу свиней, варроатозу пчёл и увеличилось количество неблагополучных пунктов по случайной болезни лошадей.

Другие инвазионные болезни. В Алтайском крае в 2015-2018 гг. помимо перечисленных инвазионных болезней в некоторых районах встречались также эхинококкоз сельскохозяйственных животных, цистицеркоз теньюкольный, которые необходимо тщательно дифференцировать при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы [3].

Так, например, в Ключевском районе были получены следующие результаты при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, см. табл. 2.

За последние три года в этом районе количество случаев заболевания эхинококкозом (*Echinococcus granulosus*) мелкого рогатого скота, увеличилось. Если в 2015 году регистрировалось 15 случаев заболевания, то в 2017 году этих случаев было уже 17. Что касается цистицеркоза теньюкольного (возбудитель не опасен для человека), то количество заражённых туш говядины держится примерно на одном уровне, а количество туш свинины в 2017 году значительно уменьшилось.

Таблица 2 – Количество ларвальных цестодозов в Ключевском районе

Вид продукции Заболевания	говядина	свинина	баранина
2015 год			
всего проб	567	967	365
Эхинококкоз			14
Цистицеркоз теньюкольный	6	12	
2016 год			
всего проб	495	898	497
Эхинококкоз			16
Цистицеркоз теньюкольный	7	14	
2017 год			
всего проб	394	464	299
Эхинококкоз			17
Цистицеркоз теньюкольный	8	9	

Основной причиной распространения ларвальных цестодозов является тот факт, что убой скота часто производится подворно и владельцы животных не считают целесообразным предоставить мясо и продукты убоя для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. Кроме того, не проводится дегельминтизация собак от имагинальных форм цестодозов. Ци-

стицеркоз тениюкольный (тонкошейный), возбудитель - *Cysticercus tenuicollis* является достаточно распространённым заболеванием в крае. Например, в Тальменском районе в 2012-2014 гг. при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы было обнаружено 23 случая; в Ребрихинском районе – 121 случай; в Табунском районе с 2015 по 2017 гг. – 367 случаев. Встречаются единичные случаи обнаружения финноза свиней (*Cysticercus cellulosae*) и финноза крупного рогатого скота (*Cysticercus bovis*).

Другие, выявленные в крае инвазионные заболевания (диктиокаулёз, метастронгилёз, кокцидиоз) имеют меньшее эпизоотическое значение [4].

Выводы. Инвазионные болезни животных являются одной из основной причин, сдерживающих развитие животноводческой отрасли в крае. Результаты проведённого анализа подтверждают, что эпизоотический мониторинг и осуществление своевременного комплекса профилактических мероприятий, направленных на обеспечение биобезопасности, позволяет снизить риск возникновения и распространения инвазионных болезней. Для обеспечения в регионе эпизоотологического благополучия животноводства необходимы чёткая организация проведения профилактических мероприятий против особо опасных и других инвазионных заболеваний, а также ветеринарно-санитарный контроль.

Библиографический список

1. Густокашин К.А. Использование информационных технологий для создания системы эпизоотологического мониторинга//Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. -№1. – С.197-199.
2. Иванов А.В., Чернов А.Н., Иванов А.А. Актуальные проблемы биологической безопасности/Ветеринарная медицина. -2010.-С.28-30.
3. Кравченко И.А. Гельминтозы, общие для человека и животных: учебно-методическое пособие/И.А. Кравченко. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007 – 33с.
4. Основы ветеринарной паразитологии: учебник для студентов высших учебных заведений/К.П. Фёдоров, А.С. Донченко, Ф.И. Василевич, И.М. Зубарева. -2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2013. – 493 с.
5. Официальный сайт Роспотребнадзора <http://rospotrebnadzor.ru>

УДК 619:579.62:615+636.087.72:5+637.046

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ В
КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА, ПОВЫШАЮЩЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Леонова М.А.¹, Коптев В.Ю.¹, Екуенко А.В.²

¹*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального центра агробиотехнологий Российской академии наук, Новосибирская обл.,
р.п. Краснообск, Россия*

²*Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования Новосибирского района Новосибирской области «Станция юных натуралистов», Новосибирская обл.,
р.п. Краснообск, Россия*

Научная работа была направлена на изучение влияния пробиотической композиции, включающей *Streptococcus pyogenes* МРК-12, на прирост живой массы и экономическое обоснование способа введения. Объект исследования – пробиотическая композиция, включающая *Streptococcus pyogenes* МРК-12. Исследование в течение 49 суток проводили на трех группах суточных цыплят (n=15): 1-я опытная группа - цыплятам добавляли пробиотическую композицию в поилку 1мл/кг живого веса в сутки; 2-я опытная группа цыплятам смешивали пробиотическую композицию с кормом из расчета 1 мл/кг живого веса в сутки; 3-я кон-

трольная группа – без добавок. К 49-му дню в 1-ой опытной группе средний вес цыпленка был на 9,6%, а во 2-ой опытной группе на 7,5% выше весовых значений 3-ей контрольной группы. Экономический эффект составляет 3,85 руб./кг.

STUDYING THE EFFICIENCY OF A PROBIOTIC COMPOSITION AS A QUALITY MEANS ENHANCING PRODUCTIVITY OF BROILERS

Leonova M.A., Koptev V.Yu., Ekuenko A.V.

The research work is aimed at studying the effect of probiotic compositions, including *Streptococcus pyogenes* MRK-12, on the content of body weight and economically sound method of the introduced effects. The object of the study is a probiotic composition, including *Streptococcus pyogenes* MPK-12. The study for 49 days listened to three groups of day-old chicks (n = 15): 1st experimental group - chicks added a probiotic composition to the drinker 1 ml/kg live weight per day; 2nd experimental group of chickens mixed probiotic composition with feed at the rate of 1 ml/kg live weight per day; 3rd control group - without additives. By the 49th day in the 1st experimental group, the average weight of the chicken was 9.6%, and in the 2nd experimental group, 7.5% higher than the weight values of the 3rd control group. The economic effect is 3.85 rub./kg.

К различным стрессам особо восприимчива высоко продуктивная птица, с высоким уровнем обмена веществ, а именно, бройлеры современных кроссов, имеющие высокую интенсивность роста с суточного до 6-7-ми недельного возраста. Активный обмен веществ, обуславливающий высокую интенсивность роста, приводит к ослаблению устойчивости организма, что и объясняет невысокую иммунную устойчивость и возможность заболеваний [1,2]. В птицеводстве, пробиотики в перспективе практического использования, связаны с коррекцией кишечной микробиоты, регулированием микробиологических процессов в пищеварительном тракте, профилактикой и лечением заболеваний желудочно-кишечного тракта [3,4]. Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, влияют на организм на системном уровне, регуляторные механизмы, активизируют неспецифическую резистентность и повышают устойчивость молодняка к инфекционным заболеваниям [1-3]. Таким образом, актуальным для решения основных проблем птицеводства, является поиск пробиотиков, способных оказывать комплексное воздействие на организм птицы, и разработка эффективных схем их применения.

Цель работы – Изучить влияние пробиотической композиции, включающей *Streptococcus pyogenes* МРК-12, на прирост живой массы и экономически обосновать способ введения.

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. Объектом исследования служила пробиотическая композиция, включающая *Streptococcus pyogenes* МРК-12.

Для проведения эксперимента по изучению ростостимулирующих свойств, а также влияния пробиотической композиции на картину крови и обмен веществ были набраны три группы суточных цыплят (n=15):

1 группа – опытная группа – цыплятам добавляли пробиотическую композицию в отдельную поилку 1мл на 1кг живого веса в сутки;

2 группа – опытная группа – цыплятам смешивали пробиотическую композицию с кормом из расчета 1 мл на 1 кг живого веса в сутки;

3 группа – контрольная группа.

Наблюдение за физиологическими изменениями цыплят продолжалось на протяжении 49 суток. Цыплята для проведения опыта подбирались в группы по принципу аналогов с учетом массы тела и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Полученные результаты математически обрабатывали в программе Excel (Microsoft). Степень и достоверность различий определяли с помощью критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Анализируя полученные результаты (рис.1), установлено, что на 49-е сутки разница составила 9,6% у 1-ой опытной и 7,5% у 2-ой опытной группы с 3-ей контрольной группой.

Таким образом, в результате изучения динамики взвешивании, следует, что весовые значения в 1-ой и 2-ой опытных группах, получавших пробиотическую композицию в дозе 1 мл / кг живого веса на всем протяжении эксперимента практически не отличалась. При этом отличия наблюдаются у 1-ой и 2-ой опытных групп в сравнении с 3-ей контрольной.



Рисунок 1 – Динамика изменения веса цыплят во время эксперимента

Экономическая оценка результатов представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Затраты на выращивание цыпленка-бройлера в эксперименте

Наименование	Розничная цена, руб.	Затрачено на 1 цып.	Итог за 49 дней на 1 цып., руб.
Готовый продукт, включающий <i>Streptococcus pyogenes</i> МРК-12, 200 мл	200,00	2,94 мл	2,94
Комбикорм ПК0 для цыплят 1-14 суток, 40 кг	1500,00	355,00 г	13,31
Комбикорм ПК6 для цыплят 14-35 суток, 40 кг	800,00	2670,00 г	53,40
Расход воды 1 куб.м (1000 л)	17,68	3185,00 мл	0,056
Итоговая цена, руб.		69,71	

Расчет стоимости выхода 1 кг мяса.

Для 1 категории выход тушки составляет 97,6%. Розничная цена тушки 1 категории 110,00 руб./ 1 кг.

Расчет по формуле: $ЦТ = 3 * 1000 / ВТ$

ЦТ – цена тушки, руб./кг; 3 – затраты на выращивание 1 цыпленка за 49 сут., руб.; 1000 – масса товарной тушки; ВТ – выход тушки, кг

Таблица 2 – Расчет стоимости тушки цыпленка-бройлера

Группа	Итоговые затраты на выращивание 1 цып., руб.	Выход тушки на 49 сут., г	Итоговая цена, руб./кг
1-ая опытная	69,71	904,75	77,05
2-ая опытная	69,71	887,18	78,57
3-я контрольная	66,77	825,30	80,90

Исходя из данных таблиц 1 и 2, экономический эффект для 1-ой опытной группы 3,85 руб./кг; для 2-ой группы 2,33 руб./кг относительно контроля. Экономически более выгодно выпаивать пробиотическую композицию, так как разница между 1-ой и 2-ой опытными группами составляет 1,52 руб./кг при большем выходе товарной тушки.

Выводы:

1. Пробиотическая композиция, включающая *Streptococcus pyogenes* МРК-12, положительно влияет на прирост живой массы цыплят. К 49-му дню в 1-ой опытной группе средний вес цыпленка был на 9,6%, а во 2-ой опытной группе на 7,5% выше весовых значений 3-ей контрольной группы.

2. Экономический эффект составляет 3,85 руб./кг.

Библиографический список.

1. Крюков О. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров. // Птицеводство, 2005. - № 5. - С. 33-34.
2. Филатов В.И. Влияние кормовой добавки, содержащей Бетаин, на показатели продуктивности перепелов / В.И. Филатов, В.А. Рогачев, О.Г. Мерзлякова, Е.В. Нефедова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2017, - № 9. - С. 45-53.
3. Юшков Ю. Апрамицин для профилактики кишечных инфекций у цыплят-бройлеров / Ю. Юшков, С. Леонов, О. Татарчук // Птицеводство, 2004. - № 5. - С. 42-43.
4. Юшков Ю.Г. Анализ вариабельных тандемных повторов для типирования *Salmonella enterica* / Ю.Г. Юшков, М.Л. Филипенко, В.Н. Афонюшкин, В.Т. Вольф, Е.В. Дударева, А.В. Тронева, С.В. Леонов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2011. - №3-4. - С. 94-99.

УДК 619:579.62:615.24+637.046

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР НА ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Леонова М.А.¹, Шмакова М.И.²

¹*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального центра агrobiотехнологий Российской академии наук, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия*

²*Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования Новосибирского района Новосибирской области «Станция юных натуралистов», Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия*

Научная работа была направлена на изучение влияния пробиотических композиций различного состава на динамику изменения живой массы, а также изменения гемопоэза и обменных процессов. Исследование в течение 8 недель проводили на 5 группах белых мышей (n=10): 1 опытная группа в корм добавляли пробиотическую добавку (Лактобактерии, лактококки и дрожжи), 2 опытная группа– в корм добавляли пробиотическую добавку (Бифидобактерии), 3 опытная группа– в корм добавляли пробиотическую добавку (Лактобакте-

рии, лактококки и дрожжи + Бифидобактерии), 4 контрольная группа – в корм добавляли молоко, 5 интактная группа – служит нормой в опыте. На восьмой неделе средний вес в первой группе был выше, чем в пятой на 4,0 %, во второй на 28,6 %, в четвертой на 13,83 %. На восьмой неделе средний вес в первой группе был ниже, чем в четвертой на 8,7 %, во второй выше на 13 %, в третьей ниже на 12 %. В опытных группах углеводный обмен был более активен - глюкоза в первой группе выше, чем в пятой (интактной) в 2,34 раза, во второй в 2,28 раза, в третьей в 2,52 раза, а в четвертой в 2,36 раза.

STUDYING THE EFFECTS OF DIFFERENT COMBINATIONS OF PROBIOTIC CULTURES ON THE ORGANISM OF LABORATORY ANIMALS

Leonova M.A., Shmakova M.I.

The scientific work was aimed at studying the effect of probiotic compositions of different composition on the dynamics of changes in body weight, as well as changes in hematopoiesis and metabolic processes. The study for 8 weeks was carried out on 5 groups of white mice (n = 10): 1 experimental group added probiotic supplement to the feed (Lactobacteria, lactococci and yeast), 2 experimental group - probiotic supplement was added to the feed (Bifidobacteria) 3 experimental group - probiotic supplement was added to the feed (Lactobacteria, lactococci and yeast + Bifidobacteria), 4 control group - milk was added to the feed, 5 intact group - is the norm in the experiment. In the eighth week, the average weight in the first group was higher than in the fifth by 4.0%, in the second by 28.6%, in the fourth by 13.83%. In the eighth week, the average weight in the first group was lower than in the fourth by 8.7%, in the second higher by 13%, in the third lower by 12%. In the experimental groups, carbohydrate metabolism was more active - glucose in the first group was 2.34 times higher than in the fifth (intact), 2.28 times in the second, 2.52 times in the third, and 2.36 in the fourth times.

В настоящее время интенсивно разрабатываются технологии создания и применения биологических средств защиты животных от болезней, призванные минимизировать употребление химических препаратов - антибиотиков, химиотерапевтических субстанций, дезинфектантов - и направленные на получение высококачественной экологически чистой животноводческой продукции [4,5]. В области профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц перспективны пробиотики - препараты на основе живых культур микроорганизмов, предназначенные для коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта, профилактики и лечения заболеваний, связанных с дисбиотическим состоянием [1-3, 6]. Они, в отличие от антибиотиков, могут применяться длительными курсами, не вызывая побочных действий [1-4].

Цель работы: Оценить влияние пробиотиков различного состава на организм лабораторных животных.

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. Для проведения эксперимента по изучению влияния орального применения пробиотической композиции на картину крови, обмен белка и привесы были набраны пять группы мышей (n=10):

- 1 группа – опытная группа – в корм добавлялась пробиотическая добавка (Лактобактерии, лактококки и дрожжи)
- 2 группа – опытная группа – в корм добавлялась пробиотическая добавка (Бифидобактерии)
- 3 группа – опытная группа – в корм добавлялась пробиотическая добавка (Лактобактерии, лактококки и дрожжи + Бифидобактерии)
- 4 группа – контрольная группа – в корм добавлялось молоко

- 5 группа – интактная группа – служит нормой в опыте

Применение препаратов осуществлялось путем его введения в корм на протяжении 8 недель. Животные для проведения опыта подбирались в группы по принципу аналогов с учетом массы тела и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты и их обсуждение

Анализируя полученные результаты (рис.1), установлено, что на 49-е сутки разница составила 9,6% у 1-ой опытной и 7,5% у 2-ой опытной группы с 3-ей контрольной группой.

Таким образом, в результате изучения динамики взвешивании, следует, что весовые значения в 1-ой и 2-ой опытных группах, получавших пробиотическую композицию в дозе 1 мл / кг живого веса на всем протяжении эксперимента практически не отличалась. При этом, отличия наблюдаются у 1-ой и 2-ой опытных групп в сравнении с 3-ей контрольной.

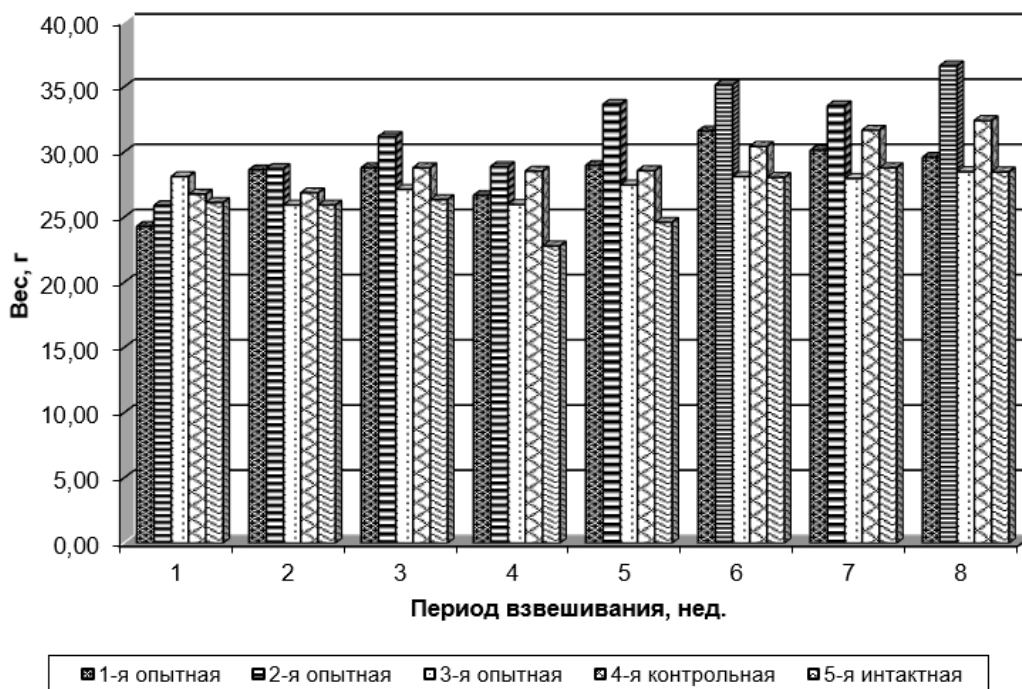


Рисунок 1 - Динамика веса мышей

На восьмой неделе средний вес в первой группе был выше, чем в пятой на 4,0 %, во второй на 28,6 %, в четвертой на 13,83 %. На восьмой неделе средний вес в первой группе был ниже, чем в четвертой на 8,7 %, во второй выше на 13 %, в третьей ниже на 12 %. Наиболее выраженные результаты по весу были у второй группы, что может быть связано с лучшим использованием питательных веществ корма на фоне применения пробиотической композиции (рис.1).

Исходя из данных таблицы 1, следует, что пробиотические композиции не оказывали негативного влияния на гемопоэз, на белковый и жировой обмены. В опытных группах углеводный обмен был более активен - глюкоза в первой группе выше, чем в пятой (интактной) в 2,34 раза, во второй в 2,28 раза, в третьей в 2,52 раза, а в четвертой в 2,36 раза. Удовлетворительный углеводный обмен во второй группе в совокупности с белковым обменом свидетельствует о энерго-протеиновом балансе, который отражается в динамике привесов. Глобулины во второй группе выше на 8,33 %, чем в пятой интактной группе, что может являться показателем более активного неспецифического иммунитета у мышей в данной группе.

Таблица 1. Морфологические и биохимические показатели крови мышей

Показатели	Группы				
	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я контрольная	5-я интактная
Эритроциты, 10^{12} л	9,07±4,25	6,57±2,91	9,37±2,76	10,76±0,43	10,71±0,76
Лейкоциты, 10^9 л	12,00±8,32	10,40±3,71	11,10±2,01	13,12±4,70	11,96±5,05
Гемоглобин, г/л	127,80±61,13	92,80±38,95	131,60±39,08	146,80±4,60	145,40±8,05
Тромбоциты, 10^9 л	46,60±31,02	130,00±148,84	132,40±96,05	354,80±294,37	229,60±118,01
Гематокрит, %	40,42±19,11	31,30±12,57	42,80±12,37	49,64±1,88	47,26±3,06
Лимфоциты, %	74,22±4,91	70,82±12,03	75,84±6,88	72,00±4,85	67,18±10,43
Моноциты, %	2,02±1,65	3,40±1,14	3,84±0,59	4,40±0,91	4,72±1,58
Гранулоциты, %	22,02±6,03	25,78±11,10	20,32±6,39	23,60±4,17	28,10±8,95
Биохимия крови					
Об.белок, г/л	63,76±9,09	64,60±5,88	56,48±8,16	66,30±5,77	68,66±4,66
Альбумин, г/л	40,25±5,73	31,31±13,66	28,83±4,63	33,86±5,08	37,94±9,87
Глобулины, г/л	23,51±8,85	33,28±13,65	27,65±4,44	32,44±6,75	30,72±12,33
А/Г	2,00±0,97	1,28±1,12	1,05±0,15	1,09±0,33	1,90±2,11
Глюкоза, ммоль/л	9,54±1,85	9,32±1,20	10,29±1,82	9,60±1,09	4,07±1,21
Холестерин, ммоль/л	2,61±0,22	2,90±0,26	2,15±0,22	2,36±0,81	2,66±0,46
Мочевина, ммоль/л	10,72±2,35	10,26±1,53	8,30±1,15	7,92±4,96	12,05±2,57
Креатинин, мкмоль/л	53,60±10,02	34,72±2,73	34,19±13,80	34,62±13,71	32,00±2,82

Выводы:

1. На восьмой неделе средний вес в первой группе был выше, чем в пятой на 4,0 %, во второй на 28,6 %, в четвертой на 13,83 %. На восьмой неделе средний вес в первой группе был ниже, чем в четвертой на 8,7 %, во второй выше на 13 %, в третьей ниже на 12 %. Наиболее выраженные результаты по весу были у второй группы, что может быть связано с лучшим использованием питательных веществ корма на фоне применения пробиотической композиции.

2. Пробиотические композиции не оказывали негативного влияния на гемопоэз, на белковый и жировой обмены. В опытных группах углеводный обмен был более активен - глюкоза в первой группе выше, чем в пятой (интактной) в 2,34 раза, во второй в 2,28 раза, в третьей в 2,52 раза, а в четвертой в 2,36 раза. Удовлетворительный углеводный обмен во второй группе в совокупности с белковым обменом свидетельствует о энерго-протеиновом балансе, который отражается в динамике привесов. Глобулины во второй группе выше на 8,33 %, чем в пятой интактной группе, что может являться показателем более активного неспецифического иммунитета у мышей в данной группе.

Библиографический список

1. Бондаренко, В.М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В.М. Бондаренко // Журнал микробиология. - 2004. - № 1. - С. 84-92
2. Кощаев А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петенко, А. Калашников // Птицеводство. - 2006. - № 3. - С. 43-45.
3. Крюков О. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров. / О. Крюков // Птицеводство. - 2005. - № 5. - С. 33-34.

4. Филатов В.И. Влияние кормовой добавки, содержащей Бетаин, на показатели продуктивности перепелов / В.И. Филатов, В.А. Рогачев, О.Г. Мерзлякова, Е.В. Нефедова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. - № 9. - С. 45-53.

5. Юшков Ю. Апрамицин для профилактики кишечных инфекций у цыплят-бройлеров / Ю. Юшков, С. Леонов, О. Татарчук // Птицеводство. - 2004. - № 5. - С. 42-43.

6. Юшков Ю.Г. Анализ переменных тандемных повторов для типирования *Salmonella enterica* / Ю.Г. Юшков, М.Л. Филипенко, В.Н. Афонюшкин, В.Т. Вольф, Е.В. Дударева, А.В. Тронева, С.В. Леонов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2011. - №3-4. - С. 94-99.

УДК 636.082

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА ЛАПАРОСКОПА

Малмаков Н.И.

*Филиал «Научно-исследовательский институт овцеводства»
Казахского НИИ животноводства и кормопроизводства
с. Мынбаево, Алматинская область, Республика Казахстан*

Аннотация. В качестве источника света лапароскопа предложен мини лед-фонарик длиной 10 см, диаметром 1,3 см с питанием от батарейки размером AAA.

ALTERNATIVE SOURCE OF LIGHT LAPAROSCOPE

Malmakov N.I.

Annotation. A mini ice-flashlight 10 cm long, 1.3 cm in diameter, powered by an AAA battery, is proposed as a light source for the laparoscope.

Для лапароскопических манипуляций обычно используют стандартный источник света, в котором свет яркой галогенной, ксеноновой или светодиодной лампы поступает в лапароскоп через светопроводный кабель. Источник света лапароскопа – это дорогой аппарат, цена которого начинается от 2-2,5 тысяч долларов США. На рис. 1 представлен лапароскоп с источником света Storz LED NOVA 150, произведенного в Германии.



Рис. 1. Лапароскоп диаметром 10 мм со светопроводным кабелем и источником света Storz LED NOVA 150

Для обеспечения лапароскопа электрической энергией при осеменении овец на отгонных пастбищных участках мы используем бензиновые генераторы мощностью 1,5-2,5 кВт. Из-за скачков напряжения тока генератора перегорают очень дорогие лампочки осветителя лапароскопа. Так цена галогенной лампочки составляет примерно 50 долларов США за штуку, ксеноновой и светодиодной – в разы дороже. Для защиты от скачков напряжения тока можно использовать стабилизаторы напряжения мощностью 1,5-2,5 кВт. Но при сильных скачках напряжения перегорают и стабилизаторы. Кроме того, для генератора необходим бензин, цена которого постоянно дорожает. Так, генератор мощностью 2,5 кВт потребляет около 1 л бензина в час или 8 л за один рабочий день.

В последние годы бурное развитие светодиодных или LED (light emitting diode) технологий стимулировало производство сверх-ярких светодиодов и их массовое использование для самых различных нужд освещения. Светодиодные лампы уже занимают немалую долю рынка осветительных приборов. На сегодняшний день **LED-освещение является самым экономичным** и безопасным из всех типов искусственных источников света.

В США, КНР, Гонконге и Египте [1-4] были разработаны и предложены источники света, в которых светодиодный фонарь с питанием от двух батареек размером 14500 крепятся к лапароскопу или к светопроводному кабелю (рис. 2). В комплект входит фонарь, две заряжающиеся батарейки и зарядка для батареек, цена комплекта составляет от 80 до 150 долларов. С нашей точки зрения их общим недостатком являются относительно большие размеры и соответственно большая масса, что создает некоторые трудности и неудобства при лапароскопических манипуляциях.



Рис. 2. Источники света лапароскопа производства КНР (1), США (2), Египта (3) и Гонконга (4)

В ноябре 2018 г. мы испытали маленький светодиодный фонарик, представленный на рис. 3, для лапароскопического осеменения овцематок казахской мясной скороспелой полутонкорунной породы в КХ «Коктем» (n=105) и 1,5-летних ярок породы етті меринос в отделе искусственного осеменения и криоконсервации спермы НИИ овцеводства (n=49). Фонарик крепили на лапароскоп с помощью резиновой трубки (садового шланга с жесткой внешней оплеткой) длиной 4 см и внутренним диаметром 1,2 см. Испытание показало, что свет фонарика является достаточно ярким, а размеры и вес удобными для выполнения лапароскопического осеменения.



Рис. 3. Светодиодный фонарик длиной 10 см, диаметром 1,3 см и массой 20 г

Мы предлагаем использовать в качестве источника света лапароскопа лед-фонарик длиной 10 см, диаметром 1,3 см с питанием от батарейки размером AAA.

Использованные источники

1. <https://www.ebay.com/itm/10W-CE-proved-Portable-Handheld-LED-Cold-Light-Source-Fit-STORZ-WOLF-ENDOSCOPE/251917707187?epid=14007206325&hash=item3aa77727b3:g:FhcAAOSwstxVK4op>.
2. <https://www.ebay.com/itm/Surgical-Portable-LED-Cold-Light-Source-Lamp-Endoscopy-3-10W-Endoscope-Sinuscope/222798519854?epid=10007864221&hash=item33dfd39e2e:g:MmEAAOxyg-pSUAMT>.
3. <https://www.ebay.com/itm/PORTABLE-ENDOSCOPE-LED-LIGHT-SOURCE-PANASONIC-BATTERY-SMART-CHARGER-L1/272812312322?epid=2191002585&hash=item3f84e18702:g:TBgAAOSwQS1Z6h02>.
4. <https://www.ebay.com/itm/Portable-10-6W-LED-Light-Source-Brighter-Than-250W-Halogen-Endoscope-Borescope/282764119590?epid=2282101637&hash=item41d60e0e26:g:vvEAAOSwTO9aKbj2>.

УДК 616-093/-098

ГЕЛЬМИНТЫ РЫБ В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

¹Марченко В.А., ²Бонина О.М.

¹ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г.Барнаул, Россия

²Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологии РАН,
г.Новосибирск, Россия

Цель работы - изучить видовой состав гельминтов рыб в некоторых водоемах Республики Алтай. В результате проведенного гельминтологического обследования обнаружены следующие виды паразитических червей: *Paradilepis scolecina*, *Ligula intestinalis*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Apatemon colitidis*, *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, *Philometra abdominalis*. Общий уровень зараженности всех рыб невысок и составляет 21,6 %. Из 7 исследованных видов рыб зараженными гельминтами оказались 3 вида – форель, хариус и осман. Османы заражены на 100%. Зараженная гельминтами рыба отмечена в 3 районах. Выявленные паразиты относятся к 3 основным классам гельминтов – нематодам (3 вида), цестодам (2 вида) и трематодам (2 вида). В желудочно-кишечном тракте обнаружены нематоды *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, в полости тела – цестоды *Paradilepis scolecina*, *Ligula spp.*, нематоды *Philometra abdominalis*, в мышцах – трематоды *Apatemon colitidis*, в кожных покровах найдены трематоды *Posthodiplostomum cuticola*. Наиболее часто (ЭИ от 25 до 75%) и интенсивно (ИИ от 2 до 103 экз.) встречаются у рыб нематоды, гораздо реже и в меньших количествах – цестоды и трематоды. Эпидемически значимых и опасных для человека гельминтов в исследованных рыбах не обнаружено.

HELMINTS OF FISH IN WATER RESERVES OF THE ALTAI REPUBLIC

Marchenko V. A., Bonina O.M.

The purpose of the work is to study the species composition of helminths of fish in some waters reservoir of the Altai Republic. As a result of the helminthological examination, the following types of parasitic worms were found: *Paradilepis scolecina*, *Ligula intestinalis*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Apatemon colitidis*, *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, *Philometra abdominalis*. The overall level of infection of all fish is low and amounts to 21.6%. Of the 7 studied fish species, 3 species were infected with helminths - trout, grayling, and *Oreoleuciscus*. *Oreoleuciscus* are 100% infected. The helminth-infected fish is found in 3 areas. Identified parasites belong to 3 main classes of helminths - nematodes (3 species), cestodes (2 species) and trematodes (2 species). Nematodes *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis* were found in the gastrointestinal tract, cestodes *Paradilepis scolecina*, *Ligula spp.*, nematodes *Philometra abdominalis* were found in the body cavity, trematodes *Apatemon colitidis* were found in the muscles, trematodes *Posthodiplostomum cuticola* were found in the skin. Nematodes are found in fish most often (extensiveness of invasion from 25 to 75%) and intensively (intensity of invasion from 2 to 103 example), much less often and in smaller quantities - cestodes and trematodes were found. Epidemically significant and dangerous for humans worms in the studied fish were not found.

Введение. Горный Алтай представляет собою регион богатый водными ресурсами, на его территории сформировались более 100 средних и крупных рек и более 20 тыс. озер, ихтиофауна которых представлена многими видами промысловых рыб.

Наряду с сохранением существующего рыбного фонда в Республике Алтай широко практикуется разведение рыб, ценных по своим пищевым качествам, обладающих быстрым

ростом и размножением, а также мероприятия по повышению рыбопродуктивности водоемов. При осуществлении этих работ необходимо учитывать вероятность отрицательного воздействия паразитических видов и вызываемых ими заболеваний.

Одной из основных задач современной биологии является всестороннее изучение разнообразия животного мира, в том числе рыбных ресурсов, возможности их охраны и рационального использования в народном хозяйстве.

По сравнению с другими представителями животного мира в Республике Алтай паразиты рыб не изучены. До сих пор в научной литературе отсутствуют материалы по видовому составу гельминтофауны промысловых рыб и непромысловых компонентов ихтиофауны, которые могут служить резервантами многих патогенных видов паразитов. Есть данные о паразитах промысловых рыб в Алтайском крае [1] и в пограничной с нами Монголии [2].

Важность изучения паразитов рыб обуславливается еще и тем, что некоторые гельминты передаются от рыбы к человеку, а также рыбающим животным. В связи с этим возникает санитарно-эпидемиологическая проблема предотвращения заноса возбудителей опасных болезней в новые водоемы, где они могут проявлять свое вредоносное влияние с особой силой.

Цель работы – изучить видовой состав гельминтов рыб в некоторых водоемах Республики Алтай.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования послужили 104 экз. рыбы 7 видов, из них хариус сибирский (*Thymallus arcticus*) – 39 экз., форель радужная (*Salmo irideus*) – 18 экз., чир (*Coregonus nasus*) – 6 экз., пелядь (*Coregonus peled*) – 8 экз., щука (*Esox lucius*) – 5 экз., осман алтайский (*Oreoleuciscus potanini*) – 16 экз. и карась серебряный (*Carassius gibelio*) – 12 экз..

Рыба выловлена из водоемов 6 административных районов Республики Алтай: Кош-Агачский (озера Кок-Кель, Кара-Куль, Чуйский, Камышовый-1), Улаганский (озера №20 и №15), Чойский (реки Саракокша, Уймень, Малая Кузя), Чемальский (река Чемал), Майминский (озеро Малое, рыбообразные пруды ООО «Альянс-Проект»), Онгудайский (озеро Тенгинское).

Для исследования рыбы использовали общепринятый метод неполного гельминтологического вскрытия. Для анализа и оценки зараженности использовали подсчет таких показателей как экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз.).

Результаты исследований. В результате проведенного гельминтологического обследования обнаружены следующие виды паразитических червей: *Paradilepis scolecina*, *Ligula intestinalis*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Apatemon colitidis*, *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, *Philometra abdominalis*. Общий уровень зараженности (ЭИ) всех рыб не высок и составляет 21,6 %.

Из 7 исследованных видов рыб зараженными гельминтами оказались 3 вида – форель, хариус и осман. Стоит отметить тот факт, что османы заражены на 100%. Зараженная гельминтами рыба отмечена в Кош-Агачском, Улаганском и Майминском районах.

Выявленные паразиты относятся к 3 основным классам гельминтов – нематодам (3 вида), цестодам (2 вида) и трематодам (2 вида). Причем цестоды и трематоды отмечены только в личиночных формах. В желудочно-кишечном тракте обнаружены нематоды *Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, в полости тела – цестоды *Paradilepis scolecina*, *Ligula spp.*, нематоды *Philometra abdominalis*, в мышцах – трематоды *Apatemon colitidis*, в кожных покровах трематоды *Posthodiplostomum cuticola*.

Наиболее часто (ЭИ от 25 до 75%) и интенсивно (ИИ от 2 до 103 экз.) встречаются у рыб нематоды, гораздо реже и в меньших количествах – цестоды и трематоды.

Эпидемически значимых и опасных для человека гельминтов в исследованных рыбах не обнаружено.

Заключение. В результате проведенных исследований у рыб выявлены паразитические черви, относящиеся к 3 основным классам гельминтов: цестод (*Paradilepis scolecina*,

Ligula spp.), трематод (*Posthodiplostomum cuticola*, *Apatemon colitidis*) и нематод (*Rhabdochona humili*, *Cystidicola farionis*, *Philometra abdominalis*). Наиболее высокая численность паразитов отмечена для нематоды *Rhabdochona humili*.

Из 7 исследованных видов рыб: гельминты зафиксированы у 3 видов: осман, хариус и форель. Наиболее высокий уровень инвазии выявлен для османа – экстенсивность инвазии составила 100%.

Среди зафиксированных видов паразитов не отмечено видов, опасных для человека и патогенных для рыб.

Библиографический список

1. Никулина В.Н. Паразиты рыб озер и прудов Алтайского края / В.Н. Никулина, Т.И. Ветрова // Сб. научных работ Алтайской НИВС. – Вып. 2. – Барнаул, 1969. – С. 219 – 221.
2. Жамсаранжава Пэрэнлежманц Гельминты и другие группы паразитов рыб Монголии / Пэрэнлежманц Жамсаранжава // - М., 1993. – 33 с.

УДК 619:616.995.1-085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АЛЬБЕНДАЗОЛА И ПОЛИСАХАРИДА АРАБИНОГАЛАКТАНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦ СИБИРСКОЙ И ГМЕЛИНА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ МАРАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

^{1,2}Марченко В. А., ¹Куринов Д.А., ^{1,2}Василенко Ю.А.

¹Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства –

филиал Федерального Алтайского научного центра агrobiотехнологий,
с. Майма, Россия

²Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Душкин А.В., Чистяченко Ю.С.

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, г.Новосибирск, Россия

E-mail: oestrus@mail.ru

Реферат. Цель работы – показать перспективность использования полисахарида арабиногалактана, выделяемого из древесины лиственниц Сибирской и Гмелина, для механохимической модификации физико-химических и биологических свойств антигельминтных субстанций и оценить паразитоцидную эффективность межмолекулярного комплекса альбендазола (АБЗ) с арабиногалактаном (АГ) при гельминтозах маралов. Испытывали композиции АБЗ+АГ в массовом соотношении 1:10. Опыты по изучению паразитоцидной активности механохимических композиций при гельминтозах проводились на спонтанно инвазированных маралах в Шебалинском районе Республики Алтай, по принципу аналогов были сформированы 2 опытных и 2 контрольные группы животных. Препараты скармливались оленям в виде противопаразитарных зернофуражных гранул в дозировке по альбендазолу из расчета 3 мг на кг массы животного. Проведенными исследованиями показано, что паразитоцидная эффективность механохимического комплекса АБЗ+АГ в этой дозе по экстенсποказателю составляет 74.9-100%, по интенсποказателю 82.5-100% и предполагает возможность существенного (трехкратного) снижения дозировки АБЗ в композиции с АГ без потери гельминтоцидной активности.

EFFICIENCY OF ANTI-PARASITIC GRANULES ON THE BASIS OF THE MECHANOCHEMICAL COMPLEX OF ALBEDAZOL AND POLYSACCHARIDE OF ARABINOGALACTAN FROM WOOD WOOD OF SIBERIAN AND GMELIN LEADERS UNDER HELMINTHOSAL CHAPTERS OF CHAPTER PERSON

Marchenko V.A., Kurinov D.A., Vasilenko Yu.A., Dushkin A.V., Chistyachenko Yu.S.

Summary: The purpose of the work is to show the prospects of the use of polysaccharide arabinogalactan, isolated from Siberian and Gmelin larch wood, for mechanochemical modification of physico-chemical and biological properties of ant-hermitic substances and to evaluate the parasitocidal efficiency of intermolecular complex albendazole (ABZ) with arabinogalactan (AG) in maral helminthiasis. Tested composition ABZ+AG was prepared in a mass ratio of 1:10. Experiments for studying of mechano-chemical compositions activity against intestinal helminthiasis were carried out on spontaneously infested deer at Shebalinskiy district of the Altai Republic. There were formed similar 2 experimental and 2 control groups of animals. Compositions of ABZ/AG were fed to deer in the form of antiparasitic grains in albendazole dosage at the doses of 3 mg per 1 kg of animal weight. Conducted experiments had shown that parasitocidal the efficiency of mechano-chemically obtained composition ABZ+AG in noted dose for extensometer is 74.9-100%, interspousal 82.5-100%, and suggests the possibility of a significant (threefold) reduction of ABZ doses in a composition with AG without loss anthelmintic action.

Пантовое оленеводство активно развивающаяся отрасль животноводства Республики Алтай, в хозяйствах региона сосредоточено самое большое в Российской Федерации поголовье маралов и пятнистых оленей - около 59 тыс. голов. Наряду с другими причинами, успешному развитию отрасли препятствуют заразные заболевания, большинство из них имеют паразитарную этиологию. Зоопаразитокомплекс маралов Горного Алтая характеризуется разнообразием и представлен практически всеми основными классами возбудителей - нематодами, трематодами, цестодами, насекомыми и паукообразными. Сложившаяся эпизоотическая обстановка предполагает привлечение в систему мероприятий комплексных паразитоцидных средств широкого спектра действия с целью минимизации объема и кратности применения препаратов [1-2]. Терапия животных при гельминтозах базируются на применении широкого круга антигельминтных препаратов, многие из которых, ввиду их плохой растворимости, часто не обеспечивают необходимую эффективность и для ее достижения приходится использовать их завышенные дозировки.

Для терапии животных и профилактики инвазионных заболеваний в хозяйствах Горного Алтая широко используются антгельминтики из ряда макроциклических лактонов и препараты бензимидазольного ряда. Они обладают высокой терапевтической эффективностью, широким спектром действия и применяются в разнообразных лекарственных формах. Нами отработана технология приготовления кормолекарственных смесей в гранулированной препаративной форме. Гранулы с добавлением антгельминтиков позволяют превратить дегельминтизацию в современный технологичный, легко выполнимый процесс. В данной лекарственной форме действующие вещества распределяются равномерно, гранулы не гигроскопичны и хорошо хранятся. В состав лекарственной композиции включены два ДВ – аверсектин С и албендазол. Недостатками использования аверсектина С и албендазола в моновариантах является ограничение спектра их противопаразитарного действия. Так, аверсектин С не обладает противоцестодозным действием, а албендазол неэффективен в отношении паразитических членистоногих. Кроме того, из-за низкой растворимости и биодоступности, албендазол вынужденно применяется в завышенных дозировках. Может оказаться перспективным направлением повышение растворимости при создании паразитоцидов на основе известных антигельминтиков путем получения супрамолекулярных комплексов этих суб-

станций с водорастворимыми полимерами, в частности, с арабиногалактаном (АГ). Создание межмолекулярного комплекса с АГ позволяет существенно повысить их растворимость, биодоступность и эффективность, что в свою очередь дает возможность кратного снижения дозировки действующего вещества (ДВ) препаратов. Улучшение фармакологических свойств препаратов достигается за счет их направленного транспорта (адресной доставки препаратов /DrugDeliverySystem/) в заданную область, органы или клетки, как организма хозяина, так и паразита. В настоящее время на примере использования ряда субстанций (альбендазол, трикламбендазол, фенбендазол и др.) была показана высокая паразитоцидная эффективность супрамолекулярных комплексов с полимерами [3-4]. Для механохимической модификации и дальнейшего практического применения может быть перспективен альбендазол (АБЗ). Антигельминтную активность имеют не только молекулы самого АБЗ, но и его первичных метаболитов – сульфона и сульфоксида, что обеспечивает повышенную эффективность препарата. Недостатком официального АБЗ является его низкая водорастворимость и обусловленная этим низкая абсорбция и биодоступность при пероральном приеме препарата. Проведенными исследованиями показано, что включение АБЗ в комплекс с арабиногалактаном, выделяемым из древесины лиственницы *Larix sibirica*, позволяет многократно увеличивать его водорастворимость и нематодоцидную активность при снижении токсичности [3].

Целью настоящей работы является показать перспективность использования арабиногалактана для механохимической модификации физико-химических и биологических свойств антигельминтных субстанций и провести оценку паразитоцидной эффективности противопаразитарных гранул на основе механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана при гельминтозах маралов в Республике Алтай.

Материалы и методы исследований

Для выполнения исследования были использованы субстанции альбендазола (АБЗ) и полисахарида арабиногалактана (АГ) из лиственницы сибирской *Larix sibirica*, производства ЧП «Чепурин С.П.», Краснообск, серия 20072016. Испытывались композиции АБЗ+АГ в массовом соотношении компонентов 1:10. Процесс механохимического комплексообразования проводили при совместной обработке компонентов в измельчителях-активаторах ударно-истирающего типа с регулируемой энергонапряженностью в лаборатории механохимии органических соединений Института химии твердого тела и механохимии СО РАН. Получены 2 образца механохимических комплексов с продолжительностью обработки 4 и 6 часов, в которых оценивались водорастворимость АБЗ путем проведения ВЭЖХ анализов [3].

Комиссионные опыты по изучению паразитоцидной активности композиций препаратов при кишечных гельминтозах проводились на стаде спонтанно инвазированных маралов – сайков в Алтайском экспериментальном сельском хозяйстве (АЭСХ) и на взрослых маралых-рогачах ООО «Оленевод» в Шебалинском районе Республики Алтай в ноябре-декабре 2016 и 2017 годов. Для проведения испытаний подбирались опытные и контрольные группы животных по принципу аналогов. Перед постановкой опытов и после дачи препаратов проводились копрологические обследования животных методами овоскопии по Фюллеборну с камерой ВИГИС и ларвоскопии по Берману-Орлову на зараженность кишечными гельминтами [5].

В первом опыте оценку эффективности механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана (продолжительность обработки 4 часа) при кишечных гельминтозах маралов проводили в ноябре - декабре 2016 г. на 100 головах спонтанно инвазированных сайков Алтайского экспериментального сельского хозяйства. Контролем служили 30 голов сайков, которым препарат не скармливался.

Препарат применялся методом группового скармливания в смеси с концентрированным кормом из расчета 3 мг/кг массы животного по ДВ. В ходе проведения опыта установлено, что поедаемость кормосмеси подопытными животными была удовлетворительной. После

скармливания препарата отклонений от физиологических норм у животных не обнаружено, видимых признаков интоксикации также не регистрировалось.

Во втором опыте был использован комплекс механомодифицированного альбендазола (АБЗ) и полисахарида арабиногалактана (АГ) в соотношении 1:10 после 6 часовой обработки альбендазола на шаровой мельнице ударно-стирающего типа. С данным ДВ изготавливались зернофуражные противопаразитарные гранулы (ПКГ). Испытания терапевтической эффективности ПКГ с механомодифицированным ДВ альбендазола при кишечных гельминтозах проводили в декабре 2017 г. на 50 головах спонтанно инвазированных маралах-рогачах маральника ООО «Оленевод» из расчета 3 мг/кг массы животного по ДВ. Контролем служили 30 голов рогачей, которым препарат не скармливался.

В обоих опытах через 15 дней после дачи препаратов исследовались фекалии от опытных и контрольных животных методом овоскопии по Фюллеборну. При обследованиях выводились показатели зараженности: ЭИ, % - экстенсивность инвазии, доля зараженных животных; ИО – индекс обилия, среднее количество яиц в 1 грамме фекалий (я/гр.ф.) на одно обследованное животное. Для оценки паразитоцидной активности препаратов рассчитывались показатели: ЭЭ,% - экстенсэффективность, доля освободившихся животных от паразитов по отношению к контролю (не обработанные); ИЭ,% - интенсэффективность, снижение среднего показателя числа яиц по отношению к контролю (не обработанные) по формулам, предложенным Непоклоновым А.А. и Талановым Г.А. [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Приготовленные образцы двух механокомпозиций альбендазола и арабиногалактана обладали повышенной водорастворимостью. Растворимость альбендазола в образцах, по сравнению с исходной субстанцией, увеличилась соответственно в 38 и 48 раз, такое увеличение растворимости должно было сказаться как на биодоступности препарата, так и на его паразитоцидной активности.

Перед постановкой первого опыта было проведено обследование фекалий от 30 голов сайков на зараженность кишечными гельминтами. В результате исследования было установлено, что животные заражены кишечными стронгилятами на 53.3%, трихоцефалами на 4.6%, мониезиями на 31.6%.

Результаты опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Эффективность механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана при кишечных гельминтозах сайков маралов (АЭСХ, 2016 год)

Показатели	Strongylata ЖКТ	Trichocephalus	Nematodirus	Moniezia
альбендазол 3 мг на кг м.ж. +АГ в соотношении 1:10 (100 голов)				
ЭИ,%	0	0	0	0
ИО я/гр.ф.	0	0	0	0
ЭЭ,%	100	100	100	100
ИЭ,%	100	100	100	100
контрольная, препараты не давались (30 голов)				
ЭИ,%	53.3	4.6	0	31.6
ИО, я/гр.ф.	6.8	5.7	0	12.7

При овоскопическом обследовании 30 проб от контрольных маралов яиц гельминтов в них не обнаружено.

Эффективность (ЭЭ и ИЭ,%) противопаразитарной кормовой смеси при групповом скармливании в дозе 3 мг/кг веса животного против кишечных стронгилят, трихоцефал и мониезий в этом опыте составила 100%.

Во 2-м опыте (2017 год) препарат применялся методом группового скармливания противопаразитарных зернофуражных гранул из расчета 3 мг/кг массы животного по ДВ. По-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

едаемость противопаразитарных гранул подопытными животными была хорошей, отклонений от физиологических норм у животных и видимых признаков интоксикации не регистрировалось. Учет эффективности проводили по результатам овоскопических исследований через 15 дней после дачи препарата.

Зараженность контрольной группы по результатам овоскопии составила: стронгилятами - 50 % при ИО 31 я/г.ф. и нематодами 13% при ИО 1,6 я/г.ф.; по результатам лярвоскопии маралы оказались заражены остертагиями на 13,1 %, эзофагостомы на 4,5 %, ашвортиями на 9,1% и элафостронгилами на 100 %, ИО стронгилят ЖКТ составил 2,6 лич/г.ф., элафостронгилами - 38.2 лич/г.ф.

Результаты испытаний ПКГ на основе механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана по результатам овоскопии представлены в таблице 2.

При овоскопическом обследовании 30 проб от маралов опытной группы в 15 % проб были обнаружены яйца кишечных стронгилят, яйца нематод не обнаружены. Эффективность (ЭЭ и ИЭ,%) противопаразитарных кормовых гранул при групповом скормлинии в дозе 3 мг/кг массы животного против кишечных стронгилят составила 70 и 83.2% соответственно и нематод - 100%.

Таблица 2 - Эффективность механомодифицированного альбендазола при кишечных гельминтозах маралов (овоскопия)

Показатели	Strongylata ЖКТ	Nematodirus
альбендазол 3 мг на кг м.ж. +АГ в соотношении 1:10 (50 голов)		
ЭИ, %	15	0
ИО я/гр.ф.	5.2	0
ЭЭ, %	70	100
ИЭ, %	83.2	100
контрольная, препараты не давались (30 голов)		
ЭИ, %	50	13
ИО, я/гр.ф.	31	1.6

Результаты испытаний ПКГ на основе механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана по результатам лярвоскопии представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Эффективность механомодифицированного альбендазола при кишечных гельминтозах маралов (лярвоскопия)

Показатели	Ostertagia	Oesophagostomum	Elaphstrohgylus	Aschwortius
альбендазол 3 мг на кг м.ж. +АГ в соотношении 1:10 (50 голов)				
ЭИ, %	3.2	0.8	31	2.4
ИО я/гр.ф.	0.3	0.06	9	0.5
ЭЭ, %	75	82.2	69	73.6
ИЭ, %	86.9	88.9	74.4	80
контрольная, препараты не давались (30 голов)				
ЭИ, %	13.1	4.5	100	9.1
ИО, я/гр.ф.	2.3	1.2	35.2	2.5

Экстенсэффективность ПКГ с механомодифицированным ДВ альбендазола по результатам лярвоскопии колебалась от 69% при элафостронгилезе и до 82,2 % при заражении маралов озофагостомы, в среднем экстенсэффективность составляла 74,9 %. Интенсэффективность при кишечных гельминтозах и элафостронгилезе маралов находилась в пределах от 74,4% до 88,9% и в среднем по всем нозоформам составила 82,5%.

Заключение

Эффективность механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана в виде зернофуражной смеси при групповом скармливании в дозе 3 мг/кг массы животного по ДВ против кишечных стронгилят, трихоцефал и мониезий в первом опыте составила 100%. Во втором опыте по оценке эффективности скармливания ПКГ с ДВ механохимического комплекса альбендазола и арабиногалактана в дозировке 3 мг на кг м.ж. при кишечных и тканевых стронгилятозах не выявили достаточно высоких паразитоцидных свойств препарата. Показатели экстенсэффективности и интенсэффективности по результатам овоскопии составили соответственно 70 и 83.2%, по результатам ларвоскопии в среднем по всем нозоформам - 74,9 и 82,5%. Использование межмолекулярного комплекса албендазола с арабиногалактаном позволяет более чем в 3 раза снижать дозу субстанции без ущерба в паразитоцидной эффективности. В целом необходимо продолжить дальнейший поиск минимальных и эффективных дозировок механохимических комплексов различных препаратов в виде зернофуражных противопаразитарных гранул.

Библиографический список

1. В.А. Марченко, Е.А. Ефремова, Д.А. Куринов. К эпизоотологии элафостронгилеза маралов в Республике Алтай / Ветеринарный врач. –2011.- Вып.1. –С. 61-64.
2. Марченко В.А., Куринов Д.А., Ефремова Е.А. Структура зараженности маралов гельминтами в Центральном Алтае /Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. Выпуск 19. Москва. 2018. С. 284 – 288.
3. Y.S.Chistyachenko, E.S.Meteleva, M.Y.Pakharukova, A.V.Katokhin, M.V.Khvostov, A.I.Varlamova, I.I.Glamazdin, S.S.Khalikov, N.E.Polyakov, I.A.Arkipov, T.G.Tolstikova, V.A.Mordvinov, A.V.Dushkin, N.Z.Lyakhov, Physico chemical and pharmacological study of the newly synthesized complex of albendazole and polysaccharide arabinogalactan from larch wood // Current Drug Delivery, 2015, Vol. 12, No. 5., p.477-490, DOI: 10.2174/1567201812666150518094739.
4. Архипов И.А., Халиков С.С., Душкин А.В., Варламова А.И., Мусаев М.Б. и др. Супрамолекулярные комплексы антгельминтных бензимидазольных препаратов, получение и свойства. Москва, 2017. - 90с.
5. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1984. – 240 с.
6. Непоклонов А.А., Таланов Г.А. О методах учета эффективности применения инсектицидов для борьбы с подкожным оводом // Ветеринария. -1966. -N 8. -С. 58-60.

УДК: 619.616.053.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ И ЯГНЯТ ПРЕПАРАТОМ «БИОСТИЛ»

Раицкая В.И., Севастьянова В.М

ФГБНУ «НИИАП Хакасии», г. Абакан, Россия

Распутина О.В.

ЗАО «Росветфарм», г.Новосибирск, Россия

Реферат. Использование в хозяйствах республики препаратов Биостил для предотвращения кишечных инфекций телят и ягнят позволило увеличить их среднюю сохранность от 10-15%. Для лечения желудочно-кишечных заболеваний телят и ягнят биостил инъецируют подкожно один раз в день в дозе: телятам 0,05 мл/кг массы тела в течение 3-5 дней и антибиотик с учетом чувствительности к нему микрофлоры, ягнятам 0,03-0,04 мл/кг массы тела в течение 2-4 дней. Это обеспечивает повышение лечебной эффективности за счёт реализации

антиоксидантного эффекта препарата. Способ заключается в использовании препарата «Биостил» (патент РФ 2282973) для лечения желудочно-кишечных болезней телят и ягнят.

**EFFICIENCY OF TREATMENT OF GASTROINTESTINAL DISEASES CALVES
AND LAMBARIN-INTESTINAL DISEASES CALVES AND YAGNYATPREPARATION
"BIOSTYL" CALVES AND LAMPS**

Raitskaya V.I., Sevastyanova V.M., Rasputina O.V.

Summary. The use of Biostil preparations in farms of the republic to prevent intestinal infections of calves and lambs made it possible to increase their average safety from 10-15%. For the treatment of gastrointestinal diseases, calves and lambs biostil are injected subcutaneously once a day at a dose: calves 0.05 ml / kg body weight for 3-5 days and anti-biotic taking into account the sensitivity to it of microflora, lambs 0.03- 0.04 ml / kg body weight for 2-4 days. This provides an increase in therapeutic efficacy due to the implementation of the antioxidant effect of the drug. The method consists in the use of the drug "Biostil" (RF patent 2282973) for the treatment of gastrointestinal diseases of calves and lambs.

Введение. Получение крепких жизнеспособных телят – важнейшая задача современного животноводства, так как от состояния их здоровья зависит последующие рост, развитие, активная адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды и оптимальное проявление генетического потенциала биосинтеза продукции.

Одной из наиболее острых проблем в животноводстве РФ, в том числе и Хакасии, являются желудочно-кишечные болезни новорожденных телят. Они имеют широкое распространение в хозяйствах и причиняют большой экономический ущерб. Многие годы отход от этих болезней составлял более 30% к общему падежу телят и ягнят.

Для обеспечения населения продуктами питания постоянно совершенствуется технология процессов производства продукции животноводства с целью повышения её эффективности. В результате изменения технологии ведения сельскохозяйственного производства и условий окружающей среды, возникает несоответствие между биологической природой животного организма и его физиологическими возможностями.

В период адаптации к новым технологическим процессам выращивания, организм животных постоянно испытывает многочисленные воздействия отрицательных факторов внешней среды. Он отвечает на них стресс-реакцией, чтобы обеспечить согласованное функционирование всех физиологических систем, активизировать защитные силы организма.

У телят в условиях Сибирского региона, и в том числе в Хакасии, установлено наличие большого количества серологических вариантов *E.coli*, обладающих адгезивной и инвазивной активностью, способных продуцировать энтеротоксины, и проявляющим устойчивость к антибактериальным препаратам, что обеспечивает данному микроорганизму циркулирование во внешней среде и организме животных.

Одной из причин повышения роли условно-патогенных бактерий в патологии животных является изменение их биологических свойств под влиянием различных факторов окружающей среды, что является следствием вмешательства человека в эволюционно сложившиеся взаимоотношения микро- и макроорганизмов.

По данным ВОЗ в мире ежегодно регистрируется около одного миллиарда желудочно-кишечных болезней молодняка, среди которых острые кишечные инфекции у животных устойчиво занимают 2-3 место среди всех инфекционных болезней. При этом возрастает доля острых кишечных инфекций установленной этиологии. Наиболее частыми возбудителями выступают условно-патогенные бактерии семейства *Enterobacteriaceae*: *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumonia*, *Morganella morganii* и др., которые широко представле-

ны в окружающей среде, а также являются резидентными представителями нормальной микрофлоры животных. Высокая экологическая пластичность этих бактерий позволяет им легко адаптироваться к различным условиям.

Создавшаяся ситуация требует коррекции системы профилактики и лечения массовых болезней органов пищеварения, с учетом складывающейся экологической ситуации в отдельно взятом регионе.

Наши консультационные услуги по вопросам правильного и эффективного применения ветеринарных препаратов помогут принимать решение относительно профилактики и терапии кишечных инфекций, успешно их использовать для борьбы с ними.

Материалы и методы. Эксперимент по отработке оптимальных способов препарата «Биостил» провели в ООО «Искра» Усть-Абаканского района Республики Хакасия. на 40 новорожденных телятах живой массы 30-40 кг и в КФХ «Топоев» Усть-Абаканского района Республики Хакасия (отделение ООО «Алтай» Алтайского района Республики Хакасия на 50 новорожденных ягнятах живой массы 3-4 кг.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе лечения желудочно-кишечных заболеваний новорожденных ягнят и телят, включающем подкожное введение препарата, в качестве лечебного препарата используют биостил, который инъецируют подкожно один раз в день в дозе: телятам 0,05 мл/кг массы тела в течение 3-5 дней, ягнятам 0,03 мл/кг массы тела в течение 2-4 дней.

Биостил - комплексный ветеринарный препарат, представляет собой водный раствор синтетического аналога фитогормона и антисептика-стимулятора Дорогова (АСД Ф-2).

Препарат малотоксичен для животных, не оказывает отрицательного влияния на биохимические и морфологические показатели крови лабораторных животных, телят и ягнят при рекомендуемых способах введения.

Препарат не обладает сенсibiliзирующим влиянием, не оказывает раздражающего действия на конъюнктиву.

Препарат стимулирует эритропоэз, что сопровождается повышением содержания эритроцитов в крови животных на 12-19%, гемоглобина - на 12-14% (2,13).

Применение биостила новорожденным телятам и ягнятам способствует сокращению заболеваемости желудочно-кишечными болезнями, активизации факторов клеточной и гуморальной защиты организма, благоприятно влияет на функцию пищеварения и аппетит у больных животных, стимулирует их рост и развитие.

Препарат способствует повышению мясной продуктивности животных, снижению заболеваемости, сокращению до минимума процента выбраковки животных. Применение биостила в системе вакцинации оказывает положительное влияние на гематологические и иммунологические показатели, способствует активизации синтеза иммуноглобулинов и катионных белков нейтрофилов, благоприятно влияет на факторы роста животных, что отражается значительным превышением среднесуточных привесов в опытных группах.

Биостил применяли телятам (табл. 1,2) 3 – 7 дневного возраста с признаками желудочно-кишечных заболеваний (диарея, угнетение, пониженный аппетит, субфебрильная температура тела) в количестве 40 голов, которые были разделены по принципу аналогов на две группы – опытную и контрольную.

Животным опытной группы применяли биостил в дозе 0,05 мл/кг массы тела подкожно в течение 3-5 дней и антибиотикотерапию (энроксил 5% раствор в дозе 0,1 мл/кг массы тела). Антибиотик использовали с учетом чувствительности к нему микрофлоры.

Животные контрольной группы подвергались монотерапии антибиотиками (энроксил 5% раствор в дозе 0,1 мл/кг массы тела).

Результаты и обсуждение. Как показали исследования, телята опытной группы выздоравливали в среднем на 2-(34,59%) дня раньше, чем телята контрольной группы. В течение опыта у телят этой группы сохранялся хороший аппетит. Сохранность телят в опытной груп-

пе составила 100%, контрольной – 95%. Применение биостила позволило исключить влияние неблагоприятных факторов на рост и развитие животных. Это подтверждается результатами контрольных взвешиваний. Среднесуточный прирост массы тела опытных телят был выше на 88,04 г (16,2%), чем у телят контрольной (табл. 1).

При анализе результатов гематологических исследований установлено (табл. 2), что у телят с симптоматикой желудочно-кишечного заболевания при лечении биостилом в комплексе с энроксилом, динамика гематологических показателей несколько отличается от таковых у телят, которые подвергались монотерапии энроксилом 5% раствором.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность препарата биостил при лечении желудочно-кишечных болезней новорожденных телят

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Количество телят в группе	20	20
Сроки выздоровления, дни	3,14±0,15	4,8±0,23
Среднесуточные привесы, г	633,54±35,32**	545,5±21,38
Сохранность, %	100	95

Примечание: ** $p < 0,01$

Через 5 дней после окончания лечения у телят опытной группы наблюдается достоверное повышение уровня гемоглобина (на 15,99%), лейкоцитов (36,58%) при одновременном снижении количества сегментоядерных нейтрофилов, повышении процентного содержания лимфоцитов и моноцитов. Фагоцитарная активность нейтрофилов у телят опытной группы достоверно повысилась на 31,24%. Во всех случаях динамика гематологических показателей находилась в пределах физиологической нормы. У телят контрольной группы подобные изменения в гематологическом профиле были менее выражены.

Экономическая эффективность данной системы мероприятий на 1 рубль затрат в опытной группе составила 13,69 руб., контрольной - 7,46 руб.

Таким образом, применение биостила в комплексе с антибиотиками при лечении желудочно-кишечных болезней новорожденных телят способствует сокращению сроков лечения, повышению сохранности и среднесуточных привесов больных телят, нормализации морфологических показателей крови, активизации фагоцитарной активности нейтрофилов.

Таблица 2 – Гематологические показатели крови телят, при лечении желудочно-кишечных болезней новорожденных телят препаратом биостил

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Гемоглобин, г/л	<u>94,89±1,06**</u>	<u>96,84±1,93</u>
	110,07±2,85	107,08±1,12
Эритроциты, 10^{12} /л	<u>6,05±0,08</u>	<u>6,8±0,09</u>
	6,88±0,13	6,78±0,17
Лейкоциты, 10^9 /л	<u>8,2±0,11*±</u>	<u>7,6±0,19</u>
	11,2±0,75	8,4±0,91
СОЭ, мм/ч	<u>1,31±0,08</u>	<u>1,28±0,09</u>
	1,2±0,07	1,2±0,09

Примечание: - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ в числителе до лечения, в знаменателе – после лечения

В опыте находились ягнята, больные диареей, с массой тела 3-4 кг в количестве 50 голов, из которых было сформировано 5 групп животных-аналогов, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Животным опытных групп вводили подкожно биостил в дозах: ягнятам первой группы – 0,02 мл/кг; второй – 0,03 мл/кг; третьей – 0,04 мл/кг, четвертой – 0,05 мл/кг один раз в день

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

в течение 3-5 дней. Ягнятам контрольной группы применяли 5% раствор энроксила в дозе 0,1 мл/кг массы тела.

За животными велись ежедневные клинические наблюдения с исследованием гематологических показателей до и после лечения. Результаты опытов отражены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Применение различных доз биостила при лечении желудочно-кишечных болезней ягнят

Группа	Доза, мл/кг	Продолжительность лечения, дни	Масса тела, кг		Среднесуточный прирост массы тела за период опыта	Сохранность, %
			начало опыта	конец опыта		
Контрольная	-	4,4±0,9	3,4±0,1	3,6±0,1	35,0±2,6	90
Первая	0,02	3,5±0,2	3,3±0,1	4,0±0,2	46,67±5,8**	100
Вторая	0,03	1,9±0,07	3,4±0,2	3,1±0,2	20,0±3,1*	100
Третья	0,04	3,1±0,1	3,4±0,1	4,0±0,1	40,0±4,9**	100
Четвертая	0,05	3,2±0,1	3,5±0,4	4,0±0,1	33,33±8,1*	90

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Результаты опыта показали, что при введении биостила в дозах от 0,02 до 0,04 мл/кг сохранность в группах составила 100%, при этом сократилась продолжительность лечения от 1,1 до 2,5 дней по сравнению с контрольной группой. Среднесуточные приросты массы тела были достоверно выше в 1,5-3 раза у ягнят опытных групп, чем в контрольной.

Отмечено достоверное повышение количества эритроцитов у ягнят второй и третьей групп, лейкоцитов – во второй, третьей, четвертой и контрольной группах. Нормализация количества лейкоцитов в группах, получавших биостил, происходила в среднем за 2,73 дня. В контрольной группе количество лейкоцитов к концу лечения составляло $5,10 \pm 0,26 \times 10^9$ л, т.е. 85% от нижней границы физиологической нормы.

Таблица 4 – Гематологические показатели крови новорожденных ягнят при лечении желудочно-кишечных болезней препаратом биостил

Показатель	Группа				
	первая	вторая	третья	четвертая	контрольная
Гемоглобин, г/л	$\frac{11,0 \pm 2,21}{11,1 \pm 1,16}$	$\frac{9,0 \pm 0,89}{10,1 \pm 1,02}$	$\frac{10,50 \pm 3,02}{10,70 \pm 2,10}$	$\frac{9,0 \pm 2,149,0}{\pm 1,02}$	$\frac{10,0 \pm 2,15}{10,2 \pm 1,71}$
Эритроциты, 10^{12} л	$\frac{6,4 \pm 0,78}{7,70 \pm 0,91}$	$\frac{3,72 \pm 0,29}{6,9 \pm 1,14^*}$	$\frac{3,90 \pm 0,12}{7,10 \pm 1,19^*}$	$\frac{5,90 \pm 0,73}{6,90 \pm 1,56}$	$\frac{5,66 \pm 0,96}{7,0 \pm 1,03}$
Лейкоциты, 10^9 л	$\frac{5,0 \pm 1,13}{5,9 \pm 0,97}$	$\frac{4,80 \pm 0,36}{6,0 \pm 0,4^*}$	$\frac{2,60 \pm 0,17}{5,80 \pm 0,82^*}$	$\frac{2,4 \pm 0,21}{5,9 \pm 0,79^*}$	$\frac{2,8 \pm 0,37}{5,10 \pm 0,26}$
СОЭ, мм/ч	$\frac{10,0 \pm 1,45}{10,0 \pm 1,26}$	$\frac{10,0 \pm 2,12}{10,0 \pm 1,97}$	$\frac{9,0 \pm 2,31}{9,0 \pm 1,5}$	$\frac{11,0 \pm 2,13}{11,0 \pm 1,68}$	$\frac{9,0 \pm 2,13}{10,0 \pm 3,0}$

Примечание: * - $p < 0,05$; в числителе до лечения, в знаменателе – после лечения

Применение биостила в дозе 0,03 мл/кг массы тела подкожно, способствовало сокращению сроков лечения ($1,9 \pm 0,07$ дней), при одновременной нормализации гематологических показателей, повышении среднесуточных приростов массы тела и отсутствии падежа ягнят.

Таким образом, применение биостила ягнятам в дозе 0,03 мл/кг массы тела подкожно один раз в день в течении 2-4 дней при желудочно-кишечных заболеваниях способствует сокращению сроков лечения, повышению сохранности и среднесуточных приростов массы тела, нормализации морфологических показателей крови.

Способ лечения желудочно-кишечных заболеваний новорожденных ягнят и телят, включающий подкожное введение препарата, отличающийся тем, что в качестве лечебного препарата используют биостил, который инъецируют подкожно один раз в день в дозе: телятам 0,05 мл/кг массы тела в течение 3-5 дней, ягнятам 0,03 мл/кг массы тела в течение 2-4 дней.

Выводы. Способ лечения желудочно-кишечных болезней новорожденных ягнят и телят, включающий подкожное введение препарата, отличающийся тем, что в качестве лечебного препарата используют биостил, который инъецируют подкожно один раз в день в дозе: телятам 0,05 мл/кг массы тела в течение 3-5 дней, ягнятам 0,03 мл/кг массы тела в течение 2-4 дней.

После применения биостила у животных опытных групп отмечена нормализация количественного состава гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов. У ягнят контрольной группы нормализация данных показателей происходила в более поздние сроки. Ягнята и телята хорошо переносят препарат.

Применение препарата биостил для лечения желудочно-кишечных болезней телят и ягнят позволяет сократить сроки лечения ягнят в 2,32 раза (на 2,5 дня), телят – в 1,53 раза (на 4,73 дня) и достичь увеличения среднесуточных приростов массы тела ягнят на 11,11%, телят – 13,9%.

Библиографический список

1. Воронин Е.С. и др. // Ветеринария. 1990. №3.
2. Куваева И.Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора.-М., 1976.
3. Наставление по применению агглютинирующих О-коли сывороток.-М., 1980.
4. Раицкая В.И., Распутина О.В., Севастьянова В.М. //Способы применения препарата «Биостил» при лечении и профилактике желудочно-кишечных и респираторных болезней молодняка при содержании в зимний период /Россельхозакадемия. Сиб. рег. отд., ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии., Абакан, изд.-во Хакас. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова. - 2009 15с

УДК 636:294/619:615. 616.98

КИШЕЧНАЯ МИКРОФЛОРА МАРАЛОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Романцева Ю.Н.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Алтайский Научный Центр Агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА)
отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт
пантового оленеводства», Россия, Алтайский Край, г. Барнаул*

Реферат. Мараловодство наиболее молодая отрасль животноводства, одной из первоочередных задач которой является получение здорового поголовья с высокими продуктивными показателями. Одним из способов получения здорового поголовья является повышение неспецифической резистентности животного. Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта является фактором неспецифической защиты организма животного. В последнее время значительно возрос интерес к индигенной микрофлоре сельскохозяйственных животных и способам её коррекции. Так в животноводстве успешно применяется пробиотики, с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Множество работ посвящено изучению данных вопросов сельскохозяйственных животных, тогда как в оленеводстве практически остаются не изученными. Данная тема является актуальной, так как изучение микрофлоры желудочно-кишечного тракта маралов в норме и патологии позволит выявить изменения микробиоциноза в организме животных и даст возможность проводить в дальнейшем их корректировку и формирования здорового стада. В статье приведены данные

о кишечной микрофлоре маралух в зимний период при пастбищно-выгульном содержании. В результате микробиологических исследований кишечной микрофлоры клинически здоровых маралух выявлено, что общее микробиологическое число микроорганизмов не ниже $9,0 \cdot 10^{10}$ с преобладанием бифидобактерий и лактобактерий. В ходе проведения работ идентифицированы следующие виды микроорганизмов: *Bifidobacterium adolescentis*, *B. globosum*, *B. termophilum*, *Lactobacillus acidophilum*, *L. plantarum*, *L. helveticum*, *L. casei*, *Ent. faecium*, *E. aerogenes*, *E. coli*, *E. cloacae*, *Klebsiella* spp., *Proteus vulgaris*, *Citrobacter freundii*, *Serratia fonticola*, *St. epidermidis*, *Str. lactis*, *Bacillus subtilis*, *B. acidocaldarius*, *B. cereus*, *Clostridium perfringens*, *C. dificile*, *Clostridium* spp. из 9 семейств: Bifidobacteriaceae, Lactobacillaceae, Enterococcaceae, Enterobacteriaceae, Staphylococcaceae, Streptococcaceae, Bacillaceae, Clostridiaceae, Saccharomycetaceae.

INTESTINAL MICROFLORA OF DEER IN WINTER.

Romantseva Yu. N.

Essay. Maralovodstvo the youngest branch of animal husbandry, one of the priorities of which is to obtain a healthy livestock with high productive indicators. One of the ways to obtain healthy livestock is to increase the nonspecific resistance of the animal. Normal microflora of the gastrointestinal tract is a factor in non-specific protection of the animal's body. Recently, interest in the indigenous microflora of farm animals and ways of its correction has significantly increased. So in animal husbandry, probiotics are successfully used in order to increase the productivity of farm animals. Many works are devoted to the study of these issues of farm animals, whereas in reindeer herding practically remain unexplored. This topic is relevant, since the study of the microflora of the gastrointestinal tract of the deer in health and pathology will reveal the changes in microbiocenosis in the organism of animals and will make it possible to carry out their correction and the formation of a healthy herd in the future. The article presents data on the intestinal microflora of the deer in the winter period with pasture-walking content. As a result of microbiological studies of the intestinal microflora of clinically healthy maral-horned ones, it was revealed that the total microbiological number of microorganisms is not lower than $9.0 \cdot 10^{10}$ with a predominance of bifidobacteria and lactobacilli. During the work, the following microorganisms were identified: *Bifidobacterium adolescentis*, *B. globosum*, *B. termophilum*, *Lactobacillus acidophilum*, *L. plantarum*, *L. helveticum*, *L. casei*, *Ent. faecium*, *E. aerogenes*, *E. coli*, *E. cloacae*, *Klebsiella* spp., *Proteus vulgaris*, *Citrobacter freundii*, *Serratia fonticola*, *St. epidermidis*, *Str. lactis*, *Bacillus subtilis*, *B. acidocaldarius*, *B. cereus*, *Clostridium perfringens*, *C. dificile*, *Clostridium* spp. from 9 families: Bifidobacteriaceae, Lactobacillaceae, Enterococcaceae, Enterobacteriaceae, Staphylococcaceae, Streptococcaceae, Bacillaceae, Clostridiaceae, Saccharomycetaceae.

Введение

Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) играет важную роль в жизнедеятельности организма животных. Облигатная микрофлора является фактором неспецифической защиты организма животного.

Нарушение жизнедеятельности микрофлоры возникает под действием различных неблагоприятных факторов, что приводит к снижению иммунитета животного с последующим заболеванием. В последнее время значительно возрос интерес к индигенной микрофлоре сельскохозяйственных животных и способам её коррекции. Так в животноводстве успешно применяется пробиотики, с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Множество работ посвящено изучению данных вопросов сельскохозяйственных животных, тогда как в оленеводстве это единичные авторы Л.А. Ильина и др. [1-2] Данная тема является актуальной, так как изучение микрофлоры ЖКТ маралов в норме и патологии поз-

волит выявить изменения микробиоциноза в организме животных и даст возможность проводить в дальнейшем их корректировку и формирования здорового стада.

Материалы и методы.

Научно-исследовательская работа проведена на убойных пунктах Алтайского края и в лаборатории болезней животных отдела «ВНИИПО» (ФГБНУ ФАНЦА).

Биоматериалом для лабораторных исследований служили фекалии из прямой кишки от 5 маралух в возрасте 4-6 лет, взятый в зимний период (декабрь-январь) от клинически здоровых животных.

Секционный материал исследован согласно общепринятым микробиологическим методам с использованием стандартных питательных сред: мясопептонный бульон, мясопептонный бульон, глюкозосывороточный агар, Левина, Китта-Тароци, Сабуро, лактобакагара и др. [3-5].

Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили, руководствуясь определителями Берджи и др. [6-8]

Результаты исследований.

С целью определения количественного и качественного состава кишечной микрофлоры у маралов в зимний период исследовано 5 проб биоматериала, результаты которых представлены в таблице 1.

В результате микробиологических исследований кишечной микрофлоры клинически здоровых маралух выявлено, что общее микробиологическое число микроорганизмов не ниже $9,0 \cdot 10^{10}$ с преобладанием бифидобактерий и лактобактерий. Бифидо- и лактобактерии продуцируют витамины группы В, способствуют всасыванию витамина D, выполняют функцию иммуномодуляторов. Так же во всех пробах биоматериала выявлены условно-патогенные дрожжеподобные грибы *Candida*, которые при снижении резистентности организма животного приводят к развитию кандидозов.

Таблица 1 – Кишечная микрофлора маралух в зимний период

№ живот-ного	Общее микроб-ное чис-ло	Эшерии	Лакто-бакте-рии	Бифидо-бактерии	Стафи-лококки	Стреп-токок-ки	Энтеро-бак-терии	Кло-стри-дии
1	$9,0 \cdot 10^{10}$	$6,0 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^1$
2	$9,0 \cdot 10^{10}$	$6,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^6$	$7,0 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^1$
3	$9,0 \cdot 10^{10}$	$6,0 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^9$	$8,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^1$
4	$9,0 \cdot 10^{10}$	$2,0 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^8$	$7,0 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^1$
5	$4,0 \cdot 10^{10}$	$3,0 \cdot 10^7$	$7,0 \cdot 10^6$	$9,0 \cdot 10^{10}$	$2,0 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^1$

Видовой состав микробиота представлен следующими микроорганизмами: *Bifidobacterium adolescentis*, *B. globosum*, *B. termophilum*, *Lactobacillus acidophilum*, *L. plantarum*, *L. helveticum*, *L. casei*, *Ent. faecium*, *E. aerogenes*, *E. coli*, *E. cloacae*, *Klebsiella* spp., *Proteus vulgaris*, *Citrobacter freundii*, *Serratia fonticola*, *St. epidermidis*, *Str. lactis*, *Bacillus subtilis*, *B. acidocaldarius*, *B. cereus*, *Clostridium perfringens*, *C. difficile*, *Clostridium* spp., 20 культур микроорганизмов не идентифицированы.

Выводы

В зимний период при пастбищно-выгульном содержании кишечная микрофлора клинически-здоровых маралух представлена 45 штаммами микроорганизмов с преобладанием бифидо- и лактобактерий.

Библиографический список

1. Ильина Л.А. Сравнительный анализ бактериального сообщества рубца у молодых и взрослых особей *Rangifer tarandus* из арктических регионов России в летне-осенний период / Л.А. Ильина, К.А. Лайшев и др. // Сельскохозяйственная биология, 2018, том 53, с. 355-363

2. Неустроев М.П. Технология применения пробиотиков в оленеводстве / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, М.П. Федорова и др. // Рекомендации Российской академии сельскохозяйственных наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК. Якутск 2008, 12 с.
3. Мурадова Е. О. Микробиология / Е. О. Мурадова, К. В. Ткаченко// Москва: Эксмо, 2007. 336 с.
4. Муруева Г. Б. Идентификация микробов семейства энтеробактериacea / Г. Б. Муруева, Р. Д. Батомункуева, Б. Б. Цыдыпов // Ст. тр. Бурят. СХИ. Бабушкин, 1994. Вып. 37. С. 52–54.
5. Нетрусов А. И. Микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котов// Москва: Academia, 2012. 384 с.
6. Сидоров М. А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: справочник / М. А. Сидоров и др.// Москва: Колос, 1995. 319 с.
7. Хоулт Дж. Определитель бактерий Берджи / Дж. Хоулт, Н. Криг.// М.: Мир, 1997.
8. МР «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», № 13-5-02/1043. – М. 2004;

УДК 576.311: 543.544-414: 536.212.2

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ
КУР, ВЫЗВАННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

**Саитов В.Р.^{1,2}, Сальникова М.М.^{1,2}, Кадиков И.Р.²,
Баймухаметов Ф.З.^{1,2}, Перфилова К.В.²**

¹ *ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии г. Казань Россия;*

² *ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности-Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный
институт, г. Казань, Россия*

В работе представлен ультраструктурный анализ гепатоцитов печени кур, как при комбинированном отравлении тяжелыми металлами, так и совместном применении на фоне отравления различных доз сорбентов. В качестве энтеросорбентов апробировали высокодисперсные – шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор».

По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что в клетках печени кур при сочетанной интоксикации тяжелыми металлами выявляются признаки патологии: фрагментация хроматина, набухание гиалоплазмы, нарушение энергетического баланса и регистрируются гранулы, в состав которых входят металлопротеиды. В большей степени терапевтическим эффектом (стабилизация внутриклеточных структур и ядерного аппарата) обладает одновременное поступление в организм птицы сорбентов шунгита и цеолита по 0,5% от сухого вещества корма.

**ULTRASTRUCTURAL REVIEW OF THE COMBINED AND SEPARATE
APPLYING OF SHUNGITE AND ZEOLITE FOR POISONING PREVENTION, CAUSED
BY HEAVY METALS, AMONG HENS**

Saitov V.R., Salnikova M.M., Kadikov I.R., Baymookhametov F.Z., Perfilova K.V.

The article presents an ultrastructural analysis of hepatocyte cells in a liver of hens both in case of combined poisoning with heavy metals and in case of the co-use of sorbents in different doses during the poisoning. The shungite from Zazhoginskoe field (the Republic of Karelia) and zeolite from Shatrashansk field (the Republic of Tatarstan) were tested as highly dispersed intestinal sorbents. The complete feeds from OJSC "Naberezhnye Chelny Elevator" were used during the experiment.

Electro-microscopic studies identified that combined intoxication of hen's liver cells with heavy metals results in certain pathological characteristics such as: chromatin fragmentation, hyaloplasm swelling, energy disbalance and formation of granules which contain metalloproteins. Sorbents of shungite and zeolite, which simultaneously pass into a bird body at the dose of 0,5% of feed dry matter have the best therapeutic benefit (stabilization of intracellular and nucleus structures).

Введение. Несмотря на совершенствование и появление в естественно-научных областях новых методов изучения биологических объектов электронная микроскопия благодаря высокой степени разрешающей способности, по-прежнему остается одним из наиболее уникальных способов морфологического исследования «микромира».

Среди загрязнителей биосферы, представляющих наибольший интерес для различных служб контроля ее качества, тяжелые металлы в силу природы своей биологической активности относятся к одним из опасных элементов [1].

Токсическое действие свинца и кадмия, прежде всего связано с блокированием сульфгидрильных групп белков, что приводит к инактивации ферментов. Свинец, внедряясь в нервные и мышечные клетки, образует лактат, затем фосфат, которые создают клеточные барьеры для проникновения ионов кальция. В результате данный металл накапливается в костном скелете (заменяя кальций), действуя на нервную систему и почки. При отравлении кадмием поражаются прежде всего сердечная мышца, органы дыхания, в легких образуются злокачественные опухоли. Сильные отравления вызывают паралич центральной нервной системы [11].

В этой связи поиск безопасных и эффективных средств лечения и профилактики при отравлениях (в том числе сочетанных) тяжелыми металлами имеет важное значение для обеспечения нормальной жизнедеятельности как животных, так и человека [5, 9].

Энтеросорбция является одним из эффективных методов детоксикации организма при токсикозах различной этиологии [3]. Научно-практический интерес к природным сорбентам не случаен – широкое распространение, простая технология их применения и низкая стоимость наряду с достаточно высокими сорбционными свойствами делает перспективным использование этих минералов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства [10, 4]. Из обзорного анализа научной литературы известно, что использование природных сорбентов способствует снижению токсической нагрузки при попадании в организм ксенобиотиков [6, 13].

Наряду с большинством сообщений о положительных эффектах ряда сорбентов в научных источниках имеется информация и о неоднозначности их воздействия на организм животных и человека. Так при ультраструктурных исследованиях [2] было обнаружено, что цеолит Шивыртуйского месторождения значительно снижает количество митохондриальных крист, объемную и численную плотность рибосом эпителиальных клеток кишечника. Имеется информация [7] и о том, что появление неблагоприятных сдвигов по отдельным биохимическим показателям у животных и птиц связано с применением сорбентов в высоких дозах.

Выше представленные сведения говорят о необходимости досконального научного обоснования к применению различных сорбентов на организме животных. В свою очередь, актуально проведение электронно-микроскопических исследований по оценке влияния тяжелых металлов на клеточном уровне продуктивных животных, в том числе на фоне примене-

ния цеолита и шунгита. В качестве экспериментальной модели для ультратонких исследований была выбрана печень. По причине того, что именно печень является не только органом, в котором протекают центральные звенья обмена белков, липидов и углеводов, но и барьером для чужеродных веществ, попадающих в организм [12].

Материалы и методы исследования. В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор». Доступ птицы к корму и воде был свободным.

Ультраструктурную оценку гепатоцитов, проводили на цыплятах-бройлерах линии Кросс КОББ 500, у шести групп по пять особей в каждой. Продолжительность эксперимента составила 28 дней. Первая группа служила биологическим контролем (полноценный рацион). Вторая вместе с рационом получала комбинированное воздействие свинца ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмия хлорида в дозе 0,5 ПДК. Третьей – на фоне комбинированного воздействия свинца ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмия хлорида в дозе 0,5 ПДК, задавали сорбент шунгит 0,5% от сухого вещества рациона. Четвертой на фоне комбинированного воздействия свинца ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмия хлорида в дозе 0,5 ПДК, задавали сорбент цеолит 0,5% от сухого вещества рациона. Пятой группе на фоне дачи с рационом тех же доз свинца ацетата 0,5 ПДК, кадмия хлорида 0,5 ПДК задавали сорбенты – 0,25% шунгита и 0,25% цеолита от сухого вещества рациона, соответственно. Шестая группа также сочетанно получала по 0,5 ПДК свинца ацетата и кадмия хлорида, но шунгит и цеолит по 0,5% от сухого вещества рациона, соответственно.

Для электронно-микроскопических исследований у всех птиц из идентичных участков отбирались кусочки печени размером до 1 мм³ и обрабатывались по методике [8]. Полутонкие и ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB – III 8800, контрастировали солями тяжелых металлов и изучали в электронном микроскопе JEM 100 CX-II («Jeol» Japan). Съемку проводили на фототехническую пленку Agfa orthochromatic. Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере Epson perfection 4990 foto с разрешением 600 dpi. Обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss) и ACDSee Pro v.6. Конечный результат – фотографии объектов исследований описывались согласно современным научным требованиям.

Результаты и обсуждение. В гепатоцитах кур после комбинированной затравки тяжелыми металлами (свинцом ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмием хлорида в дозе 0,5 ПДК) ядра имеют округлую форму с признаками деструкции хроматина (рис. 1). Разрозненные участки плотного хроматина располагается около ядерной мембраны небольшими скоплениями. Карิโอплазма электронно-прозрачная, можно диагностировать отек. Отмечается картина характерная для отравления тяжелыми металлами – среди хроматина регистрируются гранулы, в состав которых входят металлопротеиды. Перинуклеарное пространство равномерное, не имеет участков расширения. Ядерные поры встречаются крайне редко. В цитоплазме отмечаются фрагменты гладкого эндоплазматического ретикулума, гиалоплазма электронно-прозрачная, набухшая Митохондрии округлой формы, имеют плотный хлопьевидный дезинтегрированный матрикс, в котором кристы не просматриваются, наружная мембрана имеет вид прерывистой линии.

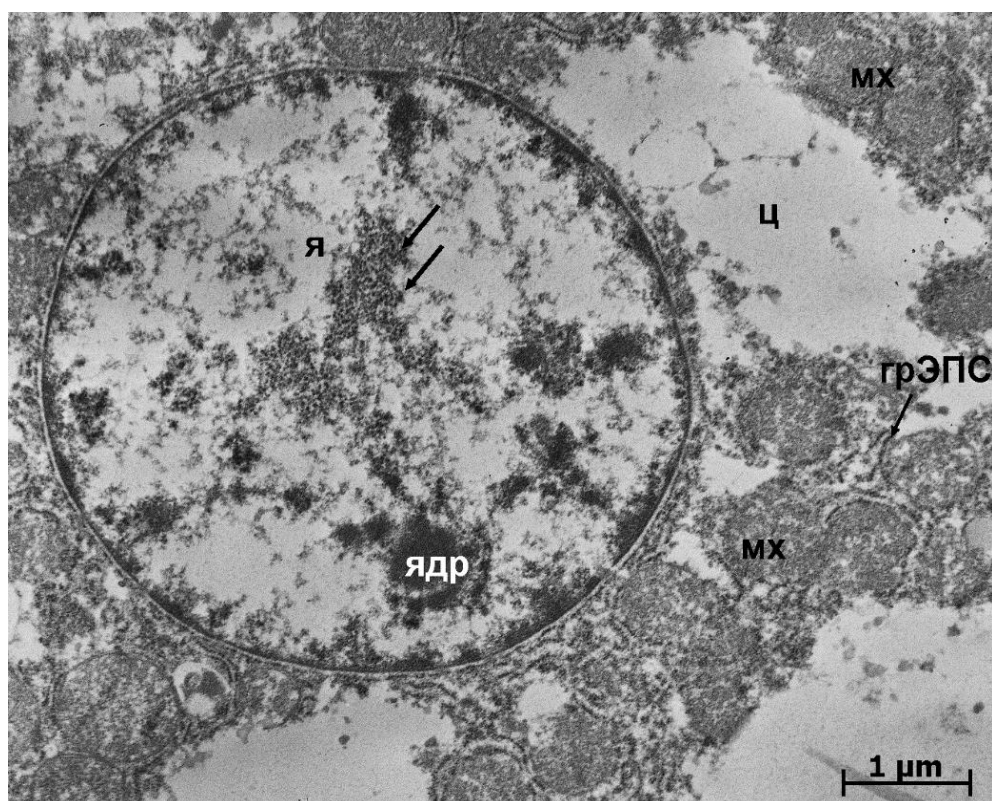


Рис. 1. Околоядерный участок гепатоцита курицы, получавшей комбинированно Cd хлорид 0,5 ПДК и Pb ацетат 0,5 ПДК. Стрелками обозначены гранулы металлопротеидов.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, Я – ядро, грЭПС – гранулярная эндоплазматическая сеть, ЯДР – ядрышко.

Ультраструктура гепатоцитов 3 и 4-й опытных групп птиц (в которых на фоне комбинированного воздействия свинца ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмия хлорида в дозе 0,5 ПДК, сорбенты шунгит и цеолит задавали по отдельности – 0,5% от сухого вещества рациона) имеет в целом лучшую сохранность, чем во второй группе, но уступает группам 5 и 6-й. В их органеллах присутствуют признаки различных альтераций. Между собой гепатоциты перечисленных групп практически не отличаются.

Использование при интоксикации свинцом ацетата в дозе 0,5 ПДК и кадмием хлорида в дозе 0,5 ПДК, сорбентов шунгита 0,25% и цеолита 0,25% от сухого вещества корма показало в цитоплазме и в митохондриях гепатоцитов (рис. 2) наличие плотных округлых электронно-плотных гранул разного размера, возможно это скопление металлопротеидов. В отличие от группы кур, которые получали только токсический рацион в ядрах отек кариоплазмы регистрируется в меньшем объеме, сохраняется только отек цитоплазмы.

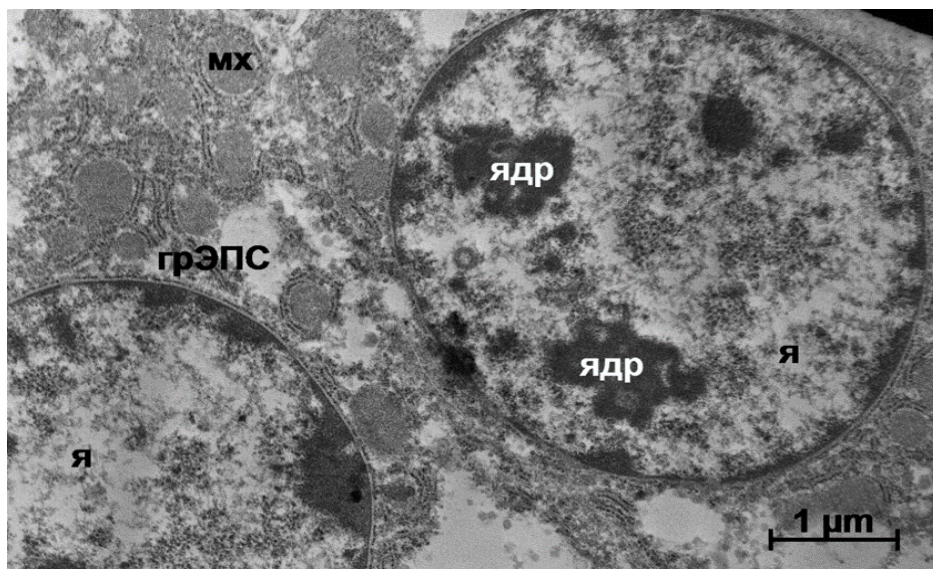


Рис. 2. Околяядерный участок гепатоцита курицы, получавшей комбинированно Cd хлорид 0,5 ПДК и Pb ацетат 0,5 ПДК совместно с шунгитом 0,25% и цеолитом 0,25% от сухого вещества рациона. Стрелками обозначены скопления гранул в цитоплазме.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, Я – ядро.

В большей мере сорбционная эффективность проявилась в группе кур, получавшей свинца ацетат в дозе 0,5 ПДК и кадмия хлорид в дозе 0,5 ПДК с шунгитом и цеолитом по 0,5% от сухого вещества рациона, соответственно. Ядерный материал клеток в этих группах остается фрагментирован. Гепатоцитов много двуядерных (рис. 3) и в каждом ядре по несколько ядрышек.

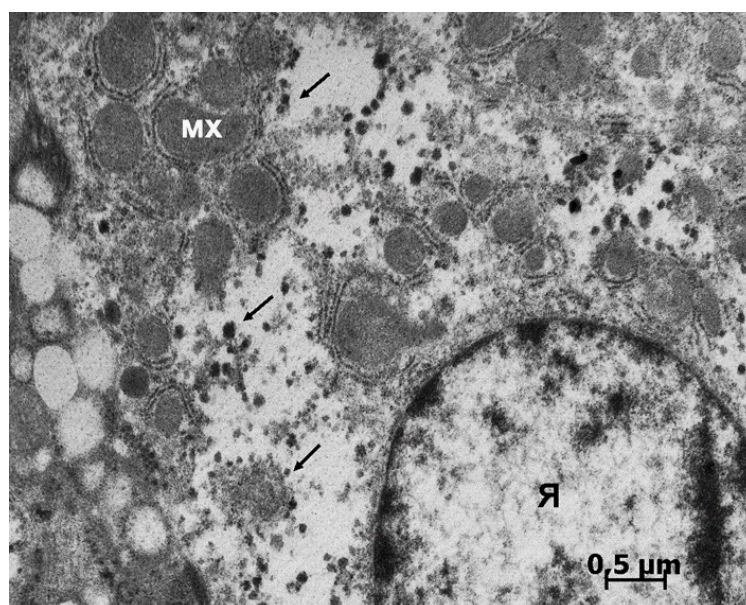


Рис. 3. Околяядерный участок двуядерного гепатоцита курицы, получавшей комбинированно Cd хлорид 0,5 ПДК и Pb ацетат 0,5 ПДК совместно с шунгитом 0,5% и цеолитом 0,5% от сухого вещества рациона.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, Я – ядро, грЭПС – гранулярная эндоплазматическая сеть, ЯДР – ядрышко.

Цитоплазма заполнена небольшим количеством розеток гликогена, сохраняется некоторая вакуолизация. В незначительном количестве металлопротеиды обнаруживаются в ядре и в митохондриях. При этом регистрируется гиперплазия митохондрий с редкими кристами и уплотненным матриксом, что характеризует повышенный энергетический баланс клетки. ГрЭПС располагается вокруг митохондрий. Данная картина характеризует наличие восстановительных процессов в клетке.

Заключение. По данным электронно-микроскопических исследований отмечается, что в клетках печени кур при сочетанной интоксикации тяжелыми металлами выявляются признаки патологии: фрагментация хроматина, набухание гиалоплазмы, нарушение энергетического баланса и регистрируются гранулы, в состав которых входят металлопротеиды. В большей степени терапевтическим эффектом (стабилизация внутриклеточных структур и ядерного аппарата) обладает одновременное поступление в организм птицы сорбентов шунгита и цеолита по 0,5% от сухого вещества корма.

Библиографический список

1. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г.К. Будников // Соровский образовательный журнал. Биология. – 1998. – № 5. – С. 23–29.
2. Герасев, А.Д. Анализ механизма действия цеолита Шивыртуйского месторождения на водно-солевой обмен и функцию почек: автореф. дис. ... доктор. биол. наук: 03.00.04, 03.00.13 / Герасев Алексей Дмитриевич. – Новосибирск, 2005. – 48 с.
3. Гертман, А.М. Адсорбционные свойства вермикулита / А.М. Гертман, Д.М. Максимович // Материалы междун. научно-практической конференции. – Троицк, 2002. – С. 25–26.
4. Дистанов У.Г. и др. Природные сорбенты СССР. – М.: Недра, 1990. – 208 с.
5. Конюхова, В.А. Влияние натрия сульфида и зоокарба на токсикокинетику кадмия в организме животных / В.А. Конюхова, И.А. Норкова, В.А. Новиков // Ветеринарный врач. – 2005. – № 4. – С. 12–15.
6. Папуниди, К.Х. Влияние бентонита на остаточные количества Т-2 токсина и кадмия в крови, органах и тканях овец при сочетанном отравлении этими ядами / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.А. Конюхова, П.В. Софронов // Международная научно-практическая конференция: Биотехнология: токсикологическая, радиационная и биологическая безопасность. – Казань: 2010. – С. 115–120.
7. Савченков, М.Ф. Цеолиты Сибири и Дальнего Востока: эколого-гигиенические аспекты / М.Ф. Савченков, И.В. Малов, Л.В. Миронова // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 2. – С. 15–18.
8. Сальникова, М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Саитов, А.И. Голубев // Монография – Электрон. дан. – Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. – 125 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=77306 – Загл. с экрана.
9. Софронова, С.А. Лечебная эффективность натрия сульфида при совместном воздействии кадмия и свинца на животных / С.А. Софронова // Материалы межд. научной конференции. – Казань. – 2006. – С. 196–199.
10. Тарасевич Ю.И. Природные минеральные сорбенты и полусинтетические сорбционные материалы на их основе // Российский химический журнал. – 1995. – Т. 39. – № 6. – С. 52–61.
11. Улахович, Н.А. Экотоксиканты: Учебно-методическое пособие для лекционного курса «Химия в экологии» / Н.А. Улахович, М.П. Кутырева, Э.П. Медянцева, С.С. Бабкина. – Казань: КГУ, 2010. – 56 с.
12. Хильчук, М.А. Метаболические изменения при токсическом поражении печени и возможности их коррекции (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.01.04 / Хильчук Максим Александрович. – Краснодар, 2013. – 24 с.

13. Vasylechco, V.O. Naturals zeolites – effective sorbents of heavy metals / V.O. Vasylechco, L.O. Lebedinec // Int. Ecol. Congr. – 1996. – P. 68.

УДК 576.311: 543.544-414: 632.95

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ
КУР, ВЫЗВАННЫХ ИМИДАКЛОПРИДОМ**

**Сальникова М.М.^{1,2}, Сaitов В.Р.^{1,2}, Егоров В.И.²,
Баймухаметов Ф.З.^{1,2}, Перфилова К.В.²**

¹ *ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань Россия;*

² *ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности-Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный
институт, г. Казань, Россия*

В работе представлен ультраструктурный анализ гепатоцитов печени кур, как при отравлении имидаклопридом в дозе 40 мг/кг массы тела, так и применении на фоне отравления различных доз сорбентов по отдельности и в соотношении. В качестве энтеросорбентов апробировали высокодисперсные – шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор».

По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что в клетках печени кур при интоксикации имидаклопридом в дозе 40 мг/кг массы тела отмечается патологические изменения: дезинтеграция хроматина, гипоксия митохондрий, дистрофия большинства клеточных органелл, наблюдается большое количество пероксисом. Терапевтическим эффектом при интоксикации пестицидом обладает одновременное поступление в организм птицы шунгита и цеолита в соотношении 30/70 по 0,5% от сухого вещества корма, соответственно. Органоиды гепатоцитов характеризуются отсутствием патологических нарушений. Митохондрии находятся в непосредственной близости к каналам грЭПС, что является признаками наличия белок-синтезирующих процессов. Клетки характеризуются присутствием восстановительных процессов, результатом которых является образование телолизосом и включений различного происхождения.

**ULTRASTRUCTURAL REVIEW OF THE COMBINED AND SEPARATE
APPLYING OF SHUNGITE AND ZEOLITE FOR PREVENTION OF POISONING,
CAUSED BY IMIDACLOPRID, AMONG HENS**

Salnikova M.M., Saitov V.R., Egorov V.I., Baymookhametov F.Z., Perfilova K.V.

The article presents an ultrastructural analysis of hepatocyte cells in a liver of hens both in case of poisoning by imidacloprid at the dose of 40 mg/kg body weight and in case of sorbents use in different doses both separately and at a ratio during the poisoning. The shungite from Zazhoginskoe field (the Republic of Karelia) and zeolite from Shatrashansk field (the Republic of Tatarstan) were tested as highly dispersed intestinal sorbents. The complete feeds from OJSC “Naberezhnye Chelny Elevator” were used during the experiment. Electro-microscopic studies identified that for a period of the intoxication by imidacloprid at the dose of 40 mg/kg body weight liver cells have the following pathological changes: chromatin disintegration, mitochondrial hypoxia, dystrophy of the majority of bioplasts and a large amount of peroxisomes. Therapeutic benefit ap-

appears in case of entering a bird body a mixture of shungite and zeolite at the ratio 30/70 that is 0,5 % of feed dry matter correspondingly. The organelles of hepatocyte cells are characterized by the absence of pathological changes. Mitochondria are located near the endoplasmic reticulum (ER) channels that indicates the presence of protein-synthesizing processes.

The cells are characterized by recovery processes which result in the formation of a residual corpuscle and inclusions of different origin.

Введение. Электронная микроскопия из всех доступных морфологических методов исследования дает возможность получить наибольшее разрешение мельчайших биологических объектов, таких как клетки, клеточные органеллы, бактерии, вирусы, биогенные макромолекулы и т.д. Поэтому привлечение ее возможностей в различных областях естествознания дает неоспоримые преимущества в достижении задач исследования.

Проблема применения пестицидов в сельском хозяйстве, особенно в животноводстве имеет определенные трудности, прежде всего связанные с поддержанием баланса между дозой, которая должна быть безопасной для здоровья обрабатываемых животных, включая отдаленные последствия и эффективностью используемого препарата. История массового и целенаправленного использования основных групп пестицидов в сельском хозяйстве началась в 30-х годах XX столетия с хлорорганических соединений. С 60-х годов стали применять менее опасные фосфорорганические препараты, а в настоящее время в основном – пиретроиды [5, 6, 7].

Необходимость преодоления резистентности вредных членистоногих, экономические и экологические причины способствовали тому, что в конце 80-х годов XX века были созданы пестициды с новым механизмом действия – производные 6-хлорникотиловой кислоты или неоникотиноиды [2]. Одним из наиболее эффективных и широко используемых инсектицидов, не уступающим по эффективности пиретроидам и превосходящим по данному показателю фосфорорганические и карбаматные инсектициды является имидаклоприд [4]. Как пестицид – имидаклоприд может быть причиной серьезных отравлений [10].

Несмотря на определенные достижения в исследовании токсикологических характеристик неоникотиноидов, разработке диагностических и лечебных мероприятий при отравлениях ими [1, 3] на наш взгляд, существует необходимость продолжения дальнейшего изучения этих соединений и особенно в области оптимизации подбора лечебно-профилактических средств.

В этом отношении значительный интерес представляет применение природных сорбентов шунгита и цеолита (простота применения и сравнительно недорогая стоимость), как средств защиты при отравлении животных имидаклопридом. В свою очередь, ультраструктурная оценка влияния имидаклоприда на органоиды клеток продуктивных животных, в том числе на фоне применения цеолита и шунгита несомненно представляет научный интерес, так как позволяет визуализировать процессы на внутриклеточном уровне. Для электронно-микроскопических исследований, как экспериментальная модель была выбрана печень. По той причине, что именно данная железа является не только органом, в котором протекают центральные звенья обмена белков, липидов и углеводов, но и барьером для чужеродных веществ, попадающих в организм [9].

Материалы и методы исследования. В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор». Доступ птицы в корму и воде был свободным.

Ультраструктурную оценку гепатоцитов, проводили на цыплятах-бройлерах линии Кросс КОББ 500, у шести групп по пять особей в каждой. Продолжительность эксперимента составила 28 дней. Первая группа служила биологическим контролем ей задавали полноцен-

ный рацион. Вторая вместе с рационом получала воздействие пестицида имидаклоприда в дозе 40 мг/кг массы тела. Третьей группе на фоне дачи имидаклоприда в дозе 40 мг/кг массы тела задавали сорбент шунгит 0,5% от сухого вещества рациона. Четвертой группе на фоне дачи имидаклоприда в дозе 40 мг/кг массы тела задавали сорбент цеолит 0,5% от сухого вещества рациона. Пятой группе на фоне дачи имидаклоприда в дозе 40 мг/кг массы тела задавали сорбенты в соотношении 30/70 по 0,25% шунгита и 0,25% цеолита от сухого вещества рациона, соответственно. Шестой группе на фоне дачи имидаклоприда в дозе 40 мг/кг массы тела задавали сорбенты в соотношении 30/70 по 0,5% шунгита и 0,5% цеолита от сухого вещества рациона, соответственно.

Для электронно-микроскопических исследований у всех птиц из идентичных участков отбирались кусочки печени размером до 1 мм³ и обрабатывались по методике [8]. Полутонкие и ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB – III 8800, контрастировали солями тяжелых металлов и изучали в электронном микроскопе JEM 100 CX-II («Jeol» Japan). Съемку проводили на фототехническую пленку Agfa orthochromatic. Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере Epson perfection 4990 foto с разрешением 600 dpi. Обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss) и ACDSee Pro v.6. Конечный результат – фотографии объектов исследований описывались согласно современным научным требованиям.

Результаты и обсуждение. В гепатоцитах после отравления кур имидаклопридом в дозе 40 мг/кг массы тела ядра имеют округлую форму. Основная масса хроматина фрагментирована и располагается около ядерной мембраны скоплениями. Перинуклеарное пространство равномерное, не имеет участков расширения. Кариоплазма электронно-прозрачная набухшая. Митохондрии в основном округло-овальной формы, сильно набухшие (рис. 1). В большинстве митохондрий гепатоцитов кристы либо отсутствуют, либо имеются в очень небольшом количестве. Имеют хлопьевидный или электронно-прозрачные матрикс. Можно диагностировать зернистую дистрофию, в результате тканевой гипоксии. Цитоплазма гепатоцитов также местами просветленная. Встречаются вакуоли с электронно-прозрачным содержимым, вероятно, последствия дистрофии митохондрий. В цитоплазме гепатоцитов наблюдается очень большое количество скоплений пероксисом. Гранулярная эндоплазматическая сеть фрагментирована. Отмечается дистрофия большинства клеточных органелл. Наличествует и небольшое количество розеток гликогена.

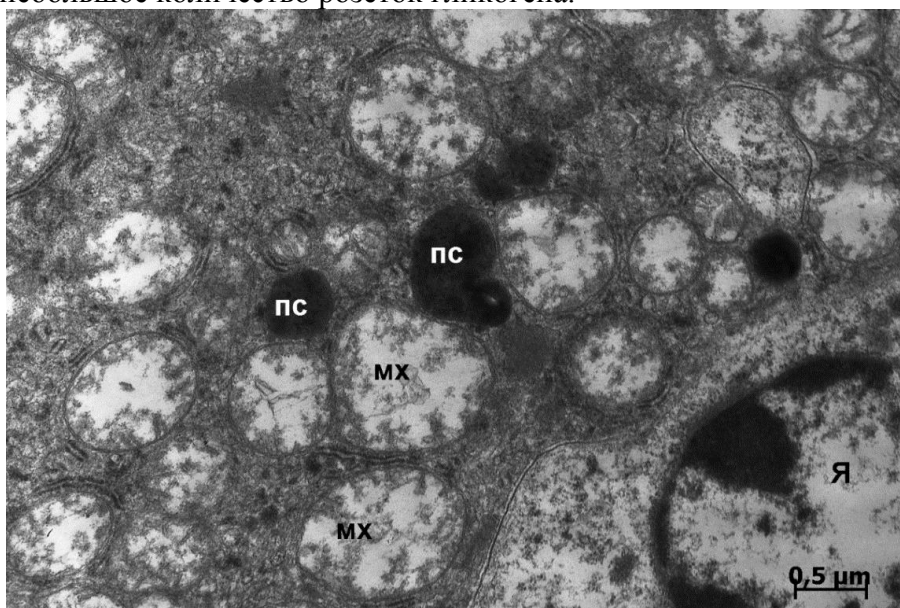


Рис. 1. Околоядерный участок гепатоцита курицы, получавшей имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, ПС – пероксисомы, Я – ядро.

Гепатоциты, взятых от 3, 4 и 5-й опытных групп птиц (имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела, шунгит 0,5% от сухого вещества рациона; имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела, цеолит 0,5% от сухого вещества рациона; имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела, шунгит и цеолит в соотношении 30/70 0,25% от сухого вещества рациона) имеют лучшую сохранность, но в их структурах, по-прежнему, присутствуют признаки различных альтераций. Между собой гепатоциты перечисленных групп практически не отличаются. Хроматин равномерно распределен по ядру, встречаются ядрышки. Перинуклеарное пространство простирается ровной лентой, лишь в некоторых участках обнаруживается набухание. Несмотря на применение сорбентов, большинство митохондрий находится в набухом состоянии. В цитоплазме много мелких и крупных электронно-прозрачных вакуолей, встречаются отдельные фрагменты ЭПС и митохондрии с плотным хлопьевидным матриксом и единичными кристами, которые просматриваются с трудом из-за слипания межмембранного пространства.

В большей мере терапевтический эффект проявляется в шестой группе (имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела, шунгит и цеолит в соотношении 30/70 0,5% от сухого вещества рациона). В ядрах клеток хроматин имеет диффузное расположение. Митохондрии имеют плотный матрикс и кристы, находятся в непосредственной близости к каналам грЭПС (рис. 2). В гепатоцитах регистрируются ультраструктуры характерные для клеток, где присутствуют восстановительные процессы: телолизомы (остаточные тельца), включения различного происхождения. В цитоплазме сохраняется некоторое набухание, но при этом много гликогена.

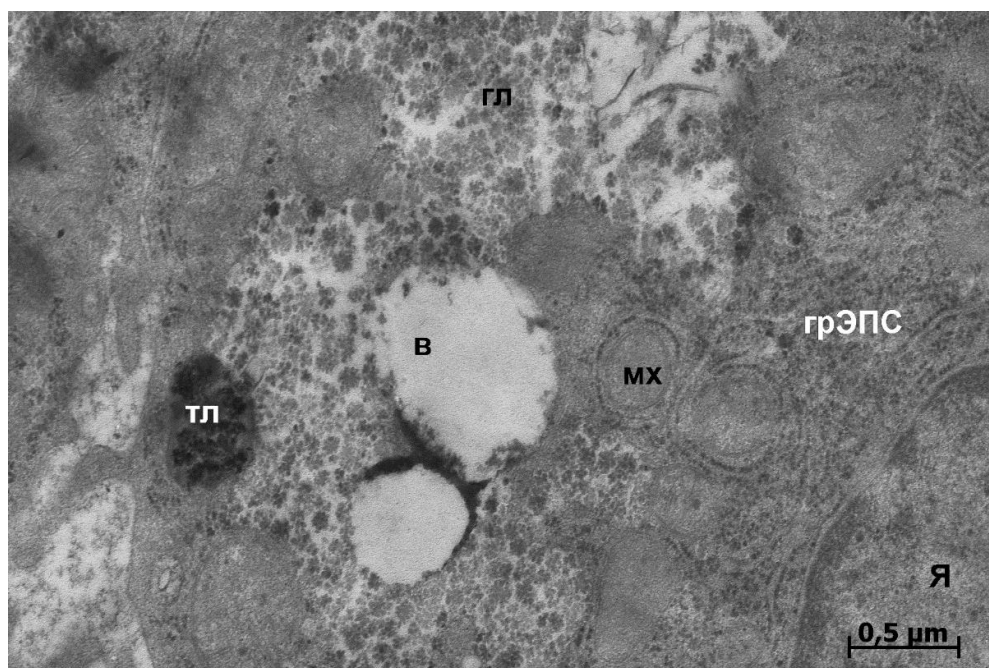


Рис. 2. Околядерный участок гепатоцита курицы, получавшей имидаклоприд в дозе 40 мг/кг массы тела совместно с шунгитом и цеолитом по 0,5% от сухого вещества рациона в соотношении 30/70.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, ПС – пероксисомы, Я – ядро, ТЛ – телолизомы, В – вакуоли, грЭПС – гранулярный ЭПС.

Заключение. По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что в клетках печени кур при интоксикации имидаклопридом в дозе 40 мг/кг массы тела отмечаются патологические изменения: дезинтеграция хроматина, гипоксия митохондрий, дистрофия большинства клеточных органелл, наблюдается большое количество пероксисом. Терапевтическим эффектом при интоксикации пестицидом обладает одновременное поступление в

организм птицы шунгита и цеолита в соотношении 30/70 по 0,5% от сухого вещества корма, соответственно. Органоиды гепатоцитов характеризуются отсутствием патологических нарушений. Митохондрии находятся в непосредственной близости к каналам грЭРС, что является признаками наличия белок-синтезирующих процессов. Клетки характеризуются присутствием восстановительных процессов, результатом которых является образование телолизом и включений различного происхождения.

Библиографический список

1. Бойко, Т.В. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов, разработка диагностических и лечебных мероприятий при отравлении животных: автореф. дисс. ... доктор. ветерин. наук: 06.02.03., 06.02.01. / Бойко Татьяна Владимировна. – Троицк, 2014. – 38 с.
2. Бойко, Т.В. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов / Т.В. Бойко, Л.К. Герунова, В.И. Герунов, М.Н. Гонохова // Вестник Омского государственного аграрного университета – №4 (20). – 2015 – С. 49–54.
3. Михеева, Е.Н. Биомониторинг и экспозиционные уровни имидаклоприда в воздухе рабочей зоны и на коже работающих с пестицидами / Е.Н. Михеева, Ж.А. Чистова // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 2. – С. 26–30.
4. Рославцева С.А. Неоникотиноиды – новая перспективная группа инсектицидов / С.А. Рославцева // Агрохимия. – 2000. – № 1. – С. 49–52.
5. Саитов, В.Р. К истории применения хлорорганических инсектоакарицидов при арахноэнтомозах крупного рогатого скота / В.Р. Саитов, Н.М. Бессонова // Материалы региональной научно-практической конференции «Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике». Томск 11 ноября 2005 г. С. 107–109.
6. Саитов, В.Р. К истории применения фосфорорганических инсектоакарицидов при арахноэнтомозах крупного рогатого скота / В.Р. Саитов // Материалы региональной научно-практической конференции «Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике». Томск 11 ноября 2005 г. С. 109–113.
7. Саитов, В.Р. Из истории применения пиретроидных инсектоакарицидов при арахноэнтомозах крупного рогатого скота / В.Р. Саитов // Материалы региональной научно-практической конференции «Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике». Томск 11 ноября 2005 г. С. 113–116.
8. Сальникова, М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Саитов, А.И. Голубев // Монография – Электрон. дан. – Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. – 125 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=77306 – Загл. с экрана.
9. Хильчук, М.А. Метаболические изменения при токсическом поражении печени и возможности их коррекции (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.01.04 / Хильчук Максим Александрович. – Краснодар, 2013. – 24 с.
10. Mundhe, S.A. Imidacloprid Poisoning: An Emerging Cause of Potentially Fatal Poisoning / S.A. Mundhe, S.V. Birajdar, S.S. Chavan, N.R. Pawar // Indian J. Crit. Care Med. – 2017. – V. 21 – N. 11. – P. 786–788.

УДК 576.311: 543.544-414: 615.917

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ
КУР, ВЫЗВАННЫХ МИКОТОКСИНАМИ**

Сальникова М.М.^{1,2}, Сайтов В.Р.^{1,2}, Семенов Э.И.²,

Баймухаметов Ф.З.^{1,2}, Перфилова К.В.²

¹ *ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань Россия;*

² *ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности-Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный
институт, г. Казань, Россия*

В работе представлен ультраструктурный анализ гепатоцитов печени кур, как при сочетанном отравлении микотоксинами (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг), так и применении на фоне отравления шунгита и цеолита в дозе по 0,25% от сухого вещества рациона, соответственно. В качестве энтеросорбентов апробировали высокодисперсные – шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор».

По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что в клетках печени кур при сочетанной интоксикации микотоксинами – Т-2 токсином 200 мкг/кг, зеараленоном 0,5 мг/кг и афлатоксином В₁ 50 мкг/кг, выявляется: перераспределение хроматина, просветление кариоплазмы, снижение или полное отсутствие митохондриальных крист. Видимые нарушения клеточной организации гепатоцитов, свидетельствуют о деструктивных процессах при токсическом воздействии микотоксинов на печень кур, что говорит о нарушениях функциональной активности. Совместное использование шунгита и цеолита по 0,25% от сухого вещества рациона, при сочетанном воздействии микотоксинов (Т-2 токсином 200 мкг/кг, зеараленоном 0,5 мг/кг и афлатоксином В₁ 50 мкг/кг), имеет защитный эффект: в цитоплазме скопление гликогена и хорошо развитая гладкая эндоплазматическая сеть (ЭПС).

**ULTRASTRUCTURAL REVIEW OF THE COMBINED AND SEPARATE
APPLYING OF SHUNGITE AND ZEOLITE FOR PREVENTION OF POISONING,
CAUSED BY MYCOTOXINS, AMONG HENS.**

Salnikova M.M, Saitov V.R., Semenov E.I., Baymookhametov F.Z., Perfilova K.V.

The article presents an ultrastructural analysis of hepatocyte cells in a liver of hens both in case of combined poisoning by mycotoxins (T-2 toxin 200 mcg/kg, zearalenone 0,5 mg/kg, aflatoxin B₁ 50 mcg/kg) and in case of shungite and zeolite use at the doses of 0,25% of feed dry matter correspondingly during the poisoning. The shungite from Zazhoginskoe field (the Republic of Karelia) and zeolite from Shatrashansk field (the Republic of Tatarstan) were tested as highly dispersed intestinal sorbents. The complete feeds from OJSC "Naberezhnye Chelny Elevator" were used during the experiment. Electro-microscopic studies identified that for a period of the combined intoxication by mycotoxins (T-2 mycotoxin 200 mcg/kg, zearalenone 0,5 mg/kg, aflatoxin B₁ 50 mcg/kg) liver cells have the following changes: chromatin redistribution, karyoplasm decolorizing, decrease of mitochondrial crista or their complete absence. Visible malfunctions of the hepatocytes cellular organization show destructive processes during toxic effect of mycotoxins on a liver of hens that indicates the defect of its functional activity. Combined use of shungite and zeolite at the doses of 0,25% of feed dry matter correspondingly during mycotoxins action (T-2 mycotoxin 200 mcg/kg,

zearalenone 0,5 mg/kg, aflatoxin B₁ 50 mcg/kg) has a protective effect: there is a glycogen clustering in cytoplasm and a well-developed smooth endoplasmic reticulum (ER).

Введение. Морфологические исследования биологических объектов являются неотъемлемой частью современного подхода к постановке комплекса методик при естественно-научных экспериментах. Электронная микроскопия благодаря достижению наибольшего разрешения при рассмотрении мельчайших биологических объектов считается одним из наиболее уникальных способов исследования «микромира».

К природным контаминантам продовольственного сырья и пищевых продуктов, представляющих реальную опасность для здоровья человека и животных, относятся микотоксины, что связано с их высокой токсичностью, наличием у большинства из них иммунодепрессивных, а у многих – мутагенных и канцерогенных или свойств [6, 10].

По мнению, ряда отечественных и зарубежных ученых, в естественных условиях наиболее многочисленны случаи афлатоксикозов, трихотеценовых токсикозов и охратоксикозов животных [1, 3, 5, 9, 11]. Среди трихотеценовых микотоксинов наибольшая степень контаминирования отмечена Т-2 токсином и дезоксиниваленолом [12].

Учитывая широко распространенную встречаемость микотоксикозов, перед ветеринарной службой стоит острая проблема защиты животных и птицы от этих заболеваний. Среди методов купирования токсикозов, связывания и элиминации токсинов энтеросорбция является наиболее простым, дешевым и физиологичным, с возможным применением длительное время и даже пожизненно, например, при хронической печеночной или почечной недостаточности [8]. Из обзорного анализа научной литературы известно, что использование природных сорбентов способствует снижению токсической нагрузки при попадании в организм ксенобиотиков [2, 13]. Исходя из этого на наш взгляд применение сорбентов при отравлениях, включая сочетанные, микотоксинами, с оценкой процессов на уровне ультраструктурной организации несомненно представляет научный интерес.

Печень кур явилась была выбрана экспериментальной моделью для электронно-микроскопических исследований. По причине того, что именно печень является не только органом, в котором протекают центральные звенья обмена белков, липидов и углеводов, но и барьером для чужеродных веществ, попадающих в организм [7].

Материалы и методы. В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения (Республики Карелия) и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор». Доступ птицы в корму и воде был свободным.

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах линии Кросс КОББ 500. Было сформировано пять групп птиц по пять особей в каждой клетке. Продолжительность эксперимента составила 28 дней. Первая служила биологическим контролем и ей задавали обычный ежедневный рацион. Вторая вместе с рационом получала сочетанное воздействие микотоксинов (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг). Третьей – на фоне комбинированного воздействия микотоксинов в дозе (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг) задавали сорбент шунгит 0,25% от сухого вещества рациона. Четвертой на фоне комбинированного воздействия (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг) задавали сорбент цеолит 0,25% от сухого вещества рациона.

Пятой группе на фоне сочетанной дачи микотоксинов (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг) совместно задавали сорбенты – шунгит с цеолитом по 0,25% от сухого вещества рациона, соответственно.

Для электронно-микроскопических исследований у всех птиц из идентичных участков отбирались кусочки печени размером до 1 мм³ и обрабатывались по методике [4]. Полутонкие и ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB – III 8800, контрастировали

солями тяжелых металлов и изучали в электронном микроскопе JEM 100 CX-II («Jeol» Japan). Съемку проводили на фототехническую пленку Agfa orthochromatic. Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере Epson perfection 4990 foto с разрешением 600 dpi. Обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss) и ACDSee Pro v.6. Конечный результат – фотографии объектов исследований описывались согласно современным научным требованиям.

Результаты и обсуждение. В отличие от контрольной группы в гепатоцитах кур, получавших токсический рацион с микотоксинами, отмечаются неравномерно конденсированный хроматин, большое количество глобулярного хроматина (интерхроматиновые гранулы) на фоне просветленной кариоплазмы (рис. 1). Цитоплазма, просветленная с пустотами, каналы шероховатого и гладкого ЭПР фрагментированы, встречаются редко. Митохондрии с плотным хлопьевидным матриксом практически без крист. В цитоплазме много пероксисом. Дистрофия клеточных органелл.

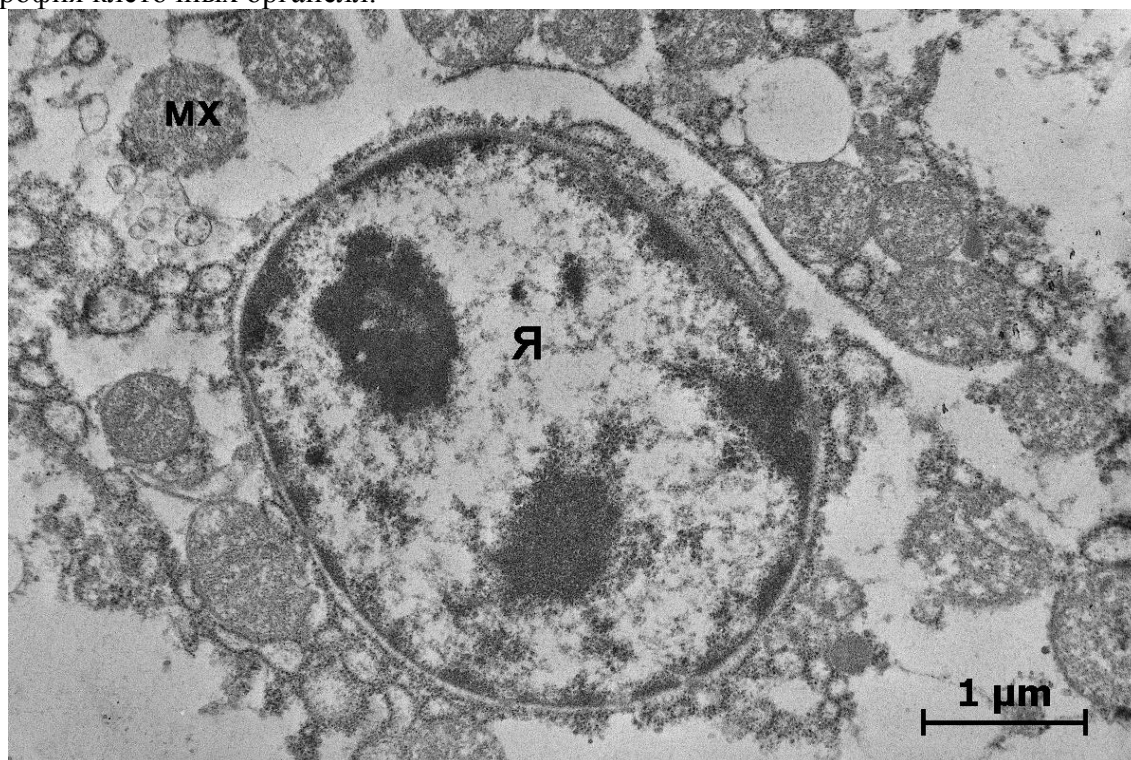


Рис. 1. Околоядерный участок гепатоцита курицы, получавшей сочетанный рацион с микотоксинами: Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, Я – ядро.

Все описанные нарушения клеточной организации гепатоцитов, говорят о деструктивных процессах при токсическом воздействии микотоксинов на печень кур, что свидетельствует о нарушениях функциональной активности.

В 3 и 4-й опытных группах птиц ультраструктура гепатоцитов (в которых на фоне комбинированного воздействия микотоксинов, шунгит и цеолит задавали по отдельности – 0,25% от сухого вещества рациона) имеет в целом лучше сохранность, чем во второй группе, но уступает 5-й группе. В органеллах присутствуют признаки различных альтераций.

В гепатоцитах после затравки микотоксинами с сорбентами шунгитом 0,25% и цеолитом 0,25% встречаются ядра неправильной формы, у некоторых имеет место увеличение перинуклеарного пространства. Цитоплазма ряда гепатоцитов с вакуолизированными участками (рис. 2). При этом могут встречаться митохондрии, с небольшим количеством пластинча-

тых крист. Отмечаются локально набухшие каналы шероховатого и гладкого ЭПР. В цитоплазме регистрируются мультиламеллярные тела, пероксисомы. У некоторых клеток визуализируется скопление гликогена и хорошо развитую гладкую ЭПС, что характеризует проявление защитного эффекта используемых сорбентов.

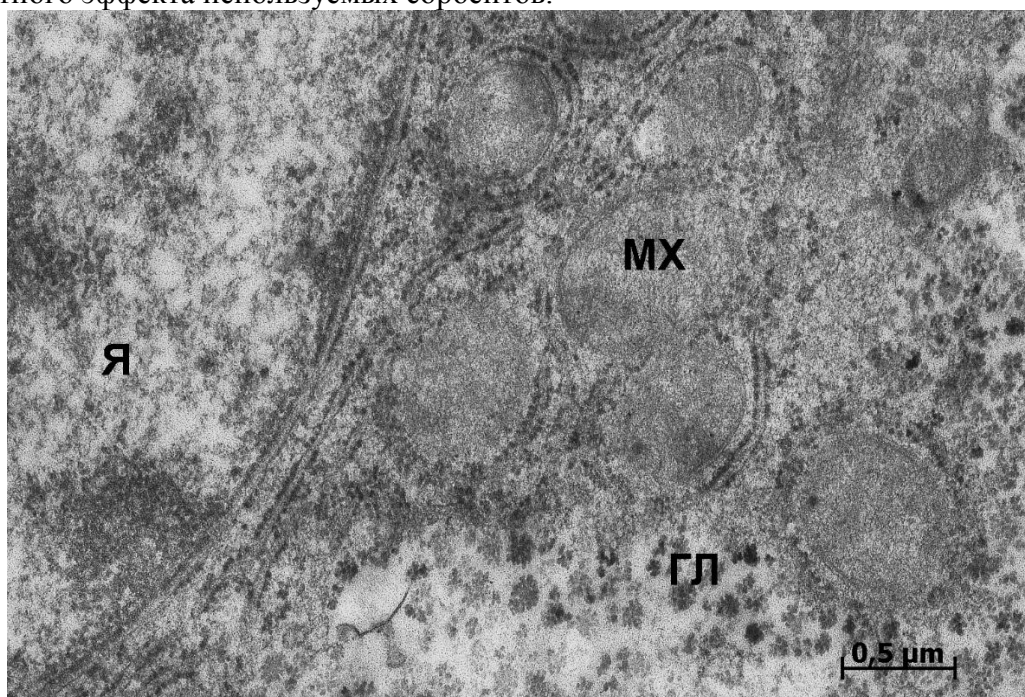


Рис. 2. Околоядерный участок гепатоцита курицы, получавшей сочетанный рацион с микотоксинами (Т-2 токсин 200 мкг/кг, зеараленон 0,5 мг/кг, афлатоксин В₁ 50 мкг/кг) и сорбентами – шунгит с цеолитом по 0,25% от сухого вещества рациона.

Условные обозначения: МХ – митохондрии, Я – ядро.

Заключение. По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что в клетках печени кур при сочетанной интоксикации микотоксинами – Т-2 токсином 200 мкг/кг, зеараленоном 0,5 мг/кг и афлатоксином В₁ 50 мкг/кг, выявляется: перераспределение хроматина, просветление кариоплазмы, снижение или полное отсутствие митохондриальных крист. Видимые нарушения клеточной организации гепатоцитов, свидетельствуют о деструктивных процессах при токсическом воздействии микотоксинов на печень кур, что говорит о нарушениях функциональной активности. Совместное использование шунгита и цеолита по 0,25% от сухого вещества рациона, при сочетанном воздействии микотоксинов (Т-2 токсином 200 мкг/кг, зеараленоном 0,5 мг/кг и афлатоксином В₁ 50 мкг/кг), имеет защитный эффект: в цитоплазме скопление гликогена и хорошо развитая гладкая ЭПС.

Библиографический список

1. Жуленко, В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов – М.: Колос, 2002. – 384 с.
2. Папуниди, К.Х. Влияние бентонита на остаточные количества Т-2 токсина и кадмия в крови, органах и тканях овец при сочетанном отравлении этими ядами / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.А. Конюхова, П.В. Софронов // Международная научно-практическая конференция: Биотехнология: токсикологическая, радиационная и биологическая безопасность. – Казань: 2010. – С. 115–120.
3. Петрович, С.В. Микотоксикозы животных / С.В. Петрович – М.: Росагропромиздат, – 1991. – 238 с.
4. Сальникова, М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Саитов, А.И. Голубев // Монография – Элек-

трон. дан. – Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. – 125 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=77306 – Загл. с экрана.

5. Тремасов, М.Я. Профилактика микотоксикозов животных в России / М.Я. Тремасов // Ветеринария. – 2002. – №9. – С. 3–8.

6. Тутельян, В.А. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты) / В.А. Тутельян, Л.В. Кравченко. – М.: Медицина, АМН СССР, 1985. – 319 с.

7. Хильчук, М.А. Метаболические изменения при токсическом поражении печени и возможности их коррекции (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.01.04 / Хильчук Максим Александрович. – Краснодар, 2013. – 24 с.

8. Юлиш, Е.И. Метод энтеросорбции в лечении синдрома интоксикации / Е.И. Юлиш, Б.И. Кривущев // Здоровье ребенка. – 2011. 4 (31). – С. 76–81.

9. Fernandes, A. Mold in feeds and their control / A. Fernandes, V. Kalal, A. Deshmukh // Livestock Adviser. – 1990. – V. 15. – N 9. – P. 28–32.

10. Miller, J.D. *Stachybotrys chartarum*: cause of human disease or media darling? / J.D. Miller, T.G. Rand, B.B. Jarvis // Med. Mycol. – 2003. – Vol. 41. – P. 271–291.

11. Pitt, J. Toxigenic fungi and mycotoxins / J. Pitt // Brit. Med. Bull. – 2000. – T. 56, – N 1. – P. 184–192.

12. Smith, T. Угроза продуктивности животных со стороны микотоксинов, содержащихся в корме: симптомы и поиск биологических агентов, связывающих микотоксины / T. Smith, E. McDonald, S. Haladi // Био. – 2001. – № 12. – С. 21–24.

13. Vasylechco, V.O. Natural zeolites – effective sorbents of heavy metals / V.O. Vasylechco, L.O. Lebedinec // Int. Ecol. Congr. – 1996. – P. 68.

УДК 664.6/ 664.87

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Смертина Е.Ю.^{1,2}, Павлов А.В.¹, Дорохова О.А.¹, Кузнецова О.В.²

¹ *ФГБУ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Новосибирская обл., п. Краснообск, Россия*

² *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск, Россия*

В статье представлены результаты исследований по применению способов аппаратной физиотерапии при акушерско-гинекологических заболеваниях у коров. Предлагаемые схемы использования физиотерапевтических аппаратов позволяют снизить медикаментозную нагрузку на организм животных и получать более качественную продукцию.

THE USE OF PHOTOTHERAPY DEVICES IN VETERINARY PRACTICE

Smertina E. Yu., A.V. Pavlov, O. A., Dorokhova, Kuznetsova O. V.

The article presents the results of studies on the use of methods of apparatus physiotherapy in obstetric and gynecological diseases in cows. The proposed scheme of use of physiotherapy devices can reduce the drug load on the body of animals and get better products.

Антибиотики используются до настоящего времени составляют основу медикаментозного лечения инфекционных заболеваний. Широкое использование антибиотиков может

иметь следующие негативные последствия: массовая сенсibilизация людей, что является причиной гиперчувствительности и анафилактики, изменения в нормальной микрофлоре организма с последующей "суперинфекцией", за счет размножения лекарственно-устойчивых микроорганизмов, токсическое действие химиопрепарата, развитие лекарственной устойчивости у микробных популяций.

В связи с этим в настоящее время идет поиск физических методов лечения, обеспечивающих получение экологически чистых продуктов животноводства.

Одним из направлений получения экологически чистых продуктов животноводства является использование оптического излучения в терапии заболеваний, обусловленных микрофлорой. Общеизвестно антимикробное действие солнечного света. Под действием прямых солнечных лучей погибают многие патогенные микроорганизмы. Так более 99,9 % клеток *Escherichia coli* погибают в результате нарушения репарационных механизмов после облучения солнечным светом в течение трех минут. Применение оптического излучения с терапевтической целью часто оказывается эффективнее медикаментозных методов лечения, позволяет уменьшить интенсивность фармакологического давления на организм и избежать побочного действия лекарственных препаратов. Изучение природы оптического излучения, закономерностей возникновения, распространения, поглощения энергии света, влияния его на организм человека и животных, позволило обосновать его широкое и разнообразное использование в целях лечения больных и профилактики болезней, создать множество совершенных источников и установок оптического излучения различного назначения, разработать средства и методы дозирования и дозиметрии при общем и местном применении световой энергии, в том числе при ее воздействии через кожу, зрительный аппарат, рефлекторно – сегментарные зоны (с учетом метамерной иннервации) и другие активные рефлексогенные точки организма.

Сущность бактерицидного действия светотерапии состоит в способности денатурировать и коагулировать белковые компоненты бактерий, вирусов, токсинов, фагов путем улучшения регионального кровотока в области патологического очага, усилением хемотаксиса лейкоцитов в зону воспаления и активизацией протеолитических ферментов, которые губительно действуют на микробы.

За последнее время усилиями творческих коллективов, объединяющих физиков, инженеров, медиков, ветеринарных врачей, продолжает совершенствоваться новое направление лечения животных при различных болезнях с помощью новейших приборов – генераторов оптического излучения различного спектрального диапазона.

Наиболее известными аппаратами для фототерапии в ветеринарной практике являются лазерные терапевтические аппараты "Вэтлаз", "Вега – МВ", СТП, лазерный терапевтический комплекс "Зорька", имеющий специализированные насадки для доставки лазерного излучения непосредственно к патологическим очагам.

В ИЭВСиДВ СФНЦА РАН разработаны два портативных аппарата: "Вэлта" и "Старт", применение которых в условиях производственных экспериментов позволило достичь высокой эффективности при лечении коров с различными воспалительными процессами вымени и матки (1). Нами изучено влияние оптического излучения с различными характеристиками на биологические свойства условно – патогенной микрофлоры на примере золотистого стафилококка и разработаны схемы лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний с использованием аппаратов для фототерапии (2).

Фототерапевтический портативный аппарат «Вэлта», предназначен для воздействия на патологические зоны, а также биологически активные точки организма животных при лечении различных патологий путем чрезкожного и внутриполостного облучения инфракрасным (длина волны 0,8-0,92 мкм) и красным излучением (длина волны 0,68 мкм) с фиксированной частотой модуляции 100 Гц. В комплект прибора входят блок питания с встроенным аккумуля-

лятором и 2 насадки (для наружного и ректовагинального облучения). Питание прибора осуществляется как от сети 220 В, так и от аккумулятора.

Разработанный позже физиоаппарат "Старт" позволяет проводить лечебные процедуры не только с применением инфракрасного и красного излучений но также желтого, зеленого, синего излучений с возможностью модуляции кроме 100 Гц. еще и 0, 5, 50, 250, 500, 1000, 3000, 5000, 10000, 25000 Гц., что позволяет подобрать индивидуальный режим облучения и имитировать выходное излучение других фототерапевтических аппаратов. Прибор имеет массу 1,5 кг., в комплект входят сканирующая насадка, полостная насадка, согласующее устройство, излучатель для проведения экспериментальных работ, сетевой шнур. Питание прибора осуществляется от сети 220 В. или встроенной аккумуляторной батареи. Для проведения фототерапии к выходу подключается сканирующая или полостная насадка, выбирается длина волны излучения, частота модуляции и мощность.

Сканирующая насадка предназначена для лечения поверхностных патологий и характеризуется направленным излучением в виде расходящегося конуса. Полостная насадка предназначена для ректального или вагинального применения и характеризуется направленным краниально излучением, сфокусированным в три расходящихся пучка, два внешних под углом 35-45 градусов и центральный между ними.

Также прибор позволяет проводить лабораторные исследования, благодаря модульному принципу конструкции и широкому диапазону генерируемых монохромных излучений. Для проведения экспериментальных работ и облучения микроорганизмов применяется облучатель специальной конструкции.

Еще один способ аппаратной физиотерапии предполагает использование вибромассажа (3). В основе механизма лечебного действия вибромассажа наряду с местным влиянием лежит рефлекторный ответ организма, реализуемый нейрогуморальным путем в виде активной биорегуляции, изменяющей активность биохимических и биофизических процессов с улучшением трофики тканей. Механизм лечебного действия механических вибраций определяется тоническим вибрационным рефлексом. Воздействие вибрации на рецепторы мышцы ведет к афферентной импульсации в спинной мозг, а оттуда по эфферентным путям в ту же мышцу, вызывая ее сокращение.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что при вибромассаже пояснично-крестцовой зоны наблюдается сложная ответная реакция на вибрационное воздействие в результате взаимодействия между нервной и эндокринной системами. Под влиянием массажа, у животных стимулируются функции гипофиза, надпочечников, яичников и других органов, о чем свидетельствуют существенные сдвиги гормонального статуса коров (4).

Дозированный вибромассаж не вызывает отрицательного воздействия на кожу, температуру тела, частоту пульса и дыхания, габитус, молочную продуктивность и жирномолочность, биохимические показатели крови и факторы естественной резистентности, стимулирует фагоцитоз, уровень нормальных антител, щелочной резерв, понижает в крови уровень кетоновых тел. Достоверных изменений уровня кортизола не выявлено, следовательно вибромассаж не оказывает стрессового воздействия на организм коров.

Для лечения острых послеродовых эндометритов у коров нами разработаны комплексные схемы с применением аппаратных методов физиотерапии: вибромассажа и фотоизлучения.

Комплексная терапия острых и хронических эндометритов у коров, предполагающая минимальное использование антибиотиков и физиопроцедуры эффективна в 86-90% случаев. Разработанные нами ветеринарные физиотерапевтические приборы могут быть использованы как в лечебной ветеринарной практике, так и для проведения научно-исследовательских лабораторных работ.

Список литературы

1. Смертина Е.Ю. Итоги научно-производственной деятельности лаборатории воспроизводства и технических средств в ветеринарии [Текст] / Е.Ю. Смертина// Итоги и перспективы развития НИР: сб. науч. тр. к 70- летию Ин-та экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока/ Рос. акад. с-х наук, Сиб. отд-ние. - Краснообск, 2010. - С. 108 - 116.
2. Павлов А.В. Влияние облучения влагиалища и шейки матки на показатели резистентности организма коров/ А.В. Павлов, Е.Ю. Смертина, Н.В. Старчак// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - №2. – С.255-257.
3. Исследование механизма действия аппаратной физиотерапии в ветеринарной практике и перспективы ее развития / А.С. Донченко, А.В. Павлов, Е.Ю. Смертина, Ю.Г. Юшков // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 3. – С. 68-72.
4. Юшков Ю.Г. Влияние наружного вибромассажа на организм самок животных / Ю.Г. Юшков, Е.Ю., Смертина, А.В. Петляковский // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2008, - №6. – С. 76-79.

УДК.619.616.095-1-084

**ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕХАНОХИМИЧЕСКИМ ПУТЕМ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ СВОЙСТВА**

Халиков С.С.¹, Орипов А.О.², Исаев Ж.М.², Улашев И.А.²

¹*ФГБУН «Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова
Российской академии наук», Москва, Россия, e-mail: salavatkhalikov@mail.ru*

²*Научно-исследовательский институт ветеринарии Государственного комитета
ветеринарии и развития животноводства Республики Узбекистан,
e-mail: uzniiiv@mail.ru*

Аннотация. Методом механохимической модификации субстанций бензимидазольных антгельминтиков (албендазол, фенбендазол) полимерами получены механокомпозиции, которые обладали повышенной растворимостью. При изучении антгельминтной активности механокомпозиций на овцах установлена их высокая эффективность, что позволило авторам рекомендовать их для практического применения.

**OBTAINING MODIFIED MECHANOCHEMICAL TESTS OF INNOVATIVE
PREPARATIONS AND THEIR PROPERTIES**

Khalikov S.S., Oripov A.O., Isaev Zh.M., Ulashev I.A.

Abstract. Mechanocompositions were obtained by the mechanochemical modification of benzimidazole anthelmintic substances (albendazole, fenbendazole) with polymers, which have increased solubility. When studying the anthelmintic activity of mechanocompositions on sheep, their high efficiency was established, which allowed the authors to recommend them for practical use.

Введение

Известно, что основным и наиболее эффективным звеном в борьбе гельминтозами животных является дегельминтизация с использованием различных антгельминтных препаратов. И поэтому разработка и изыскание новых антгельминтных средств для лечения и профилактики гельминтозов сельскохозяйственных животных, всё ещё является одной из актуальных проблем ветеринарии. Данное положение имеет важное значение ещё и потому, что гельминтам как и другим биологическим объектом – паразитам, микроорганизмам и др.,

свойственна адаптация к действию отдельных препаратов, в том числе и антигельминтиков, что предполагает систематическое обновление и расширение арсенала антигельминтных средств.

Следует отметить, что как в Республике Узбекистан, так и в Российской Федерации проводятся исследования по разработке новых препаратов с антигельминтными свойствами. В последнее время разработана и широко применяются в ветеринарной практике ряд высокоэффективных, малотоксичных препаратов с широким спектром антигельминтного действия, в том числе, на основе албендазола, фенбендазола и др. [1,2].

Целью работы было проведение цикла исследований, включающих в себя разработку, усовершенствование и изучение антигельминтной активности инновационных препаратов бензимидазольного ряда (албендазол, фенбендазол), полученных методами механохимической модификации.

Методика исследований

Процесс механохимической модификации субстанций албендазола (АБЗ) и фенбендазола (ФБЗ) поливинилпирролидоном (ПВП) и хитозаном проводили по методике, описанной нами ранее [3]. При этом были получены следующие механокомпозиции:

- АБЗ:хитозан=1:9, содержащая 10% АБЗ и 90% полисахарида –хитозана (Препарат №1);
- АБЗ:ПВП=1:9, содержащая 10% АБЗ и 90% полимера ПВП (Препарат №2);
- ФБЗ:ПВП=1:9, содержащая 10% ФБЗ и 90% полимера ПВП (Препарат №3).

Растворимость полученных композиций проводили методом обращённо-фазной ВЭЖХ на хроматографе Agilent 1100 [3]. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Растворимость механокомпозиций албендазола и фенбендазола

Название образца	Способ обработки	Растворимость	
		мг/л	увеличение
АБЗ - исходная субстанция	Без обработки	0,76	-
АБЗ:хитозан=1:9	Шар.мельница LE-101, 4 часа	15,2	20
АБЗ:ПВП=1:9	-"-	20,8	27
ФБЗ - исходная субстанция	Без обработки	0,33	-
ФБЗ:ПВП=1:9	Шар.мельница LE-101, 4 часа	4,6	14

Анализ данных растворимости указывает на значительное увеличение растворимости полученных механокомпозиций, что предполагало изменение и антигельминтной активности.

Исследования противопаразитарной активности препаратов №1, №2 и №3 были направлены на определение эффективности против гельминтов овец, имеющих широкое распространение и представляющих большую опасность – возбудителей фасциолёза, мониезиоза, маршаллагриоза, нематодироза и других желудочно-кишечных стронгилятозов. Исследования проводились в Самаркандской области Республики Узбекистан в феврале-марте 2019 года на овцах, спонтанно инвазированных указанными выше гельминтами. Всего в опытах использованы 63 овцы, в возрасте от 2 до 5 лет.

Препараты №1, №2 и №3 были испытаны в дозе 5 мг/кг (по действующему веществу /ДВ/) ж. м. овец, при этом препарат №1 испытан на 31 овце, препарат №2 – на 18 овцах, препарат №3 – на 10 овцах.

Подопытные овцы до начала опытов, т.е. до дачи овцам испытуемых препаратов подвергались гельминтово- и ларвоскопическим исследованием с целью определения степени инвазированности их теми или иными гельминтами. При этом исследовались пробы, фекалии методами гельминтовооскопии по Фюллеборну и последовательного промывания, а

также методом гельминтоларвоскопии по Берману-Орлову в усовершенствовании УзНИИВ [4]. Исследования по Фюллеборну и последовательным промыванием проводились стандартизированным методом (ВИГИС) [5].

До дачи овцам испытуемых препаратов в течение 48-72-х час проводили клиническое наблюдение за состоянием животных, при этом определяли общее состояние овец, аппетит и приём корма и воды, дефекацию, мочеиспускание, состояние дыхания и сердцебиения, состояние кожного (волосяного) покрова и видимых слизистых оболочек.

Результаты и их обсуждение

Результаты изучения противопаразитарной активности препаратов приведены табл.2 и табл.3. Из данных табл.2 видно, что препарат №1 проявляет довольно высокое антигельминтное действие на гельминтов овец. Если до дачи препарата №1 овцы были инвазированы маршаллагиями на 88,8%, нематодами – 58,0%, другими желудочно-кишечными стронгилиями (остертагии, трихостронгилы и др.) на 80,6%, фасциолами – 96,7%, мониезиями – 6,4%, а общая инвазированность составила 96,7%, то через 5 дней после дачи овцам препарата №1, экстенсивность инвазии (ЭИ) этими гельминтами соответственно составила: 58,0%, 3,2%, 9,6%, 5,8%, 0% и 83,8%.

Таблица 2. Биологическая эффективность механокомпозиций албендазола и фенбендазола с полимерами против гельминтов овец (по данным гельминтооувоскопии)

Препараты и дозы, по АДВ	Кол-во овец в опыте	Период опыта	Инвазированность											
			маршаллаг.		нематодир.		др.ж-к строн.		фасциолы		мониезии		всеми гельминт.	
			ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц	ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц	ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц	ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц	ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц	ЭИ, гол., %	сред. кол-во яиц
Препарат №1, 10% АБЗ; 5 мг/кг	31	до дачи препарата	26 83,8	6,5	15 48,3	3,7	25 80,6	13,1	30 96,7	25,7	2 6,4	50,0	30 96,7	44,5
		через 5 дней после дачи препарата	18 58,0	2,4	1 3,2	1	3 9,6	1,3	8 25,8	2,2	-	-	26 83,8	3,2
Препарат №2, 10% АБЗ; 5 мг/кг	18	до дачи препарата	16 88,8	9,5	12 66,6	5,6	13 72,2	25,3	16 88,8	24,6	1 5,5	50,0	18 100	54,6
		через 5 дней после дачи препарата	9 50,0	1,7	-	-	1 5,5	1,0	5 27,7	1,8	-	-	9 50,0	2,6
Препарат №3, 10% ФБЗ; 5 мг/кг	10	до дачи препарата	10 100,0	3,4	10 100	4,1	10 100	20,2	10 100	18,9	3 30	130	10 100	58,2
		через 5 дней после дачи препарата	5 50,0	1,8	-	-	-	-	5 50,0	1,6	-	-	8 80,0	2,1

Следует отметить, что хотя ЭИ отдельными гельминтами и в целом общая ЭИ снизились незначительно, однако интенсивность инвазии, судя по снижению количеству яиц гельминтов, была значительно низкой после дачи препарата. Так, среднее количество яиц маршаллагий до дачи препарата составила 6,5 экз., а после дачи препарата снизилась почти в три раза и составила лишь 2,4 экз. эти показатели в отношении нематодир составили, соответ-

ственно, 3,7 и 1,0 экз.; в отношении других желудочно-кишечных стронгилят – 13,1 и 1,3 экз.; в отношении фасциол – 25,7 и 2,2 экз., среднее количество яиц мониезий у двух, инвазированных этими гельминтами, овец в пробах фекалий обнаружено по 50 экз. яиц, а после дачи препарата они были свободными от этой инвазии. Интенсинвазированность всеми гельминтами также резко снизилась: через 5 дней после дачи препарата среднее количество яиц снизилось с 44,5 до 3,2 экз., т.е. около 14 раз. Полученные данные испытаний показывают, что препарат №1 оказывает достаточно высокое антигельминтное действие на основные, наиболее широко распространенные гельминты овец и может быть рекомендован для применения в ветеринарной практике.

Положительные результаты получены также при испытании препарата №2 (см. табл.2), который при испытании на 18 овцах, инвазированных маршаллагиями на 88,8%, нематодирами на 66,6%, другими ж-к стронгилятами – 72,2%, фасциолами – 24,0%, мониезиями – 5,5%, всеми гельминтами на 100%, показал снижении инвазий, которые составили, соответственно, 50,0%, 0%, 5,5%, 27,7%, 0% и 50,0%. Заметно снизилась и ИИ, так как количество яиц в фекалиях овец после дачи препарата снизилось. Так, если до дачи препарата №2 количество яиц маршаллагий в среднем у одного животного было 9,5 экз., нематодир – 5,6 экз., других стронгилят – 25,3 фасциол – 24,6, мониезий – 50,0, а ИИ всеми гельминтами по количеству яиц было 54,6 экз., то через 5 дней после дачи препарата было обнаружено в пробах фекалий овец яиц маршаллагий в среднем 1,7, других стронгилят – 1,0, фасциол – 1,8 экз., яиц нематодир, мониезий вообще не было обнаружено, а общая ИИ всеми гельминтам характеризовались также низким количеством обнаруженных яиц – в среднем лишь 2,6 экз. Эти данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности препарата №2 против гельминтов овец.

Высокий антигельминтный эффект оказал и препарат №3, до применения которого все 10 овец были инвазированны (на 100%) маршаллагиями, нематодирами, другими ж-к стронгилятами, фасциолами, ЭИ мониезиями составила 30%, а всеми гельминтами, естественно, были заражены все 100% животных. Среднее количество яиц было: маршаллагиями 3,4 экз., нематодирусами 4,1 экз., другими стронгилятами 20,2 экз., фасциолами – 18,9 экз., мониезиями – 130 экз., всеми гельминтами – 58,2 экз. Через 5 дней после введения (дачи) овцам препарата №3 они были заражены лишь маршаллагиями и фасциолами на 50%, причём количество яиц так же было низким – 1,8 и 1,6 экз., соответственно. Общая ЭИ хотя осталась довольно высокой (80,0%), однако ИИ, судя по количеству яиц, была низкой: если до дачи препарата среднее количество яиц гельминтов составила 58,2 экз., то после дачи препарата оно снизилось в 20 раз и составило лишь 2,1 экз.

Расчёт и определение экстенсэффективности (ЭЭ) и интенсэффективности (ИЭ) испытанных препаратов отражены в табл.3, из которой видно, что:

- препарат №1 показал 100 процентную эктсенс- и интенсэффективности против мониезий, ЭЭ и ИЭ соответственно были: против маршаллагий 30,0 и 75,0%; против нематодир 96,7 и 93,0%; против других ж-к стронгилят – 89,0 и 99,2%, против фасциол – 74,0 и 98%. Общая инвазированность овец всеми гельминтами снизилась до 20%, а ИЭ составила 93,0%.

-препарат №2 полностью освободил овец от нематодир и мониезий (ЭЭ и ИЭ=100%). Экстенсэффективность данного препарата против маршаллагий была 40,0%, против других желудочно-кишечных стронгилят 94,0%, против фасциол – 80,0%, при ИЭ, соответственно, 92,0, 98,8 и 98,0. ЭЭ в отношении общей зараженности овец всеми гельминтами составила лишь 50,0%, при высокой ИЭ – равной 97,0%.

-препарат №3 в дозе 5 мг/кг проявил высокую антигельминтную эффективность. Так, ЭЭ препарата против маршаллагии был 50,0% при достаточно высокой - ИЭ=74,0%, а против нематодирусов, других желудочно-кишечных стронгилят и мониезий этот препарат проявил 100 процентную как экстенс, так и интенсэффективность (ЭЭ и ИЭ). Эффективность препарата против фасциол была также удовлетворительной, т.е. ЭЭ его хотя и была равно 50,0%, но ИЭ была высокой – 96,0%. Общая антигельминтная эффективность также была достаточно высокой: ЭЭ хотя была 20,0%, однако ИЭ была 97,0%.

Таблица 3. Экстенс- и интенсивность (%) механокомпозиций албендазола и фенбендазола с полимерами против гельминтов овец

Препараты и дозы	Маршаллагии		Нематодиды		Др. ж-к строи- лят		Фасциолы		Мониезии		Все гельминты	
	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ
Препарат №1, 10% АБЗ; 5 мг/кг	30,0	75,0	96,7	93,0	89,0	99,2	74,0	98,0	100	100	20,0	93,0
Препарат №2, 10% АБЗ; 5 мг/кг	40,0	92,0	100,0	100,0	94,0	99,8	80,0	98,0	100,0	100,0	50,0	97,0
Препарат №3, 10% ФБЗ; 5 мг/кг	50,0	74,0	100,0	100,0	100,0	100,0	50,0	96,0	100,0	100,0	20,0	97,0

Выводы

Препараты бензимидазольного ряда, полученные методом механохимической модификации субстанций албендазола и фенбендазола полимерами (поливинилпирролидон, хитозан) проявили высокую антигельминтную эффективность против гельминтов овец.

Библиографический список

1. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. М.: РАСХН. 2009. 406 с.
2. Демидов Н.В. Антигельминтики в ветеринарии. М., «Колос» 1982. 367 с.
3. Халиков С.С., Чистяченко Ю.С., Душкин А.В., Метелева Е.С., Поляков Н.Э., Архипов И.А., Варламова А.И., Гламаздин И.И., Данилевская Н.В., Создание антигельминтных препаратов повышенной эффективности на основе межмолекулярных комплексов действующих веществ с водорастворимыми полимерами, в том числе с полисахаридами // Химия в интересах устойчивого развития, 2015, Т.23, №5. С. 567-577.
4. Никольский Я.Д. Методы качественного и количественного гельминтологического анализа при прижизненной диагностике гельминтозов мелкого рогатого скота. //Труды Узбекского НИВИ, т.14, 1961. С. 153-159.
5. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 240 с.

УДК 619:618.14-002:636.2

ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОРОВ ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ ФОМЕТРИН

Хаперский Ю.А., Чекункова Ю.А., Ашенбреннер А.И., Беляева Н.Ю.

*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия*

Экспериментальный препарат Фометрин изготовлен на основе штаммов *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis* в виде суппозиторий, предназначенных для внутриматочного введения. Новый препарат продемонстрировал высокую и среднюю степень антибактериальной активности к патогенным штаммам, что может свидетельствовать об его эффективности при лечении эндометритов у коров.

**TREATMENT OF POSTPARTUM DISEASES IN COWS
PROBIOTIC DRUG FOMETRIN**

Khapersky Yu.A., Chekunkova Yu.A., Ashenbrenner A.I., Belyaeva N.Yu.

Experimental drug Fometrin are made on the basis of strains of *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus Subtilis* and *Bacillus Licheniformis* in the form of suppositories, intended for intrauterine administration. New drug demonstrated high to moderate degree of antibacterial activity to pathogenic strains, which may indicate its effectiveness in the treatment of endometritis in cows.

Введение

Для интенсификации отрасли животноводства решающая роль отводится активизации воспроизводительной функции. В связи с этим необходимо изыскание новых методов лечения акушерско-гинекологических болезней коров, с учетом комплексного анализа причин их возникновения [1].

Нарушения репродуктивной функции могут проявляться в виде патологических родов, задержания последа, субинволюции матки, эндометрита, дисфункций яичников. Их развитие во многом определяются состоянием гормонально-метаболического, антиоксидантного и иммунного статуса беременных коров [2, 3].

Традиционное лечение и профилактика акушерско-гинекологических патологий у коров приводит к контаминации молока и мяса лекарственными препаратами: сульфаниламидами, антибиотиками, гормонами. Такая продукция запрещена к производству. Альтернатива антимикробным средствам – использование экологически безопасных препаратов. Изучением терапевтической и профилактической эффективности применения пробиотиков в схемах лечения при эндометритах у коров посвящены исследования многих авторов [4, 5].

Таким образом, разработка и внедрение экологически безопасных, обладающих высокой терапевтической и профилактической эффективностью средств, остается актуальным вопросом ветеринарной медицины.

Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена **цель**– изучить лечебную эффективность препарата Фометрин при послеродовых заболеваниях у коров.

Материалы и методы исследований

В период с 08.10.2018 по 02.11.2018 года были проведены широкие испытания препарата Фометрин с целью изучения его эффективности при лечении послеродовых осложнений на базе шести хозяйств Алтайского края (ФГУП ПЗ «Комсомольское», АО «УОХ «Пригородное», АО «ПЗ «Бурлинский», АО «ПР «Чистюньский», ОАО «ПФ «Молодёжная», ООО «Чарышское»). Фометрин – препарат на основе штаммов пробиотических бактерий *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, который представляет собой суппозитории торпедовидной формы, массой $6 \pm 0,3$ г, бледно-жёлтого цвета с интенсивным сладко-ванильным запахом. Препарат изготовлен на базе ООО «Био Центр плюс» г. Новосибирск.

Результаты исследований

Результаты производственных испытаний лечебной эффективности Фометрина представлены в таблице.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица – Сравнительная эффективность лечения послеродовых осложнений

№ п/п	Хозяйства Алтайского края	Группа	Кол-во голов	Схема лечения	Выздоровело после лечения	
					голов	%
1	ФГУП ПЗ «Комсомольское»	опытная	12	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции).	10	83,3
		контрольная	10	1. Виапен; 2. Оксилат; 3. Ихглюковит (согласно инструкции).	7	70,0
2	АО УОХ «Пригородное»	опытная	11	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции).	10	81,8
		контрольная	10	1. Цефтиомаг; 2. Утеротон; 3. Элеовит (согласно инструкции)	8	80,0
3	АО ПЗ «Бурлинский»	опытная	12	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции).	10	83,3
		контрольная	11	1. Цефтиприм; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит (по инструкции).	8	72,7
4	АО ПР «Чистюньский»	опытная	12	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции).	10	83,3
		контрольная	12	1. Йодинол; 2. Ихглюковит; 3. Окситоцин; 4. Синестрол (по инструкции).	9	75,0
5	ОАО ПФ «Молодёжная»	опытная	9	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции)	8	88,9
		контрольная	9	1. Метробиотик; 2. Энроксил; 3. Ихглюковит; 4. Утеротон (согласно инструкции).	7	77,8
6	ООО «Чарышское»	опытная	11	1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ; 3. Утеротон; 4. Ихглюковит; 5. Синестрол (согласно инструкции)	9	81,8
		контрольная	10	1. Йодопен; 2. ПДЭ; 3. Ихглюковит; 4. Утеротон (согласно инструкции).	7	70,0

Согласно методики, во всех хозяйствах были сформированы по две группы животных после отёла с признаками острого послеродового эндометрита: опытная и контрольная. Животных опытных групп лечили по разработанной нами схеме с применением препарата Фометрин, после корректировки было предложено следующее лечение: 1. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно 5-7 дней; 2. ПДЭ 30 мл 1 раз в день подкожно, 3 раза, через 48 часов; 3. Утеротон 10 мл 1 раз в день внутримышечно, 3 раза, через 24 часа; 4. Ихглюковит 50 мл параректально через 48 часов на 1, 3, 5, 7 дни лечения; 5. Синестрол 2 мл подкожно 1

раз в день, через 24 часа на 3, 4 дни лечения. Животных контрольных групп лечили по схемам, которые традиционно применяют в этих хозяйствах.

Для оценки результатов лечения у всех животных в начале и конце опыта проводили трансректальное исследование репродуктивной системы с помощью УЗИ.

Заключение

Сравнительная терапевтическая оценка эффективности применения нового пробиотического препарата показала, что в результате лечения эндометрита у коров в хозяйствах Алтайского края по схеме с использованием препарата Фометрин, эффективность составила 81,8 – 88,9%, а при традиционных схемах лечения 70,0 – 80,0%.

Библиографический список

1. Дмитриева Т.О. Профилактика послеродовых заболеваний и алиментарной анемии у коров в сухостойный период // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2010. — № 4. — С. 77—79.
2. Татарникова Н.А. Профилактика послеродовых заболеваний репродуктивной системы у молочных коров // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. — 2016. — № 2 (14). — С. 140-14.
3. Требухов А.В., Эленшлегер А.А., Ковалев С.П. Кетоз молочных коров: монография. — Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. — 123 с.
4. Турченко А.Н. Применение широко используемых в животноводстве пробиотических препаратов для профилактики острых послеродовых эндометритов у коров (на молочных комплексах) [Моноспорин и пролам] // Ветеринария Кубани. — 2012. — № 3. — С. 11-13.
5. Минюк Л.А. Лечение хронического гнойно-катарального эндометрита у коров препаратом Мастометрин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016. — № 4. — С. 83-86.
6. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. — М.: Колос, 1976. — 304 с.

УДК 636.22/.28:619:618-08.71

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОРОВ

Чекункова Ю.А., Беляева Н.Ю., Хаперский Ю.А., Ашенбреннер А.И.
*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий по профилактике послеродовых заболеваний на 1 рубль затрат при использовании экологически безопасных препаратов Фометрин и Цитогумат в первой опытной группе составила 0,65 рублей, во второй – 2,17 рубля, что на 3,21 и 1,69 рублей больше, чем при применении Габивит-Se и Ребавагина.

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF COMPLEX SCHEMES OF PREVENTION OF POSTPARTUM DISEASES IN COWS

Chekunkova Yu.A., Belyayeva N.Yu., Khaperskiy Yu.A., Aschenbrenner A.I.

Abstract. The economic efficiency of veterinary measures for the prevention of postpartum diseases per 1 ruble of costs when using environmentally friendly drugs Fometrin and Cytohumate in the first experimental group was 0.65 rubles, in the second – 2.17 rubles, which is 3.21 and 1.69 rubles more than when using Gabivit-Se and Rebavagin.

Введение. В настоящее время разработано огромное количество средств и способов профилактики при акушерской и гинекологической патологии с эффективностью 65-90% и более с использованием экологически безопасных препаратов [1].

Однако, несмотря на достижения в этой области, болезни репродуктивных органов у коров имеют широкое распространение. Таким образом, разработка и внедрение экологически безопасных, обладающих высокой профилактической эффективностью средств, остается актуальной проблемой в ветеринарной акушерско-гинекологической практике. Известно, что для профилактики послеродовых осложнений требуется проведение дорогостоящих мероприятий [2] поэтому необходимо учитывать их экономическую эффективность.

Материал и методика. Разработка эффективной комплексной схемы профилактики послеродовых заболеваний у коров с применением экологически безопасных препаратов и расчет ее экономической эффективности выполнены в 2018 году в лаборатории ветеринарии ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий». Производственные испытания проведены в ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края.

При разработке комплексных схем профилактики послеродовых заболеваний у коров использовали экологически безопасные препараты Цитогумат и Фометрин.

Цитогумат® – 4-6% водный раствор гумата калия-натрия, на основе леонардита – мягкого бурого угля. Препарат содержит соли гуминовых кислот – 40-60 г/л, фульвовую кислоту – 0,1-1%, растворимые соли кремниевой кислоты, макро-, микроэлементы, сквален, этиловые эфиры пальмитиновой, олеиновой и пальмитолеиновой кислот. Цитогумат относится к IV классу опасности (малоопасное вещество), производится по уникальной технологии ООО НПК «Агрофармика» г. Новосибирск.

Фометрин – внутриматочные суппозитории, в состав которых входят: сухая биомасса культур клеток пробиотических бактерии (*B. Licheniformis*, *B. Subtilis*, *Lactobacillus amylovorus*) – 3%; масло какао – 52%; парафин – 16%; жир молочный – 29%, а также разрыхлители (% от общего веса): лимонная кислота – 25%, сода пищевая – 10%.

Сначала была изучена профилактическая эффективность препаратов и определена оптимальная схема профилактики послеродовых осложнений. Для этого было сформировано три группы коров за 35-25 дней до отела по 10 голов в каждой, которым применяли схемы профилактики, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Препарат	Доза препарата на гол. в сутки	Способ введения	Кратность и длительность применения
Опытная 1 (n=10)	Фометрин	3 суппозитория	внутриматочно	1 раз в день, ежедневно 3 дня
	Цитогумат	70 мл	в смеси кормом	1 раз в день, ежедневно 20 дней до отела
	Утеротон	10 мл	внутримышечно	1 раз в день, 3 раза, ежедневно
Опытная 2 (n=10)	Фометрин	4 суппозитория	внутриматочно	2 раза в день, ежедневно 3 дня
	Цитогумат	50 мл	в смеси кормом	1 раз в день, ежедневно 20 дней до отела
	Утеротон	10 мл	внутримышечно	1 раз в день, 3 раза, ежедневно
Конт рольная (n=10)	Габивит-Se	15 мл	внутримышечно	2 раза за 25 и 10 дней до отела
	Ребавагин	4 суппозитория	внутриматочно	1 раз в день, ежедневно в течение 3 дней
	ПДЭ	20 мл	подкожно	1 раз на 1-2-й дни после отела

Следует отметить, что Цитогулат и Габивит-Se использовали в сухостойный период (за 20-25 дней до отела), а Фометрин и Ребавагин в первые 3-5 дней после отела коров.

Далее, мы рассчитали экономическую эффективность проведенных ветеринарных мероприятий по профилактике послеродовых заболеваний у коров, согласно методике [3].

Биометрическую обработку проводили по методу Н.А. Плохинского (1970) [4].

Результаты и их обсуждение. В результате изучения различных схем профилактики послеродовых заболеваний количество послеродовых осложнений у коров опытных групп было в 2 и 3 раза меньше, чем у коров в контроле. Оплодотворяемость после 1-го осеменения в первой и второй группах была больше на 10%, после 2-го – на 20 и 30%, соответственно, чем в контроле. Продолжительность индиференс-периода у коров контрольной группы была на 6,7 дней больше в сравнении с животными второй опытной группы ($49,1 \pm 5,9$ дней). Сервис-период в контроле составил $129,7 \pm 10,3$ дней, в первой опытной группе – $101,5 \pm 12,8$ дней, во второй – $86,1 \pm 12,6$ дней (разница между контрольной и второй опытной группой достоверна, $p \leq 0,05$). Величина индекса осеменения в опытных группах оказалась в 1,5 раза больше, чем в контроле ($3,5 \pm 0,5$).

Таким образом, профилактическая эффективность комплексных схем профилактики послеродовых заболеваний с применением экологически безопасных препаратов Цитогулат и Фометрин выше, чем при традиционной схеме.

При определении экономической эффективности проведенных ветеринарных мероприятий рассчитывали следующие показатели: экономический ущерб от снижения продуктивности, предотвращенный экономический ущерб, затраты на проведение ветеринарных мероприятий, экономический эффект ветеринарных мероприятий и экономический эффект на рубль затрат.

Так, экономический эффект от проведения профилактических оздоровительных и лечебных мероприятий на рубль затрат (Эр) определяли по формуле:

$$Эр = Эв / Зв$$

где Эв - экономический эффект, полученный в результате осуществления профилактических, оздоровительных и лечебных мероприятий, руб.; Зв - затраты на ветеринарные мероприятия, руб.

Экономический эффект, полученный в результате осуществления профилактических, оздоровительных и лечебных мероприятий (Эв), в свою очередь, рассчитывали по формуле:

$$Эв = Пу + Дс + Эз - Зв$$

где: Пу - экономический эффект, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий, руб.; Дс - стоимость, полученная дополнительно в результате увеличения количества и повышения качества продукции, руб. Эз - экономия трудовых и материальных затрат в результате применения более эффективных средств и методов проведения ветеринарных мероприятий, руб.; Зв - затраты на ветеринарные мероприятия, руб.

Предотвращенный ущерб оценивали от снижения продуктивности коров, с учетом коэффициента возможной заболеваемости эндометритом, равным 0,045.

Основные показатели экономической эффективности профилактических мероприятий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели экономической эффективности профилактических мероприятий

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Экономический ущерб от снижения продуктивности, руб.			
всего	14414	6415	4118
в расчете на одно животное	480	214	137
Предотвращенный экономический ущерб, руб.	-107	8192	12411
Затраты на ветеринарные мероприятия, руб.	2668	4965	3915
Экономический эффект ветеринарных мероприятий, руб.	-2775	3227	8496
Экономический эффект на 1 руб. затрат	-1,04	0,65	2,17

Из таблицы видно, что экономическая эффективность ветеринарных мероприятий по профилактики послеродовых заболеваний на 1 рубль затрат при использовании экологически безопасных препаратов Фометрин и Цитогумат в первой опытной группе составила 0,65 рублей, во второй – 2,17 рубля, что на 3,21 и 1,69 рублей больше, чем при применении Габивит-Se и Ребавагина.

Выводы. Для профилактики послеродовых заболеваний наиболее эффективной (профилактическая эффективность 80%) оказалась схема, которую мы применяли во второй опытной группе [1. Цитогумат 50 мл в смеси с кормов 1 раз в день, 20 дней до отела; 2. Фометрин по 4 свечи 1 раз в день внутриматочно, 3 дня; 3. Утеротон 10 мл 1 раз в день внутримышечно, 3 дня], а проведенные расчеты доказывают ее экономическую эффективность (показатель эффективности составляет 2,17 руб. на 1 рубль затрат).

Библиографический список

1. Кузьмич Р.Г. Эндометриты у коров: учебно-методическое пособие. — Витебск: Издательство ВГАВМ, 1999. — 105 с.
2. Применение в животноводстве кормовой добавки Гумитон на основе биологически активных соединений торфа / Н.М. Белоусов, С.Н. Удинцев, Т.П. Жиликова и др. – Москва: Издательство ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2012. – 232 с.
3. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Составители: Ю.Е. Шатохин, И.Н. Никитин, П.А. Чулков, В.Ф. Воскобойник. – Москва: Издательство МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. – 36 с.
4. Коростылева Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростылева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Издательство АГАУ, 2009. – 210 с.

УДК 619:616:615.1.4

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ,
ПОЛУЧЕННЫХ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ, В ОБЩЕЙ СХЕМЕ ЛЕЧЕНИЯ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Шаньшин Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный
Алтайский научный центр агrobiотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА)
отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового
оленьеводства», г. Барнаул. Россия*

Аннотация. Приведены результаты исследований инъекционных тканевых препаратов, в общей схеме лечения различных нозологических форм у крупного рогатого скота, изготовленных разными способами, при этом учитывали особенности проявления клинических признаков, купирование и хронизацию процесса, рецидивы болезней. Максимальный терапевтический эффект 93,2% получен от введения тканевого препарата, изготовленного из биоматериала и гипохлорита натрия в соотношении 1:3, в качестве вспомогательного средства в общей схеме лечения респираторных болезнях телят от 3 до 6 месячного возраста. Лучшим по 3 нозологическим формам является тканевой препарат, изготовленный на ультразвуковой установке, введение которого при желудочно-кишечных болезнях телят, способствует выздоровлению в 90,0% случаев, при респираторных болезнях 93,0%, эндометрите коров и первотелок 88,9%.

**EFFICIENCY OF APPLICATION OF TISSUES PREPARATIONS OBTAINED BY
DIFFERENT METHODS IN THE GENERAL SCHEME OF TREATMENT**

Shanshin N.V.

The summary. The results of studies of injectable tissue preparations in the General scheme of treatment of various nosological forms in cattle, made in different ways, taking into account the peculiarities of clinical signs, relief and chronization of the process, relapses of diseases. The maximum therapeutic effect of 93.2% was obtained from the administration of a tissue preparation made of biomaterial and sodium hypochlorite in a ratio of 1:3, as an aid in the General scheme of treatment of respiratory diseases of calves from 3 to 6 months of age. The best in 3 nosological forms is a tissue preparation made on an ultrasonic installation, the introduction of which in gastrointestinal diseases of calves, promotes recovery in 90.0% of cases, in respiratory diseases 93.0%, endometritis of cows and heifers 88,9

Введение

В условиях промышленного ведения животноводства большое значение приобретает вопрос повышения общей резистентности организма животных путем применения неспецифических стимулирующих препаратов и методов физиотерапии, которые по направленности действия относятся к стимулирующей и патогенетической терапии. Важную роль играют фармакологические средства, активизирующие нервную систему и восстанавливающие ослабленные функции организма и повышающие их устойчивость к заболеваниям. К таким веществам прежде всего относятся тканевые препараты (биологические стимуляторы). Учение о тканевых препаратах и их применению разработано отечественными учеными академиками М.П. Тушновым, В.П. Филатовым, А.А. Богомольцем [1].

Биогенные стимуляторы прежде всего действуют на многочисленные рецепторы, а через них на центральную нервную систему. Под их влиянием повышается тонус центральной

нервной системы и вегетативной иннервации, восстанавливается их регулирующее влияние на органы и ткани, усиливается иммунобиологическая реактивность организма, повышаются защитные силы организма ко всякого рода внешним неблагоприятным факторам. Биогенные стимуляторы улучшают обмен веществ, ускоряют восстановление белков и тканей, активизируют ферментативную деятельность, улучшают работу органов пищеварения, ускоряют рост и откорм животных [2, 3].

Из препаратов общестимулирующего действия, повышающих общий биологический тонус и резистентность организма, в настоящее время отдают предпочтение безвредным и безопасным в экологическом отношении средствам природного происхождения. Этим требованиям отвечают препараты плаценты (ПДЭ, ПДС, ПАН, липотон), селезенки (аминоселетон) изготовленные по специальным технологиям, исключая присутствие вирусных и бактериальных инфекций. Которые представляют комплекс низкомолекулярных пептидов с иммуномодулирующим, антиоксидантным и антитоксическим действием [4].

Данные факты послужили предметом изучения общестимулирующего действия тканевых препаратов, приготовленных разными способами на организм животных.

Цель исследований: Изучить эффективность применения тканевых препаратов, полученных разными способами в общей схеме лечения болезней крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в лаборатории незаразных болезней животных отдел «ВНИИПО» ФГБНУ ФАНЦА и четырех хозяйствах Алтайского края.

Материалом для приготовления 4 тканевых препаратов служили мезентериальные лимфоузлы и средостения, селезенка, матки с плодами (до 2 мес.), плодовыми оболочками, яичниками, приготовленные:

- 1 - по методу В.П. Филатова.
- 2- в ультразвуковом поле.
- 3- на основе биоматериал + гипохлорит натрия в соотношении 1:3.
- 4- на основе биоматериал + гипохлорит натрия в соотношении 1:2.

Полученные опытные партии тканевых препаратов проверены на токсичность и реактогенность на белых мышах, ГОСТ 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности». Для проведения опыта сформировано 5 аналогичных групп белых мышей по 5 мышей в каждой группе, весом не менее 19-21 грамма. Схема опыта приведена в таблице 1.

Испытуемые тканевые препараты подогревали до 37°C на водяной бане и вводили подкожно по 0,5 мл в область спины белой мыши, место инъекции обрабатывали 70° спиртом.

Таблица 1 – Схема опыта по испытанию тканевых препаратов на токсичность и реактогенность

Группа	Препарат	Доза	Количество мышей, гол	Способ введения
Контрольная	физиологический раствор	0,5	5	подкожно
Первая опытная	по методу Филатова	0,5	5	подкожно
Вторая опытная	в ультразвуковом поле	0,5	5	подкожно
Третья опытная	соотношение биоматериала гипохлорита 1:3	0,5	5	подкожно
Четвертая опытная	соотношение биоматериала гипохлорита 1:2	0,5	5	подкожно

В дальнейшем при производственных испытаниях полученные тканевые препараты вводили, дополнительно к общей схеме лечения больным, подкожно в область средней трети шеи, дробно в следующих дозировках: телятам до 3 месячного возраста 2-4 мл, от 3 месяцев до года 5-8 мл, молодяку крупного рогатого скота старше года 8-10 мл, взрослым животным

15-20-25 мл с интервалом 7-10-12 дней. За животными вели наблюдение до 60 дней, при этом учитывали особенности проявления клинических признаков, купирование и хронизацию процесса, рецидивы болезней.

Результаты и их обсуждение

Полученные вышеперечисленные тканевые препараты (1-4) были проверены на токсичность и реактогенность на белых мышах. Сохранность мышей в опытных и контрольной группах в течение всего периода наблюдения была 100,0%. Кожные покровы чистые, волосяной покров ровный, гладкий. На протяжении опытного периода животные всех групп были активны, подвижны, охотно поедали корм.

Терапевтическую эффективность полученных препаратов в общей схеме лечения оценивали при разных нозологиях и половозрастных группах крупного рогатого скота:

- телята с диарейным синдромом в возрасте до 3 месяцев.
- телята с респираторным синдромом в возрасте от 3 до 6 месяцев.
- коровы и первотелки с эндометритом (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность тканевых препаратов, полученных разными способами в общей схеме лечения

Показатели	Телята до 3 месячного возраста с клиническими признаками диарейного синдрома	Телята от 3 до 6 месяцев с клиническими признаками респираторного синдрома	Коровы и первотелки с эндометритом
Тканевой препарат, приготовленный по Филатову			
Обработано больных, гол	32	57	18
Выздоровило, гол	26	51	14
Эффективность, %	81,3	89,4	77,8
Тканевой препарат, полученный на ультразвуковой установке			
Обработано больных, гол	10	43	45
Выздоровило, гол	9	40	40
Эффективность, %	90,0	93,0	88,9
Тканевой препарат, полученный на основе биоматериал гипохлорит в соотношении 1:3			
Обработано больных, гол	15	74	28
Выздоровило, гол	13	69	23
Эффективность, %	86,7	93,2	82,1
Тканевой препарат, полученный на основе биоматериал гипохлорит в соотношении 1:2			
Обработано больных, гол	7	35	22
Выздоровило, гол	6	31	18
Эффективность, %	85,7	88,5	81,8
Обработано больных всего, гол	64	209	113
Выздоровило всего, гол	54	191	95
Эффективность, %	84,3	91,3	84,0

Согласно данных таблицы 2 максимальная эффективность при лечении различных нозологий достигнута при использовании тканевого препарата, полученного на ультразвуковой установке. На фоне общего лечения введение данного препарата при желудочно-кишечных болезнях телят способствовало выздоровлению в 90% случаев с отсутствием в дальнейшем рецидивов и хронизации процесса, при респираторных болезнях, соответственно, 93,0%, эндометритах коров и первотелок 88,9%. Хорошую эффективность в схеме лечения телят с диарейным и респираторным синдромом отмечали после применения тканевого препарата,

полученного на основе биоматериал: активный раствор гипохлорита натрия в соотношении 1:3, соответственно 86,7-93,2%.

В качестве неспецифического стимулирующего средства при лечении эндометритов коров и первотелок были использованы тканевые препараты в разных дозах 15-20-25 мл, с кратностью введения до четырех инъекций, терапевтическая эффективность в среднем составила 84,0%, у 18 коров из 113 произошла хронизация болезни, процесс лечения затягивался, в последующем отмечали рецидивы. Доза введения тканевого препарата при терапии эндометритов существенного влияния на течение болезни не оказывала, а кратность инъекций зависела от тяжести течения (острое, хроническое, затяжное, латентное).

Во время проведения научно-производственного опыта по применению тканевых препаратов определяли не только терапевтическую эффективность, но и вели наблюдение за местом инъекции, клиническим состоянием животных, в 3 хозяйствах из 4 осложнений и побочных явлений не отмечали. В ООО «Алей» Третьяковского района после инъекции тканевого препарата телятам с респираторным синдромом, приготовленного по методу Филатова, у 15 из 47 животных отмечали угнетение, вялость, 2 из них отказались от приема корма, в течение 4 суток данные признаки исчезали. Аналогичную картину наблюдали и после введения тканевого препарата, полученного на ультразвуковой установке, у 10 телят из 43 обработанных, нежелательные побочные явления исчезали через сутки. После введения тканевого препарата полученного на основе активного раствора гипохлорита натрия в соотношении биоматериал: гипохлорит 1:3, у 5 телят из 25 инъецированных регистрировали угнетение, отсутствие аппетита, место введения припухшее с повышением местной температуры, через сутки температура кожных покровов нормализовалась, припухлость исчезала в течение 2 суток, относительно тканевого препарата полученного на основе активного раствора гипохлорита натрия в соотношении биоматериал : гипохлорит 1:2, у 3 из 10 телят которым инъецировали данный препарат отмечали угнетение, которое так же через сутки проходило, сохранность подопытных животных во всех группах составляла 100,0%, таблица 3. При использовании данных тканевых препаратов, в этом же хозяйстве, в схеме лечения эндометритов коров и первотелок осложнений и побочных явлений после инъекций не отмечали. Нежелательные побочные явления на телятах, отмеченные в данном хозяйстве, связываем с неправильной подготовкой тканевого препарата перед инъекцией животным, а именно подогрев ниже требуемой температуры (требуемая температура + 35-37°C).

Таблица 3 – Постинъекционные осложнения после применения тканевых препаратов в ООО «Алей» Третьяковского района.

Показатели	Тканевой препарат приготовленный			
	по Филатову	на ультразвуковой установке	на основе биоматериал гипохлорит натрия 1:3	на основе биоматериал гипохлорит натрия 1:2
Обработано, гол	47	43	25	10
Осложнения, гол	15	10	5	3
Осложнения в%	31,9	23,2	20,0	30,0
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Минимальное количество осложнений 20,0% отмечено после использования тканевого препарата на основе активного раствора гипохлорита натрия в соотношении биоматериал гипохлорит натрия 1:3, максимальное, соответственно, 31,9% после применения тканевого препарата, изготовленного по Филатову.

Заключение

Максимальный терапевтический эффект 93,2% получен от введения тканевого препарата, изготовленного из биоматериала и гипохлорита натрия в соотношении 1:3, в качестве

вспомогательного средства в общей схеме лечения респираторных болезнях телят от 3 до 6 месячного возраста. Лучшим по 3 нозологическим формам является тканевой препарат, изготовленный на ультразвуковой установке, введение которого при желудочно-кишечных болезнях телят, способствует выздоровлению в 90,0% случаев, при респираторных болезнях 93,0%, эндометрите коров и первотелок 88,9%.

Библиографический список

1. Даричева Н.Н., Ермолаев В.А Тканевая терапия в ветеринарной медицине. Монография. – Ульяновск, УГСХА 2011. – 168 с.
2. Червяков Д.К., Евдокимов П.Д., Вишкер А.С. Лекарственные средства в ветеринарии. Справочник. Изд.2-е переработанное доп. М.: Колос, 1977. С.247-280.
3. Мозгов И.Е. Фармакология. -8-е издание, доп. и переработанное. М.: Агропромиздат, 1985. С. 261-263.
4. Нежданов А.Г., Шабунин С.В., Михалев В.И., Филин В.В., Скориков В.Н. Послеродовой метрит у коров. Ветеринария, №8, 2016. С.4-10.

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УДК 634.7:62-791.2:535.6

**ОБНАРУЖЕНИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО
КВАНТОВОМУ ВЫХОДУ НЕФОТОХИМИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ
ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА**

^{1,2} **Алейников А.Ф.**

¹ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

² Новосибирский государственный технический университет, г.Новосибирск, Россия
E-mail: fti2009@yandex.ru

В эксперименте исследованы информативные параметры флуоресценции хлорофилла растительных тканей листьев земляники, связанных с воздействием биострессора (гриба *Ramularia tulasnei* Sacc – возбудителя белой пятнистости). Измерения параметров флуоресценции хлорофилла листьев земляники садовой проводили флуориметром Dual-PAM-100 по разработанной методике исследований. Управление режимами флуориметра осуществлялось при помощи компьютера с операционной системой Windows по специальной программе. В результате экспериментальных исследований выявлено, что для двух сортов земляники Симфония и Элиани, гриб *Ramularia tulasnei* Sacc вызывает наиболее различимые и стабильные изменения параметра флуоресценции хлорофилла растительных тканей листьев – квантового выхода нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла.

**DIAGNOSIS OF MUSHROOM DISEASES OF WILD STRAWBERRY ON
FLUORESCENCE OF CHLOROPHYLL – QUANTUM EXIT OF NOT
PHOTOCHEMICAL SUPPRESSION**

Aleynikov A.F.

Researches of parameters of fluorescence of chlorophyll of vegetable fabrics of leaves of two grades of a wild strawberry garden, connected with influence of a stressor (a mushroom of *Ramularia tulasnei* Sacc) are conducted. Measurements of parameters of fluorescence of chlorophyll of leaves of a garden of wild strawberry were taken by the Dual-PAM-100 device. The technique of measurement is presented. Control of process was exercised by means of the computer with the Windows operating system according to the special program. As a result of pilot studies it is revealed that, for two grades of a wild strawberry the Symphony and Eliani, a mushroom of *Ramularia tulasnei* Sacc (the activator of white spottiness) causes changes of parameters of fluorescence of chlorophyll: quantum exit not photochemical suppression of fluorescence of chlorophyll.

Введение. При возделывании садовых культур болезни растений являются серьезным негативным фактором, снижающим экономическую эффективность их производства. Земляника садовая широко распространена в мире из-за очевидных преимуществ по сравнению с другими ягодными культурами. Земляника обладает ценными лечебными свойствами и ярким привлекательным видом. Она питательна, имеет обильный биохимический состав и обладает высокими вкусовыми качествами. Ее доля в общемировом производстве ягод составляет более 70% [1]. Однако землянику садовую поражают свыше 30 грибных, вирусных и бактериальных болезней [2]. Большинство болезней (около 80%) вызывают грибы. При раз-

витии грибных болезней резко снижается урожайность ягод до 60-70% [3]. Кроме того, при поражении болезнями растение сильно ослабляется, вплоть до его полной гибели. Одним из наиболее распространённых возбудителей в условиях лесостепи Западной Сибири является гриб *Ramularia tulasnei* Sacc, который вызывает у земляники садовой заболевание рамуляриоз (белую пятнистость) [1]. Большинство методов диагностики болезней плодовых культур основано на обнаружении специфических антигенов (иммунохимические методы) или нуклеиновой кислоты (молекулярные методы). Однако известные методы инвазивны, требуют использования сложного и дорогостоящего оборудования и высококвалифицированного технического обслуживания [1].

Существует тесная связь между фотосинтезом сельскохозяйственных культур и улучшением продуктивности сельского хозяйства. Поэтому понимание фотосинтетического статуса растения является важным приоритетом для оценки функционального состояния растения. Анализ параметров флуоресценции позволяет изучить и получить информацию о воздействии различных факторов и климатических условий на растительную ткань. Измерения флуоресценции хлорофилла дают полезную информацию о фотосинтетических характеристиках листьев растений, находящихся под стрессом [4]. Параметры флуоресценции хлорофилла используются в качестве диагностических инструменты, которые облегчают простую, быструю, неразрушающую, надёжную количественную оценку травм растений, вызванных низкотемпературными и высокотемпературными стрессами, появления видимых симптомов [5]. Целью исследований являлось выявление наиболее информативного параметра флуоресценции хлорофилла листьев земляники садовой, для оценки возможности создания на его основе метода неинвазивной диагностики грибных болезней.

Методика исследований. Для исследований использовались живые листья растений земляники садовой перспективных нерайонированных сортов Симфония и Элиани, устойчивые к болезням. Экспертами отбиралось необходимое количество здоровых и больных грибной болезнью листьев растений этих двух сортов. Степень поражения поверхности всех исследуемых листьев от воздействия гриба *Ramularia tulasnei* Sacc составляла 2-3 балла.

Исследования проводились в период с 19.09.2018 по 11.10.2018 при использовании флуориметра Dual-PAM-100. В контрольно-измерительный модуль прибора интегрированы все источники измерительного и актиничного света, а также фотодиодный детектор сигнала. Для проведения света к образцу и обратно применяется гибкий оптоволоконный световод. Управление флуориметром осуществлялось при помощи компьютера с операционной системой Windows по специальной программе.

Флуоресценция испускается в основном молекулами хлорофилла *a* антенных комплексов фотосистемы 2 (ФС II) и она связана не только с процессами в пигментной матрице и реакционном центре ФС II, но и с окислительно-восстановительными реакциями на донорной и акцепторной сторонах, и даже во всей цепи переноса электронов. Её параметры являются информативными и определялись в режиме записи медленной кинетики темновых индукционных кривых с импульсным анализом насыщения [6].

Время задержки записи индукционных кривых после определения минимальной и максимальной флуоресценции хлорофилла *a* (путём подачи импульса насыщения в адаптированные к темноте листья) составляло 40 с, что достаточно для полного повторного окисления акцепторов (открытия реакционных центров) ФС II перед записью индукционных кривых. Интервал между двумя последовательными импульсами насыщения при записи индукционных кривых был равен 20 с, время регистрации данных – около 4 мин.

Возбуждение молекул хлорофилла *a* осуществлялось «синим» светодиодом с длиной волны 460 нм, детектирование флуоресценции – «красным» фотодиодом с длиной волны 680 нм.

Исследования проводились в следующей последовательности.

1. Перед помещением листа земляники в держатель листа горшочки с растениями выдерживались в светонепроницаемой коробке не менее 5 мин.

2. Лист земляники закрепляли в держателе, в раскрывающемся меню в окне «Slow Kinetics» флуориметра выбирали режим записи «Ind Curve» и по истечении времени не менее 1 мин запускали программу измерений и получали данные о параметрах флуоресценции.

Результаты исследований. Возбудители грибных болезней приводят к понижению интенсивности фотосинтеза. При этом происходит нарушение структуры фотосинтетического аппарата клеток (снижение числа хлоропластов на единицу площади листа, объема хлоропластов, концентрации хлорофилла). В таблице приведены сведения об исследуемых параметрах флуоресценции и их известное применение при оценке воздействия абиотических стрессов ягодных культур.

Таблица – Основные параметры флуоресценции хлорофилла

Параметры флуоресценции	Определение	Комментарии
1	2	3
F	излучение флуоресценции из адаптированного к темноте листа.	малоинформативный параметр о фотосинтезе, т.к. как зависит от многих факторов.
F'	флуоресцентное излучение многих факторов из листьев, адаптированных к актиническому свету.	то же самое.
F_0	минимальная флуоресценция от адаптированного к темноте листа.	уровень флуоресценции, когда первичные хиноновые акцепторы электронов фотосистемы фс-ii максимально окислены (центры фс-ii открыты).
F'_0	минимальная флуоресценция от адаптированного к свету листа.	то же самое.
F_m	максимальная флуоресценция от адаптированного к темноте листа.	уровень флуоресценции максимально снижен (центры фс-ii закрыты).
F'_m	максимальная флуоресценция от адаптированного к свету листа.	то же самое.
$F_v = F_m - F_0$	переменная флуоресценция от адаптированного к темноте листа, когда нефотохимические процессы минимальны.	демонстрирует способность фс-ii выполнять первичную фотохимию.
$\frac{F_v}{F_m}$	максимальный квантовый выход фотохимии фс-ii, измеренный в адаптированном к темноте состоянии.	максимальная эффективность, при которой свет, поглощаемый светосборными антеннами фс-ii, преобразуется в химическую энергию (снижение качества). показатель функционального состояния. показатель напряжения [3].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1	2	3
F_s	интенсивность флуоресценции хлорофилла, измеренная в стационарном состоянии.	после воздействия на образец ненасыщающего актиничного освещения.
$Rfd = \frac{[(F)_m - F_s]}{F_s}$	коэффициент спада флуоресценции, характеризующий квантовую эффективность фотосинтеза.	индикатор квантовой конверсии фотосинтеза. коррелирует со скоростью фиксации (показатель дефицита воды [6]).
$NPQ = \frac{F_m}{F'_m} - 1$	нефотохимическое тушение флуоресценции.	оценивает нефотохимическое гашение от F_m до F'_m : отслеживает кажущуюся константу скорости нерадиационного распада (потери тепла) от фс-ii и его антенн.
$Y(NPQ)$	квантовый выход регулируемого нефотохимического тушения флуоресценции.	также отражает энергозависимую тепловую диссипацию энергии возбужденного хлорофилла (регулируемую утилизацию).
$Y(NO) = \frac{1}{NPQ + 1 + qL \left(\frac{F_m}{F_0} - 1 \right)}$	квантовый выход нерегулируемой диссипации энергии.	(тепло)
$qN = \frac{[(F)_m - F'_m]}{F_m - F'_0}$	коэффициент нефотохимического тушения переменной флуоресценции.	показатель для сравнения устойчивости земляники к засолению [3].
$qP = \frac{(F'_m - F_s)}{(F'_m - F'_0)}$	коэффициент фотохимического тушения переменной флуоресценции на основе модели фс-ii.	мера доли световой энергии, потребляемой открытыми реакционными центрами в реакциях фотосинтеза. $1 - qP$ – показатель для сравнения устойчивости земляники к засолению [3].
$qL = qP \times \frac{F_0}{F_s}$	коэффициент фотохимического тушения	качество фотосинтеза

Различимость значений показателя функционального состояний $\frac{F_v}{F_m}$ и коэффициента нефотохимического тушения переменной флуоресценции qN для здоровых и пораженных листьев земляники садовой выбранных сортов оказала небольшой. Квантовый выход нерегулируемой диссипации энергии $Y(NO)$ показал идентичность его характера зависимости у здоровых и пораженных листьев земляники садовой. Результаты изменения квантового выхода нефотохимического тушения флуоресценции хлорофилла $Y(NPQ)$ приведены на рисунках 1,2.

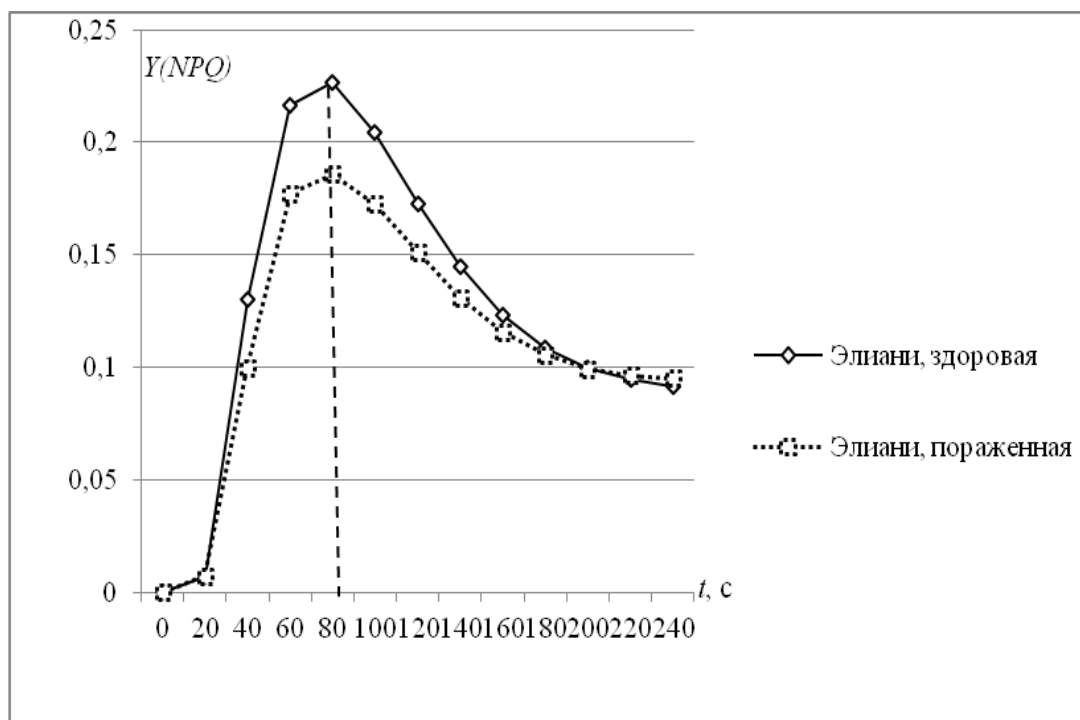


Рис. 1 Усредненные значения $Y(NPQ)$ здоровых и пораженных грибом *Ramularia tulasnei* Sacc листьев земляники садовой сорта Элиани

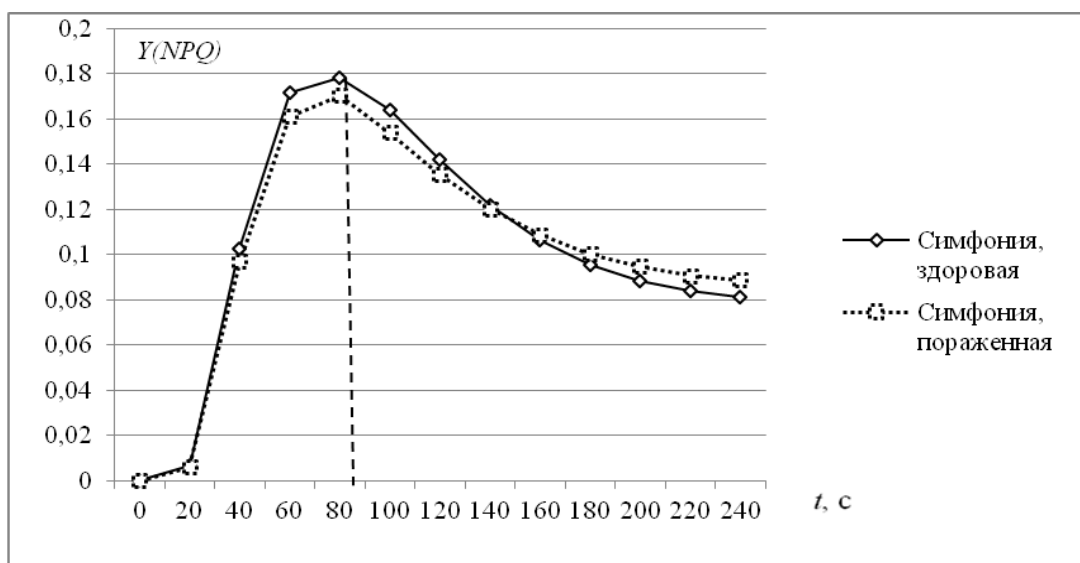


Рис.2 Усредненные значения $Y(NPQ)$ здоровых и пораженных грибом *Ramularia tulasnei* Sacc листьев земляники садовой сорта Симфония

Из рисунков видно, что экстремум зависимостей параметра $Y(NPQ)$ у здоровых и пораженных листьев земляники садовой исследуемых сортов наблюдается после 90 секунд течения процесса их изменений. Значения параметра $Y(NPQ)$ у здоровых листьев земляники садовой для сорта Элиани составила 0,225, для сорта Симфония – 0,178. У пораженных листьев сортов Элиани и Симфония значения параметра $Y(NPQ)$ различимо ниже его значений здоровых листьев.

Выводы. Выявлено, что у двух сортов земляники – Симфония и Элиани, гриб *Ramularia tulasnei* Sacc (возбудитель белой пятнистости) вызывает наиболее различимые и стабильные изменения значений квантового выхода регулируемого нефотохимического ту-

шения флуоресценции. При поражении этим грибом листьев выбранных сортов земляники, у параметра – квантовый выход регулируемого нефотохимического тушения флуоресценции проявляются наиболее идентичные свойства по характеру его зависимостей и текущим значениям. По уровню квантового выхода регулируемого нефотохимического тушения флуоресценции возможно достоверное неинвазивное обнаружение воздействия биострессора – гриба *Ramularia tulasnei* Sacc.

Библиографический список

1. Алейников А. Ф. Метод неинвазивного определения грибных болезней садовой земляники садовой // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Том 48. № 3. С. 71–83. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-3-10
2. Трейвас Л.Ю., Каштанова О.Ф. Болезни и вредители плодовых растений: Атлас - определитель. изд. 3-е, исп. и доп.: монография. М.: ООО «Фитон XXI», 2016. 352 с.
3. Na Y.W, Ho J., Lee S.Y., Choi H.G., Kim S.H., Rho I.R. Chlorophyll fluorescence as a diagnostic tool for a biotic stress tolerance in wild and cultivated strawberry species // Horticulture Environment Biotechnology. 2014. Vol. 55(4). P. 280–286. DOI: 10.1007/s13580-014-0006-9
4. Baker N.R., Rosenqvist E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: An examination of future possibilities // J. Expt. Bot. 2004. Vol. 55. P. 1607–1621.
5. Zhang Yu, Li G. Effects of cesium accumulation on chlorophyll content and fluorescence of *Brassica juncea* L. // Journal of Environmental Radioactivity. 2018. Vol. P. 26-32. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2018.09.017
6. Gorbe E., Calatayud A. Applications of chlorophyll fluorescence imaging technique in horticultural research: A review // Scientia Horticulturae. 2012. Vol. 138. P. 24–35. DOI: 10.1016/j.scienta.2012.02.002

УДК 633.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ОБМАНЧИВОПЛОДНИКА ТОНКОГО (*SPHALLEROCARPUS GRACILIS* K-POL), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ МОНГОЛИИ

Алтанцэцэг Ш.¹, Шатар С.¹, Амаржаргал А.², Жавзмаа Н.¹

¹Институт Химии и Химических Технологий Монгольской Академии Наук,
г. Улаанбаатар. Монголия. E-mail: altaa12000@yahoo.com

²Ховдский университет. Химический факультет. г.Ховд, Монголия

Аннотация. В статье приводится химический состав эфирного масла обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol), произрастающего в горно-степной зоне Монголии.

Эфирное масло получали методом гидродистилляции из воздушно-сухого сырья. Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрологии на газовом хроматографе Agilent 6890N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973N) в качестве детектора.

В составе эфирного масла обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol) идентифицированы следующие главные соединения: α-туйен (0.01-0.50%), α-пинен (0.1-0.9%), камфен (0.01-0.4%), β-пинен-сабинен (0.3-0.6%), мирцен (1.0-9.6%), α-терпинен (0.1-0.3%), п-цимен (0.1-13.6%), лимонен (0.4-78.8%), цис-β-оцимен (0.1-3.2%), транс-β-оцимен (0.1-5.8%), γ-терпинен (1.0-52.3%), терпинолен (0.1-1.0%), 1,8-цинеол (0.01-0.5%), тимол метил эфир (0.01-0.8%), тимол (0.01-0.4%), карвакрол (0.1-0.2%), миристицин (0.2-0.7%), диллапиол (8.1-26.7%), транс-азарон (0.01-20.3%), α-копаен (0.1-0.2%), β-кубебен (0.01-

0.6%), кариофиллен (0.1-0.8%), бицикл гермакрен (0.2-0.5%), α -кадинен (0.01-0.2%), гермакрен-Д (0.1-3.2%), спатуленол (0.01-0.6%), кариофиллен оксид (0.01-0.4%).

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF *SPHALLEROCARPUS GRACILIS* K-POL GROWING IN MONGOLIAN FOREST-STEPPE ZONE

Altancetseg Sh., Shatar C., Amarzhargal A., Zhavzma H.

Abstract. Aerial part of *Sphallerocarpus gracilis* K-Pol collected from the Mongolian forest-steppe zone at the full flowering stage. The oils were isolated by hydro distillation in Clevenger-type apparatus for 3 hours. The oils were analyzed by GC and GC-MS.

In the essential oil of *Sphallerocarpus gracilis* K-Pol determined 30 compounds, and the major compounds were isolated following: α -thujene (0.01-0.50%), α -pinene (0.1-0.9%), camphene (0.01-0.4%), β -pinene-sabinene (0.3-0.6%), myrcene (1.0-9.6%), α -terpinene (0.1-0.3%), p-cymene (0.1-13.6%), limonene (0.4-78.8%), cis- β -ocimene (0.1-3.2%), trans- β -ocimene (0.1-5.8%), γ -terpinene (1.0-52.3%), terpinolene (0.1-1.0%), 1,8-cineole (0.01-0.5%), thymol methyl ether (0.01-0.8%), thymol (0.01-0.4%), carvacrol (0.1-0.2%), myristisine (0.2-0.7%), dillapiol (8.1-26.7%), trans-azaron (0.01-20.3%), α -copaene (0.1-0.2%), β -cubebene (0.01-0.6%), caryophyllene (0.1-0.8%), bicycle germacrene (0.2-0.5%), α -cadinene (0.01-0.2%), germacrene-D (0.1-3.2%), spathulenol (0.01-0.6%) and caryophyllene oxide (0.01-0.4%).

Введение

Обманчивоплодник тонкий (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol) – растение сем. Зонтичные, достигающие высоты 50-120см. Листья широкоовальные, яйцевидной формы. Зонтик имеет 8-10 лучиков, цветки мелкие белые, плоды яйцевидные, длиной 5-10мм, шириной 3мм. Очень широко распространен на каменистых россыпах, вдоль дорог и на посевных полях, огородах, овощных площадях [1].

Корень обманчивоплодника тонкого с давних времен широко применялся местным населением Монголии с лечебной и пищевой целью. В Монгольской народной медицине корневища применялись с целью укрепления организма после перенесенных тяжелых заболеваний, а также как средство для омоложения и замедления старения организма [2].

В результате химико-фармакологического исследования обманчивоплодника тонкого был установлен его химический состав и биологическая активность.

По данным химических анализов его корень содержит углеводов до 4.91%, крахмала 7.6%, жирных масел 2.14% и белковых соединений 12%, кроме того установлено содержание 3.2% моносахаридов и 44,0% дисахаридов и полисахаридов.

Обманчивоплодник тонкий малотоксичен, оказывает мягкое успокаивающее действие на центральную нервную систему. Кроме того, слегка понижает кровяное давление и не оказывает существенного влияния на состояние сердечно-сосудистой деятельности [1].

Обманчивоплодник тонкий в пищу используют свежесобранные корни. Их варят в молоке, причем особенно вкусной считается молочная пенка с отваренными корнями. Высушенные корни измельчают в муку, которую добавляют также в мясной суп или вторые мясные блюда [3,4].

В растении содержатся алкалоиды, дубильные вещества, сапонины, флавоноиды, кумарины, лютеолин и его гликозиды, антрогликозиды. В плодах содержание эфирного масла может достигать 1.3%. В составе масла надземной части найдено около 30 ароматических соединений, из них идентифицированы мирцен, γ -терпинен, п-цимол, кариофиллен, а также обнаружены ароматические соединения тимол, миристицин и др. [4,5].

Материалы и методы

Сбор материалов проводили в местах произрастания обманчивоплодника тонкого в Монголо-Даурском районе Монголии. Образцы для исследования были собраны в июле 2017 года в фазе полного цветения. Эфирное масло получили на перегонном аппарате Клевенжер типа Адамса [6] из воздушно-сухого сырья с выходом 0.43-1.0%.

Эфирное масло исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 6890N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973N) в качестве детектора. Использовалась 30 м кварцевая колонка HP-5MS с внутренним диаметром 0.25 мм.

Процентный состав эфирного масла вычислялся по площадям газо-хроматографа без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания, полных масс спектров, библиотеки хромато-газо-спектрометрических данных веществ растительного происхождения [7,8].

Результаты и обсуждение

Нами исследован химический состав эфирных масел, полученных из надземной части обманчивоплодника тонкого.

Методом газо-жидкостной и газо-хроматографии-масс-спектрометрии, в составе эфирных масел обнаружили компоненты и из них идентифицировали 28 монотерпеновых углеводородов и кислородосодержащие монотерпеноиды (Таблица).

Таблица – Химический состав эфирных масел обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol), произрастающего в горно-степной зоне Монголии

Терпеновые соединения	Бутанизация	Цветения	Плодоношения
1	2	3	4
α -туйен	0.2	0.5	0.01
α -пинен	0.1	0.1	0.9
камфен	0.01	0.4	0.01
β -пинен/сабинен	0.3	0.4	0.6
мирцен	9.6	4.1	1.0
α -терпинен	0.3	0.01	-
п-цимен	4.5	13.6	0.1
лимонен	0.6	0.4	78.8
цис- β -оцимен	3.2	1.0	0.1
транс- β -оцимен	5.8	1.6	0.1
γ -терпинен	52.3	15.9	1.0
терпинолен	0.6	1.0	0.1
Монотерпеновые углеводороды	77.5	42.6	80.1
1.8-цинеол	0.1	0.5	0.01
тимол метил эфир	0.2	0.8	0.01
тимол	0.4	0.4	0.01
карвакрол	0.1	0.2	0.01
миристицин	0.7	1.7	4.01
элемицин	0.5	0.7	0.20
дилл-апиол	8.1	26.7	11.8
транс-азарон	5.6	20.3	0.01
Кислородосодержащие монотерпеноиды	16.7	52.9	11.8
α -копаен	0.1	0.2	0.1
β -кубебен	0.01	0.6	0.1
β -кариофиллен	0.8	0.8	0.1
бицикл гермакрен	0.5	0.3	0.2
α -кадинен	0.01	0.2	0.01
гермакрен-Д	0.1	0.4	3.2

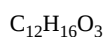
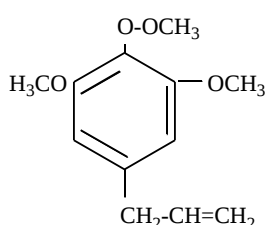
1	2	3	4
Сесквитерпеновые углеводороды	1.5	2.5	3.7
спатуленол	0.01	0.6	0.1
кариофиллен оксид	0.01	0.4	0.2
Кислородосодержащие сесквитерпеноиды	0.02	1.0	0.3
Сумма	95.72	99.0	95.9
В том числе			
фенол фенил эфир	1.7	3.0	11.8
фенилпропаноиды	14.9	49.7	11.8
Сумма ароматических фенолов и фенилпропаноидов	16.6	52.7	11.8

В составе эфирного масла надземной части обманчивоплодника тонкого преобладает от зависимости фазы развития в том числе наибольшее содержание в периоде бутанизации: γ -терпинен 52.3%, мирцен 9.6%, дилл апиол 8.1%, транс азарон 5.6%, транс- β -оцимен 5.8%, п-цимен 4.5%, цис- β -оцимен 3.2%, сумма – 89.1%.

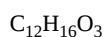
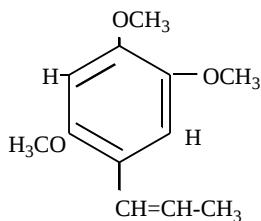
В периоде цветения преобладает дилл апиол 26.7%, транс азарон 20.3%, γ -терпинен 15.9%, п-цимен 13.6%, мирцен 4.1%, оцимен 2.6%, миристицин 1.7%, терпинолен 1.0%. Вся сумма монотерпеновых срединении – 85.9%.

В периоде начала плодоношения лимонен 78.8%, дилл апиол 11.8%, гермакрен 3.2%. Сумма монотерпеновых срединении – 93.8%.

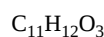
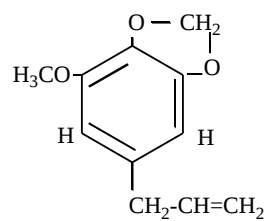
В составе эфирного масла обманчивоплодника тонкого обнаружены простые фенол, тимол и карвакрол и их эфиры, фенолы - 16.6%, а также фенил пропаноиды – 52.7%.



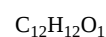
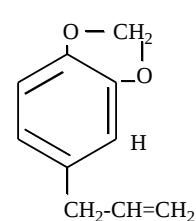
Элемицин⁹



Азарон^{11,12}



Миристицин^{9,11}



Диллапиол^{9,10}

Выводы

1. Изучен химический состав эфирных масел обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol) произрастающего в горно-степной зоне Монголии.

2. Установлено, что в эфирных маслах обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol) содержится около 30 моно-сесквитерпеновых углеводородов, из них идентифицированы 28 соединений: α -туйен (0.01-0.50%), α -пинен (0.1-0.9%), камфен (0.01-0.4%), β -пинен-сабинен (0.3-0.6%), мирцен (1.0-9.6%), α -терпинен (0.1-0.3%), п-цимен (0.1-13.6%), лимонен (0.4-78.8%), цис- β -оцимен (0.1-3.2%), транс- β -оцимен (0.1-5.8%), γ -терпинен (1.0-52.3%), терпинолен (0.1-1.0%), 1,8-цинеол (0.01-0.5%), тимол метил эфир (0.01-0.8%), тимол (0.01-0.4%), карвакрол (0.1-0.2%), миристицин (0.2-0.7%), диллапиол (8.1-26.7%), транс-азарон (0.01-20.3%), α -копаен (0.1-0.2%), β -кубебен (0.01-0.6%), кариофиллен (0.1-0.8%), бицикл гермакрен (0.2-0.5%), α -кадинен (0.01-0.2%), гермакрен-Д (0.1-3.2%), спатуленол (0.01-0.6%), кариофиллен оксид (0.01-0.4%).

3. В составе эфирного масла обманчивоплодника тонкого (*Sphallerocarpus gracilis* K-Pol) преобладают простые фенолы и их эфиры (16.6%) а также фенилпропаноиды (52.7%).

Список литературы

1. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л. 1982
2. Хайдав Ц, Меньшикова Т.А. Лекарственные растения в Монгольской медицине. Улаанбаатар. 1978. 192
3. Шатар С. Пряные и вкусовые растения Монголии. Улаанбаатар. 1989.
4. Шатар С. Химические составы и технологические свойства эфирномасличных культурных растений Монголии.
5. Маркова Л.П и др. Дикорастущие полезные растения МНР. Ленинград. 1985
6. Adams R.P. Cedar wood oil - Analysis and properties in: Modern methods of plant analysis – oil and waxes. Springer Verlag, Berlin. 1991
7. Adams R.P. Identification of essential oil components by Gas chromatography/Mass spectroscopy. All. Publ. Co. Carol Stream. Illinois. 1995
8. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. “Офсет” Новосибирск. 2008

УДК 631

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
СТРАТЕГИЯ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Басаев Б.Б., Кайтмазов Т.Б.

*ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия.*

Аннотация. В сельском хозяйстве природноресурсный потенциал играет важнейшую роль в устойчивом развитии отрасли. Природные ресурсы Северо-Кавказского федерального округа в целом благоприятны для хозяйственной деятельности. Однако, как показали наши исследования, происходит ухудшение плодородия земельных ресурсов, предельно допустимая концентрация (ПДК) значительно выше. В статье рассматриваются механизмы повышения плодородия почвы, улучшение экологического состояния водных и атмосферных ресурсов, источники инвестиции на осуществление этих мероприятий.

**NATURAL- RESOURCE POTENTIAL OF AGRICULTURE AND STRATEGY
OF THEIR RATIONAL USE**

Basaev B.B., Kaytmazov T.B.

Abstract. In agriculture natural- resource potential plays the most important part in the field stable development. Generally natural resources of the north Caucasus Federal District are favourable for the economic activity. However, as our research showed, land resources fertility worsen, maximum permissible concentration becomes significantly high. The article deals with mechanisms of increasing the soil fertility, improving the ecological state of water and atmospheric resources, as well as investment sources for this practice.

Устойчивое развитие сельскохозяйственного производства определяется качеством и наличием природноресурсного потенциала, т.е. земельных и водных ресурсов, климатических условий. Оптимальное сочетание этих трех составляющих природноресурсного потенциала определяет эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов. При наличии качественных природных ресурсов эффективность материально-денежных за-

трат возрастает. Поэтому сохранение экологической стабильности и рациональное использование природных ресурсов в сельском хозяйстве всегда была и остается актуальной. Заменить недостатки природных ресурсов другими ресурсами невозможно, их правильно можно использовать путем внедрения организационно-экономических и технико-технологических мероприятий. В.И. Ленин писал, что: «...заместить силы природы человеческим трудом, вообще говоря, так же невозможно, как нельзя заместить аршины пудами... и в земледелии человек может только пользоваться действием сил природы, если он познал их действие, и облегчить себе это пользование посредством машин, орудий и т.п.» [1]

Важнейшим природным ресурсом сельского хозяйства является земля. Земля является не только основным средством производства в сельском хозяйстве, но и незаменимой материальной основой благополучия людей и государство в целом. К. Маркс писал, что: «...труд не единственный источник производимых им потребительских стоимостей, вещественного богатства. Труд есть отец богатства, как говорит Ульям Петти, земля - его часть». [2]

От качества сельскохозяйственных угодий зависит эффективность производственно-финансовой деятельности хозяйствующих субъектов. Между тем, по данным Албегова Р.Б., Басаева И.Б, Еналдиевой З.Е. значительные площади сельскохозяйственных угодий подвержены различным негативным процессам, в том числе водной и ветровой эрозии, заболачиванию, переувлажнению, солонцеванию и т.д. (табл.1) [3]

Таблица 1. Состояние сельскохозяйственных угодий в некоторых субъектах РФ, выходящих в Северо-Кавказский федеральный округ [1]

		Регионы					Итого
		Республика Дагестан	Кабардино-Балкарская Республика	Карачаево-Черкесская Республика	Республика Северная Осетия-Алания	Ставропольский край	
Общая площадь, га	тыс. га	3211,5	637	613,3	401,4	5657,2	10520,4
	%	100	100	100	100	100	100
Эродировано	тыс. га	1007,6	198,8	99,3	56,7	913,9	2276,3
	%	31,4	31,2	16,2	14,1	16,2	21,5
Дефлировано	тыс. га	1038	148,4	106	29,1	754,2	2070,7
	%	32,3	23,3	17,3	7,2	13,3	19,7
Переувлажненные	тыс. га	497,8	107,3	55,1	25,5	361,1	1046,8
	%	15,5	16,8	9,0	6,3	6,4	10,0
Заболаченные	тыс. га	33,6	68,8	21,3	5,2	46,9	185,8
	%	1	1,1	3,5	1,3	0,8	1,8
Солонцеваты+комплексы	тыс. га	63,4	-	14	0,6	796,8	874,8
	%	2	-	2,3	0,1	14,1	8,3

Данные таблицы 1 показывают, что в некоторых республиках и крае сельскохозяйственные угодья находятся в неудовлетворительном состоянии. Более сложное экологическое состояние сложилось в сельском хозяйстве Республики Дагестан, где удельный вес эродированных земель составляет 31,4%, дефлированных- 32,3%, переувлажненных-15,5%, в

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Кабардино-Балкарской Республике соответственно: 31,2%, 23,%, 16,8%, в Ставропольском крае соответственно: 16,2%, 13,3%, 6,4%.

Основным направлением устойчивого развития агропромышленного комплекса является сохранение и воспроизводство плодородия земли. Для оценки зависимости эффективности сельскохозяйственного производства от плодородия почвы, мы обследовали 45 хозяйственных субъектов (табл. 2)

Таблица 2. Влияние плодородия пашни на эффективность производства зерна кукурузы в Республике Северная Осетия- Алания (в среднем за 2014-2017гг.)

Показатели	Группировка хозяйств по качеству пашни, баллы			Итого в среднем
	до 40,0	40,1- 50	свыше 50	
Количество хозяйств, шт.	15	20	10	45
Качество пашни, балл	38,0	49,0	58,0	48,3
Урожайность, ц/га	35,0	51,0	60,3	48,8
Себестоимость 1ц, руб.	670,0	645,0	609,0	641,3
Реализационная цена 1ц, руб.	790,0	805,0	890,0	828,3
Прибыль (убыток -)	120,0	281	28,1	187
Уровень рентабельности, %	17,9	46,1	46,1	29,2

Расчеты авторов

В сельскохозяйственных организациях с более плодородными землями урожайность кукурузы на зерно на 72,3% выше, а себестоимость 1 центнера на 9,9% ниже. В результате в хозяйствах третьей группы уровень рентабельности отрасли в 2,6 раза выше, но таких хозяйствующих субъектов всего 10, т.е 22,2% от общего числа хозяйств. В результате проведенных исследований нами разработан прогноз инвестиций на работы по сохранению и повышению плодородия земельных ресурсов (табл. 3)

Таблица 3. Прогноз инвестиций по повышению плодородия почвы в Республике Северная Осетия- Алания на период 2020-2025гг (млн.руб.) в существующих ценах.

Виды работ	Стоимость
Агрохимические работы	8504
Противоэрозийные мероприятия	648
Коренное улучшение сельхозугодий и освоение новых земель	668
Гидромелиорация земель	1980
Содержание и ремонт мелифативных систем	540
Улучшение и восстановление нарушенных земель	388
Итого	12728

Расчеты авторов

Для осуществления первоочередных мероприятий по повышению плодородия почвы в сельскохозяйственных организациях Республики Северная Осетия- Алания необходимо 12728 млн.руб., что практически не могут осуществить. По нашим расчетам основными источниками финансирования должны быть: государства 45%; из регионального бюджета 35%

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

и хозяйства- 20%. В сельском хозяйстве важным природным ресурсом являются водные ресурсы. Северо-Кавказский Федеральный округ расположен в зоне недостаточно естественного влагообеспечения, поэтому для развития земледелия необходимо развивать орошение. Кроме того вода используется для хозяйственных нужд. Качество воды оказывает большое влияние на здоровье людей, а так же на получение экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Однако предельно допустимые коэффициенты водных ресурсов региона по тяжелым металлам значительно выше допустимой нормы. Охрана природных ресурсов экологически и социально-экономически целесообразно и необходима. Между тем проблеме стабилизации экологического состояния и охране окружающей среде уделяют мало внимания (табл. 4)

Таблица 4. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (млн.руб.)

Регионы	гг.	всего	из них на охрану:		
			атмосферного воздуха	водных ресурсов	земель
Ставропольский край	2015г.	845,1	547,7	85	205
	2016г.	1178,4	277,6	700,4	172,1
	2017г.	761,2	19,9	397,8	315,6
Кабардино-Балкарская республика	2015г.	382,2	-	-	382,2
	2016г.	106,1	76,8	-	29,3
	2017г.	-	-	-	-
Республика Северная Осетия-Алания	2015г.	123,9	1,4	122,5	-
	2016г.	138,5	-	110,1	28,4
	2017г.	138,5	-	129,5	158,2
Чеченская республика	2015г.	576,6	368,7	0,4	207,5
	2016г.	531,3	452,0	0,3	78,8
	2017г.	94,3	-	0,4	93,9

Таблица составлена авторами на основании данных федеральной службы государственной статистики регионов.

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану природных ресурсов и стабилизации экологического состояния в зоне хозяйственной деятельности. За исследуемый период инвестиции сократились в Ставропольском крае на 10%, в Кабардино-Балкарской Республике в 2017 году вообще прекратили финансирование охраны природных ресурсов, а в Чеченской Республике сократились в 6,1 раза. Только в Республике Северная Осетия-Алания инвестиции на охрану природных ресурсов возросли на 11,4%. Более эффективно инвестиции используются в Ставропольском крае. В целом по Северо-Кавказскому округу необ-

ходимо осуществить систему мероприятий и увеличить размеры инвестиций на охрану окружающей среды.

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

- создание оптимальных условий привлечения внешних инвесторов для охраны природных ресурсов;
- формирование региональных целевых программ повышения эффективности охраны и использования природных ресурсов;
- внедрение ресурсосберегательных технологий полива в орошаемом земледелии;
- для очистки сточных вод построить современные очистительные сооружения;
- разработать и перейти почвезащитные технологии на склоновых сельскохозяйственных землях.

Библиографический список

1. Ленин В.И.- Полн. сбор. соч. т.5, 103.
2. Маркс К., Энгельс Ф. соч., т. 23, с. 23, с. 52.
3. Албегов Р.Б., Басаев И.Б., Еналдиева З.А./ Принципы кадастрового деления и кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий в южном Федеральном округе Российской Федерации. Владикавказ 2006г., с. 175.
4. Федеральная служба государственной статистики Северо-Кавказского Федерального округа за 2018год.

УДК 543.05: 632.4: 636.085: 615.918: 616.099

**ПРОБОПОДГОТОВКА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ Т-2 ТОКСИНА В КОРМАХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Буркин К.Е.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

В статье описывается усовершенствованная методика пробоподготовки при определении содержания Т-2 токсина в кормах сельскохозяйственных животных с последующим анализом методом газожидкостной хроматографии с детектором электронного захвата при концентрации микотоксина более 0,05 мг/кг. В отличие от существующих методических указаний в данном методе используется меньшее количество растворителей, применяется твердофазная экстракция вместо жидкость-жидкостной, а также полностью исключается применение канцерогенного бензола.

**SAMPLE PREPARATION FOR DETECTION OF T-2 TOXIN IN FEED FOR
AGRICULTURAL ANIMALS**

Burkin K.E.

The article presents an improved method of sample preparation for detection the content of T-2 toxin in feed of agricultural animals with subsequent analysis by gas-liquid chromatography with an electron capture detector at a mycotoxin concentration of more than 0,05 mg/kg. In contrast to the existing guidelines, in this method uses less solvent, solid-phase extraction instead of liquid-liquid extraction, and completely eliminated the use of carcinogenic benzene.

Введение

В качестве одного из наиболее распространенных и часто встречающихся в ветеринарной практике видов пищевых отравлений сельскохозяйственных животных и птицы можно назвать отравление различными микотоксинами.

Микотоксины – низкомолекулярные соединения, вторичные метаболиты жизнедеятельности некоторых микроскопических плесневых грибов (микромикетов), обладающие выраженными токсическими или канцерогенными свойствами, часто являющиеся основными природными загрязнителями (контаминантами) зерна, сена и других кормов и продуктов животного и растительного происхождения при нарушении условий их хранения [1]. Наибольший практический интерес при этом представляют афлатоксины В1, В2, G1, G2, М1, охратоксин А, Т-2 токсин, НТ-2 токсин, диацетоксисцирпенол, дезоксиниваленол, зеараленон, ниваленол, vomitоксин и патулин [2].

Среди всех вышеперечисленных микотоксинов Т-2 токсин (его химическая структура представлена на рисунке) является наиболее токсичным для теплокровных животных (к его воздействию восприимчивы крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, птица) представителем трихотеценовых микотоксинов, продуцируемых в процессе жизнедеятельности грибами рода *Fusarium*, *Mirothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma* и др. [3]. При этом поражению данным микотоксином больше всего подвержены зерновые культуры – кукуруза, пшеница, ячмень, овес и рожь, а также солома, сено, силос, зеленая трава во время роста, заготовки и хранения.

В Российской Федерации допускается содержание Т-2 токсина в зерне и пищевых продуктах на уровне не более 0,1 мг/кг [4].

Т-2 токсин может образовываться при различных температурах окружающей среды (в среднем от 0 до 32 °С), максимальное же его количество образуется при температуре ниже 15 °С. Так, микромицету *Fusarium sporotrichioides* для токсинообразования требуется оптимальная температура 6-12 °С, но он также может вырабатывать этот микотоксин и в процессе зимовки зерновых под снежным покровом [5-7].

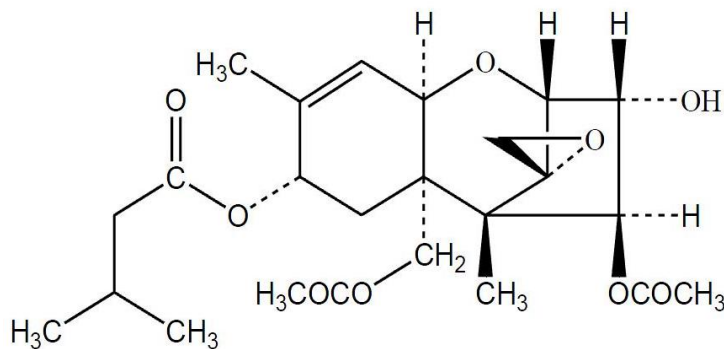


Рисунок - Химическая структура Т-2 токсина (4,15-диацетокси-8-(3-метилбутирилокси)-12,13-эпокситрихотецен-3-ола)

Попадание даже незначительных количеств Т-2 токсина в организм животных может приводить к проявлению всевозможных токсических последствий, среди которых необходимо выделить задержку набора мышечной массы, отказ от корма, снижение количества красных и белых кровяных телец в плазме крови, ухудшение процесса выработки антител после активной иммунизации, а также патологические изменения во внутренних органах, преимущественно кроветворных, лимфоидных и системы пищеварения. Основными симптомами отравления токсином (Т-2 токсикоза) являются развитие гастроэнтерита, язвы желудка, кровотечения, некроз кожи, диарея, нарушение деятельности центральной нервной системы, кроме того возможны аборт, угнетение половой функции, мумификация плодов [6, 8, 9].

Т-2 токсин, как и остальные микотоксины, характеризуется большой неравномерностью распределения концентраций в различных выборках из одной и той же партии зерна

или корма, что непосредственно сказывается на результатах исследований на наличие микотоксинов. Например, в местах роста плесени концентрация микотоксинов и их метаболитов может быть очень высокой. А полученные отрицательные результаты анализов не могут гарантировать отсутствия токсина в исследуемом материале.

Кроме того, сложность в диагностике микотоксикозов заключается в том, что присутствие плесневых грибов в кормах не может рассматриваться как доказательство присутствия микотоксинов, при этом возникновение благоприятных условий для развития плесени открывает потенциальные возможности для их образования. А отсутствие грибов не гарантирует отсутствия микотоксинов, так как токсины могут оставаться в кормах длительное время после гибели продуцентов [10].

При определении Т-2 токсина правильно проведенная пробоподготовка является наиболее важным этапом исследований и включает в себя отбор пробы, экстракцию микотоксина водой и/или органическими растворителями, в том числе ацетонитрилом, хлороформом, толуолом, метанолом, этилацетатом и др. и очистку полученного экстракта от примесей жидкость-жидкостной или твердофазной экстракцией [11-13].

В связи с тем, что микотоксины и их метаболиты концентрируются преимущественно в местах образования плесени, неравномерно распределяясь в исследуемом объекте, необходимо уделять особое внимание гомогенизации пробы. Образцы сыпучих продуктов (сухой корм, зерно и т.д.), а также сена, соломы или силоса, предварительно должны измельчаться до однородной смеси и тщательно перемешиваться, после чего производится выборка для анализа.

Пробоподготовка, прописанная в официально рекомендуемых действующих Методических указаниях по обнаружению, идентификации и определению содержания Т-2 токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье [14], обладает рядом существенных недостатков, среди которых необходимо выделить применение сильно ядовитого канцерогена – бензола в качестве экстрагента при жидкость-жидкостной экстракции, большой объем применяемых растворителей и очистку микотоксина с помощью вспомогательной препаративной тонкослойной хроматографии (ТСХ). Чувствительность данного метода составляет 50 мкг/кг, при этом потери Т-2 токсина при экстракции могут достигать 50-60%.

Поэтому, исходя из вышеизложенного, целью проведенных исследований было выбрано упрощение и усовершенствование методики пробоподготовки при определении Т-2 токсина.

Материалы и методы

Пробоподготовка и последующие исследования по определению Т-2 токсина в кормах для сельскохозяйственных животных проводились в лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» на современном аналитическом оборудовании одновременно как по действующей, так и по усовершенствованной методике анализа.

В качестве объектов исследований использовались образцы пшеницы, искусственно загрязненные (зараженные) Т-2 токсином с помощью его растворов в ацетонитриле, приготовленных из аналитического стандарта, до достижения концентраций микотоксина 0,05, 0,1; 1,0 и 10,0 мг/кг сухого образца.

Согласно действующей методике анализ включал в себя пробоподготовку экстракцией Т-2 токсина из 20 г измельченного образца 100 мл смеси ацетонитрил - 4% водный раствор хлористого калия с объемным соотношением 9:1 и очисткой экстракта с помощью жидкость-жидкостной экстракции последовательно гексаном, бензолом и препаративной ТСХ, а также дериватизацию трифторукусным ангидридом, разделение, идентификацию и количественное определение Т-2 токсина в виде трифторацетильного (ТФА) производного с помощью газожидкостной хроматографии (ГЖХ) с использованием детектора электронного захвата (ДЭЗ) [14].

По усовершенствованной методике анализ осуществлялся следующим образом. 10 г измельченной до однородного состояния и тщательно перемешанной пробы помещалось в плоскодонную коническую колбу, заливалось 50 мл смеси ацетонитрил - вода с объемным соотношением 85:15 и интенсивно встряхивалось на аппарате для встряхивания в течение 30 минут. Готовый водно-ацетонитрильный экстракт фильтровался через бумажный складчатый фильтр, после чего упаривался на ротационном испарителе досуха при температуре 40 °С. Сухой остаток разбавлялся ацетонитрилом до достижения объема 1 мл и направлялся на твердофазную экстракцию.

Концентрирующий патрон для твердофазной экстракции предварительно кондиционировался путем пропускания последовательно по 1 мл ацетонитрила и бидистиллированной воды, после чего через него пропускался раствор анализируемой пробы. Патрон промывался 1 мл бидистиллированной воды и сушился в течение 10 мин при 20 °С. Далее аналит элюировался с помощью 2 мл ацетонитрила и упаривался на ротационном испарителе.

К получившемуся сухому остатку добавлялись 1 мл предварительно осушенного с помощью прокаленного безводного сульфата натрия ацетонитрила и 50 мкл трифторуксусного ангидрида для проведения дериватизации с получением ТФА производного Т-2 токсина. Смесь перемешивалась, переносилась в вialу на 1,5 мл, плотно закрывалась и выдерживалась в сушильном шкафу при 60 °С в течение 15 мин, после чего охлаждалась и анализировалась методом ГЖХ с ДЭЗ.

Хроматографический анализ проводился на газовом хроматографе «Хроматэк Кристалл 5000.2», оснащенном ДЭЗ и кварцевой капиллярной колонкой ZB-5ms длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм (толщина пленки жидкой фазы 0,25 мкм) при следующих подобранных ранее рабочих условиях:

- объем вводимой пробы – 1 мкл;
- газ носитель – гелий;
- расход газа-носителя через колонку – 2 мл/мин;
- ввод пробы без деления потока с использованием автоматического дозатора;
- нагрев колонки от 120 °С до 310 °С со скоростью 15 °С/мин;
- температура инжектора – 240 °С;
- температура детектора – 300 °С;
- продолжительность анализа – 25 минут;
- время удерживания микотоксина – 19,7±0,2 минут.

Обработка хроматограмм проводилась автоматически с помощью аналитической программы «Хроматэк Аналитик 2.5». Идентификация Т-2 токсина осуществлялась по времени удерживания, определенному предварительным анализом стандартного образца микотоксина, а его концентрация в пробе рассчитывалась как среднее значение трех параллельных измерений.

Результаты и их обсуждение

Для получения сравнительной характеристики эффективности усовершенствованной и действующей методик пробоподготовки при определении содержания Т-2 токсина в зерне и кормах были исследованы пять образцов пшеницы, четыре из которых предварительно подвергались контролируемому заражению известными количествами микотоксина. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Определение содержания Т-2 токсина в зерне по действующей и усовершенствованной методике пробоподготовки (n = 3, P = 0,95)

Введено Т-2 токсина в зерно, мг/кг	Действующая методика		Усовершенствованная методика	
	выявлено Т2-токсина, мг/кг	степень извлечения (среднее значение), %	выявлено Т2-токсина, мг/кг	степень извлечения (среднее значение), %
0	0	-	0	-
0,05	0,03±0,00	60	0,04±0,00	80
0,10	0,07±0,01	70	0,08±0,01	80
1,00	0,75±0,03	75	0,85±0,04	85
10,00	7,70±0,25	77	8,60±0,30	86

Согласно полученным экспериментальным данным, проведение пробоподготовки по усовершенствованной методике позволяет достигать степени извлечения микотоксина, равной в среднем 80-86%, при исходных концентрациях Т-2 токсина в образцах на уровне 0,05-10 мг/кг. Увеличение степени извлечения микотоксина можно объяснить применением одноэтапной твердофазной экстракции при очистке получаемых растворов вместо многоэтапной жидкость-жидкостной экстракции с применением гексана и бензола и последующей препаративной ТСХ, в ходе которых потери определяемого вещества были значительными.

Выводы

Проведено усовершенствование и упрощение методики пробоподготовки при определении содержания Т-2 токсина в кормах сельскохозяйственных животных, при этом значительно снижен расход растворителей, исключено применение канцерогенного бензола в качестве растворителя и экстрагента микотоксина, жидкость-жидкостная экстракция заменена на более эффективную твердофазную экстракцию, исключена вспомогательная стадия очистки экстракта с помощью препаративной ТСХ. По сравнению с действующей методикой снижены потери микотоксина и увеличена его степень извлечения из образцов при экстракции и последующей очистке экстракта.

Библиографический список

1. Чернов, И.Ю. МИКОТОКСИНЫ // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2017); <https://bigenc.ru/biology/text/2212235> Дата обращения: 03.05.2019
2. Авдеева, Н.М. Пробоподготовка QuEChERS и дисперсионная жидкостно-жидкостная микроэкстракция при одновременном определении микотоксинов различных классов хроматографическими методами: автореф. дис. ... к-та хим. наук / Н.М. Авдеева. – Саратов, 2013. – 22 с.
3. Гагкаева, Т.Ю. Образование Т-2 токсина и диацетоксисцирпенола грибами рода *Fusarium* на различных питательных средах / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова // Агрохимия. – 2013. – №8. – С. 84-89.
4. Комаров, А.А. Микотоксикозы животных / А.А. Комаров, А.Н. Панин // Методическое пособие для профессиональной переподготовки работников предприятий АПК / Международная промышленная академия. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 82 с.
5. Фисинин, В.И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – метаболизм и токсичность) / В.И. Фисинин, П. Сурай // Ветеринарная медицина. – 2012. – №3. – С. 38-41.
6. Микотоксины (в пищевой цепи): монография / К.Х. Папуниди [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.

7. Жуленко, В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов. - М.: КолосС, 2004. – 384с.
8. Тремасов, М.Я. Микотоксикозы – проблема распространения и профилактики в животноводстве / М.Я. Тремасов // Проблемы экотоксикологического, радиационного и эпизотологического мониторинга: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 45-летию ФГНУ ВНИВИ (14-15 апреля 2005 года). – Казань, 2005. – С.41-51.
9. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2001. – 416 с.
10. Попова, С.А. Микотоксины в кормах: причины, последствия, профилактика / С.А. Попова, Т.И. Скопцова, Е.В. Лосякова // Известия Великолукской ГСХА. – 2017. - №1. – С. 16-23.
11. Амелин, В.Г. Хроматографические методы определения микотоксинов в пищевых продуктах / В.Г. Амелин, Н.М. Карасева, А.В. Третьяков // Журнал аналитической химии. – 2013. – Т.68. - №3. – С. 212-223.
12. Карасева Н.М. Одновременное определение патулина, трихотеценовых микотоксинов и зеараленона в зерне и кормах / Н.М. Карасева, В.Г. Амелин, А.В. Третьяков // Ветеринария сегодня. – 2013. - №2(5). – 29-34.
13. Захарова, А.М. Метод жидкостной tandemной хромато-масс-спектрометрии для определения микотоксинов в детском питании и кормах для животных / А.М. Захарова [и др.] // Аналитика. – 2018. – Т.39 - №2. – С.50-56.
14. Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания Т-2 токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье / сост. Тутельян В.А., Эллер К.И., Соболев В.С. - М.: Минздрав СССР, 1984. - № 3184-84. - 10 с.

УДК 631.4

ОЦЕНКА БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Ельчининова О.А.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г.Барнаул, Россия

Исследовано содержание биогенных (Mn, Zn, Cu, Co, Mo) и токсичных (Pb, Cd, Hg) элементов в почвах и растениях. Уровень концентрации элементов в почвах определяется, главным образом, их содержанием в почвообразующих породах. По сравнению с почвообразующей породой в почвах Алтайской горной области отмечается заметное накопление только марганца и ртути, незначительное – цинка.

Содержание химических элементов в почвах Алтайской горной области не превышает величину ПДК и ОДК, в растениях – допустимый уровень для БАДов на растительной основе, а биогенных элементов – максимально допустимый уровень в кормах. Концентрация химических элементов в растениях Алтайской горной области, за исключением марганца, находится в пределах фоновых и нормальных значений.

Элементный химический состав почвообразующих пород, почв и растений Алтайской горной области можно рассматривать как отражение биогеохимической ситуации экологически благополучного региона с ненарушенными естественными биогеохимическими циклами элементов.

ASSESSMENT OF THE BIOGEOCHEMICAL STATUS OF THE ALTAI MOUNTAIN REGION

El'chinsonova O.A.

The content of biogenic (Mn, Zn, Si, Co, Mo) and toxic (Pb, Cd, Hg) elements in soils and plants was investigated. The level of concentration of elements in soils is determined mainly by their content in soil-forming rocks. In comparison with the soil-forming rock in the soils of the Altai mountain region, there is a noticeable accumulation of only manganese and mercury, a slight accumulation of zinc.

The content of chemical elements in the soils of the Altai mountain region does not exceed the value of MPC and UEC, in plants – an acceptable level for dietary Supplements on a plant basis, and biogenic elements – the maximum allowable level in feed. The concentration of chemical elements in plants of the Altai mountain region, with the exception of manganese, is within the background and normal values.

The elemental chemical composition of soil-forming rocks, soils and plants of the Altai mountain region can be considered as a reflection of the biogeochemical situation of an ecologically safe region with undisturbed natural biogeochemical cycles of elements.

Введение

В педосфере начинается и заканчивается грандиозный круговорот химических элементов в системе: педосфера-растительность мировой суши. Тяжелые металлы относятся к распространенным загрязняющим веществам, за содержанием которых в почвах и растениях необходимо вести постоянное наблюдение. Тяжелые металлы являются не только токсикантами, но и природными микрокомпонентами почв, содержание которых обусловлено гранулометрическим и химическим составом почвообразующих пород и характером почвообразовательных процессов. Фоновое содержание химических элементов в почвах – это содержание, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия. Местоположение Алтайской горной области в центре Азии, удалённость от крупных промышленных центров, практически полное отсутствие собственной промышленности, слабое антропогенное воздействие позволяют изучать здесь эталонное состояние элементного химического состава компонентов наземных экосистем. Но в последние десятилетия проявляется всё больший интерес к Горному Алтаю, как объекту рекреации. И современное состояние почвенного и растительного покрова может измениться далеко не в лучшую сторону. Интенсивная рекреационная нагрузка на природные ресурсы вызывает изменение направлений и темпов миграции химических элементов, входящих в фоновый состав почв и поступающих дополнительно из различных источников загрязнения. Цель исследований – оценка биогеохимического статуса Алтайской горной области. В настоящей работе не рассматриваются территории полиметаллических и ртутных месторождений, рудопроявлений и их ореолов рассеяния, обуславливающих локальное загрязнение компонентов наземных экосистем.

Объекты и методы

Объектами исследования являются основные почвообразующие породы и типы почв, распространенные на территории Алтайской горной области, доминанты естественных фитоценозов и агрофитоценозов.

В основу полевых исследований положен сравнительно-географический метод. Почвенные разрезы закладывали в системе геоморфологических профилей. Почвенные образцы отбирали по генетическим горизонтам, но в работе приведена средняя арифметическая $\pm$ ошибка средней арифметической в целом по генетическому профилю.

Содержание химических элементов в почвах и растениях определено методом атомной абсорбции. При интерпретации полученного материала использован сравнительно-генетический метод.

Полученную информацию подвергли вариационно-статистической обработке.

Результаты и их обсуждение

Уровень концентрации тяжелых металлов в почвах определяется, главным образом, их содержанием в почвообразующих породах. Сравнение уровней содержания исследованных химических элементов в почвообразующих породах Алтайской горной области с их содержанием в земной коре показывает, что содержание меди, кобальта и ртути близко к кларку, марганца, цинка, кадмия – ниже, а молибдена и свинца – выше кларка (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание химических элементов, мг/кг

Химический элемент	Почвообразующие породы Алтайской горной области	Кларк в земной коре [2]	Почвы Алтайской горной области	Кларк в почвах мира	
				Виноградов [2]	Кабата-Пендиас [11]
Mn	$664,9 \pm 17,4$	1500	$707,5 \pm 10,5$	850	545
Zn	$55,7 \pm 1,6$	83,0	$58,3 \pm 0,7$	50	61,5
Cu	$45,1 \pm 1,3$	47,0	$40,6 \pm 0,6$	20	23,0
Co	$18,7 \pm 0,6$	18,0	$16,9 \pm 0,3$	10	8,5
Mo	$4,3 \pm 0,2$	1,0	$4,2 \pm 0,1$	2	2,0
Pb	$19,9 \pm 1,3$	16,0	$19,1 \pm 0,9$	10	10,0
Cd	0,01-2,2	13	0,01-0,11	0,5	0,5
Hg	$0,089 \pm 0,012$	0,08	$0,116 \pm 0,003$	0,01	0,01

По сравнению с почвообразующей породой в почвах Алтайской горной области отмечается заметное накопление только марганца и ртути, незначительное – цинка. Содержание молибдена и свинца в почвообразующих породах и почвах исследуемого региона практически одинаковое. Уровень концентрации остальных изучаемых элементов в почвах Алтайской горной области ниже, чем в почвообразующих породах.

Установленные нами закономерности не совпадают с мировыми данными, что связано со спецификой почвообразовательного процесса и перераспределением химических элементов в системе почвообразующая порода-почва в условиях горного рельефа. В то же время, как указывает А.А. Алексеенко [1], в настоящее время кларки многих элементов подлежат уточнению.

Концентрации исследуемых химических элементов в почвах Алтайской горной области можно считать фоновыми, так как эти почвы не подвержены ни природному, ни антропогенному загрязнению.

При проведении эколого-биогеохимической оценки территории наиболее часто используются нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) или ориентировочно допустимой концентрации (ОДК) химических веществ в почве. В таблице 2 приведены некоторые нормативные показатели валового содержания тяжелых металлов в почвах, принятые в разные годы в России и за рубежом. В нашей стране предъявляются более жесткие требования к этим показателям. Содержание тяжелых металлов в почвах Алтайской горной области не превышает величину ПДК и ОДК по всем исследованным элементам.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) химического вещества в почве представляет собой комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве, т.к. используемые при ее обосновании критерии отражают возможные пути воздействия загрязнителя на контактирующие среды, биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почвах Алтайской горной области и нормативные показатели, мг/кг

Элемент	Класс опасности	Содержание в почвах Горного Алтая	ПДК, Клоке [12]	ПДК, [9]	ОДК [8]		
					песчаные и супесчаные	кислые (суглинистые и глинистые), рН < 5,5	близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН > 5,5
Mn	3	707,5±10,5		1500			
Zn	1	58,3±0,7	300		55,0	110,0	220,0
Cu	2	40,6±0,6	100		33,0	66,0	132,0
Co	2	16,9±0,3	50				
Mo		4,2±0,1	5,0				
Pb	1	19,1±0,9	100	32	32,0	65,0	130,0
Cd	1	1,6±0,2	3		0,5	1,0	2,0
Hg	1	0,12±0,01		2,1			

Несмотря на известную ценность гигиенических нормативов вредных веществ, для защиты экосистем это нормирование недостаточно эффективно. В.В. Ермаков и С.Ф. Тютиков [4] приводят многочисленные примеры, когда безопасные для человека уровни загрязнения губительны для биоты.

От состава почв зависит химический состав растений, на которых они произрастают, но не повторяет его, т.к. растения избирательно поглощают необходимые им элементы в соответствии с физиологическими и биохимическими потребностями. Известно, что поглощение химических элементов растениями и факторы формирования химического состава растений при нормальном (фоновом) и аномальном их содержании в питающей минеральной среде существенно различаются. В формировании элементного химического состава растений участвуют два ведущих фактора – генетический и экологический. В зависимости от обстоятельств их соотношение меняется. Если геохимическая обстановка соответствует требованиям растений, то в элементном химическом составе, главным образом, отражается влияние генетического фактора. При этом, как отмечает В.Б. Ильин [6], осуществляется генотипическая программа поглощения химических элементов, выдерживается качественный и количественный регламент насыщения тканей ионами. Экологический же фактор мешает этому, особенно в тех случаях, когда среда обитания обогащена соединениями этих элементов.

Загрязнение атмосферы, почвы и воды в ландшафтах вызывает тревогу не только потому, что оно может заметно снизить продуктивность растений, нарушить естественно сложившиеся фитоценозы, привести к нарушению нормальных процессов органогенеза, но и потому, что оно неизбежно ухудшает гигиеническое качество среды обитания человека, включая и гигиеническое качество продуктов сельского хозяйства. Дело усугубляется тем, что высшие растения без каких-либо признаков отравления и патологических изменений могут содержать опасные для животных и человека концентрации химических элементов. Поэтому знание природных концентраций элементов в растениях дает возможность судить о состоянии чистоты или загрязненности региона.

Растения Алтайской горной области в основном используются в 2-х направлениях: как лекарственные и кормовые. Содержание исследуемых элементов в растениях Горного Алтая не превышает максимально допустимый уровень в кормах, а концентрация элементов-токсикантов – допустимый уровень для БАДов на растительной основе [10] (таблица 3).

Таблица 3 – Пороговые концентрации химических элементов [7] и их максимально допустимый уровень в кормах для сельскохозяйственных животных и допустимый уровень для БАДов [1], мг/кг

Элемент	Среднее содержание в растениях Горного Алтая	Растительность суши	Недостаток (нижняя пороговая концентрация)	Норма (пределы нормальной регуляции)	Избыток (верхняя пороговая концентрация)	МДУ для кормов	ДУ для БАДов
Mn	154,1±16,7	15-500 [11]	до 20	20-60	≥ 500	-	
Zn	29,3±1,2	1,2-73[11] 30,0 [3]	20-30	20-60	≥ 500	50-100	
Cu	5,6±0,3	5-30,0 [11]	3-5	3-12	20-40	30-80	
Co	Сл. – 1,98	0,01-2,0 [11]	0,1-0,3	0,3-1,0	≥ 1	1-3	
Mo	0,99±0,01	0,03-1,0 [11] 0,6 [3]	0,2-2,5	1,0-2,5	≥ 2	2-3	
Pb	1,80±0,09	0,1-10,0 [11] 1,25 [3]			≥ 60	3-5	6,0
Cd	0,095±0,015	0,08-0,28 [11] 0,005 [5]				0,3-0,4	1,0
Hg	0,0188±0,0013	0,012 [3]				0,05-0,1	0,1

В совокупности исследованных растений Алтайской горной области средние содержания цинка, меди, кобальта близки к кларковым значениям, немного выше – молибдена, свинца, кадмия и ртути.

Высокие верхние значения концентраций марганца, превышающие нормальные содержания, свойственны растениям-мнгангофилам, что не должно вызывать тревоги.

Концентрация химических элементов в растениях Алтайской горной области, за исключением марганца, находится в пределах фоновых и нормальных значений.

Общим для всех исследованных видов растений является следующий убывающий ряд поглощения: Mn > Zn > Cu > Pb > Mo > Co > Cd > Hg. Первые места в этом ряду занимают биогенные элементы, последние – элементы-токсиканты.

Заключение

Уровень концентрации тяжелых металлов в почвах определяется, главным образом, их содержанием в почвообразующих породах. По сравнению с почвообразующей породой в почвах Алтайской горной области отмечается заметное накопление только марганца и ртути, незначительное – цинка. Содержание молибдена и свинца в почвообразующих породах и почвах исследуемого региона практически одинаковое. Уровень концентрации остальных изучаемых элементов в почвах Алтайской горной области ниже, чем в почвообразующих породах.

Содержание тяжелых металлов в почвах исследуемого региона не превышает величин ПДК и ОДК, в растениях – максимально допустимый уровень в кормах, а концентрация элементов-токсикантов – допустимый уровень для БАДов на растительной основе. Концентрация химических элементов в растениях Алтайской горной области, за исключением марганца, находится в пределах фоновых и нормальных значений.

Элементный химический состав почвообразующих пород, почв и растений Алтайской горной области можно рассматривать как отражение биогеохимической ситуации экологически благополучного региона с ненарушенными естественными биогеохимическими циклами элементов.

Полученные сведения о местном фоновом содержании химических элементов в почвах и растительности имеют важное практическое значение – их можно использовать в качестве начальной точки отсчета при возможном антропогенном загрязнении.

Библиографический список

1. Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия. / А.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
2. Виноградов, А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. / А.П. Виноградов // Геохимия. – 1962. – №7. – С. 555-571.
3. Добровольский, В.В. Основы биогеохимии. / В.В. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.
4. Ермаков, В.В. Геохимическая экология животных. / В.В. Ермаков, С.Ф. Тютиков. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
5. Иванов, В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник. Книга 5. Редкие элементы. / В.В. Иванов. – М.: Экология, 1997. – 576 с.
6. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва – растения. / В.Б. Ильин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 220 с.
7. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и кормах. / В.В. Ковальский, Ю.И. Раецкая, Г.И. Грачева. – М.: Колос, 1971. – 236 с.
8. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2511-09. М., 2009. – 11 с.
9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2401-06. М., 2006. – 15 с.
10. СанПиН 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: Минздрав России. – 2002. – 74 с.
11. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants, Fourth Edition. CRC Press, 2011. – 548p.
12. Kloeke A. Der Einfluss von phosphatdüngern auf den Cadmium gehalt in Pflanzen-gesunde pflanzen. – 1980. – Jahrg.32. – № 11. – S. 100-120.

УДК 631.432.32

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ
ВЫСОКОГОРНЫХ КОТЛОВИН ГОРНОГО АЛТАЯ**

Ельчинова О.А., Кузнецова О.В., Чичинова Г.В.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Почвы Курайской и Чуйской котловин обладают неблагоприятными физико-химическими (низким содержанием гумуса, щелочной реакцией среды, невысокой емкостью катионного обмена) и удовлетворительными физическими свойствами. Фильтрационные свойства каштановых почв Курайской котловины хорошие и удовлетворительные, светло-каштановых почв Чуйской котловины варьируют от наилучших до неудовлетворительных.

**PHYSICAL-CHEMICAL AND WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS OF
ALPINE-ALTITUDE MOUNTAIN BASINS IN GORNY ALTAI**

El'chिनinova O. A., Kuznetsova O. V., Chichinova G.V.

The soils of the kurai and Chui basins have unfavorable physical and chemical (low humus content, alkaline reaction of the medium, low cationic exchange capacity) and satisfactory physical

properties. Filtration properties of chestnut soils of the kurai basin are good and satisfactory, light chestnut soils of the Chui basin vary from the best to unsatisfactory.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были почвы высокогорных (Курайской, Чуйской) котловин.

Курайская котловина расположена на высоте 1500-1600 м над уровнем моря. Климат резкоконтинентальный. Продолжительность безморозного периода менее 50 дней. Сумма активных температур ($>10^{\circ}\text{C}$) 1100-1100 $^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков 230-260 мм, за период с мая по июль – 90-110 мм. Коэффициент увлажнения 0,2-0,3. Средняя высота снежного покрова 8-10 см.

Чуйская котловина находится на высоте 1700-1900 м над уровнем моря. Продолжительность безморозного периода 50-60 дней. Сумма активных температур ($>10^{\circ}\text{C}$) 1100-1100 $^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков 100-150 мм, за период с мая по июль – менее 100 мм. Коэффициент увлажнения 0,1-0,2. Средняя высота снежного покрова 5-8 см [2].

Основной фон растительного покрова высокогорных котловин составляют сухостепные растительные формации, под которыми на покровных маломощных карбонатных каменных суглинках и супесях формируются каштановые и светло-каштановые почвы.

При проведении исследований были использованы общепринятые в почвоведении и агрохимии методы. Инфильтрационную способность почв (водопроницаемость) определяли в полевых условиях с помощью инфильтromетра собственного изготовления, сделанного из стального листа толщиной 3 мм (рис.1), преимущества которого заключаются в том, что его можно использовать на каменистых почвах без деформаций стенок прибора, в отличие от заводского инфильтromетра ПВН. Прибор состоит из двух цилиндров, диаметр внутреннего цилиндра 28 см, внешнего – 53 см. Инфильтromетр устанавливали на поверхность каждого генетического горизонта в естественных условиях и слегка углубляли молотком, а затем заливали оба цилиндра водой. Вода из наружного кольца идет на просачивание вниз и на боковое растекание, а из внутреннего – только на вертикальное просачивание. Учитывали количество воды только во внутреннем цилиндре. Определяли, за какой промежуток времени определенное количество воды впитывается в почву. Сначала вода быстро поглощалась почвой, а затем процесс стабилизировался.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе проведенных исследований были установлены следующие свойства исследуемых почв: легкий гранулометрический состав, постепенное снижение содержания гумуса и ёмкости поглощения (ЕКО) вниз по профилю, слабощелочная и щелочная реакция среды (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические свойства почв

Разрез	Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	Ил	Физическая глина	CaCO ₃ , мг-экв/100 г почвы	pH	ЕКО, мг-экв/100 г почвы
Курайская степь, почва каштановая								
P.01-14	A	0-20	4,7	1,3	10,8	4,2	7,1	12,7
	B	21-32	2,0	1,1	6,3	5,9	7,5	4,2
	Ск	> 32	0,5	н/о	2,5	5,1	7,7	2,1
Чуйская степь, почва светло - каштановая								
P.02-14	A	0-9	2,7	7,84	23,5	7,2	7,9	17,9
	B	9-40	1,2	6,08	12,6	5,6	8,4	15,2
	BC	> 40	0,3	1,28	4,7	2,8	7,3	11,2

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Перечисленные особенности оказывают существенное влияние на водно-физические свойства почв.

Физическое состояние почвы и обусловленные им физические свойства (плотность, плотность твердой фазы, пористость) являются очень важной ее характеристикой. Плотность определяет сложение почвы. Этот показатель необходим для решения многих практических задач: вычисления значений пористости (скважности) почвы, запасов воды, питательных веществ и т.д. Величина плотности зависит от гранулометрического состава, структурности, сложения почвы и изменчива как во времени, так и в пространстве, особенно в ее верхних горизонтах. Плотность влияет на весь комплекс физических свойств почвы, а также на ее водный и воздушный режимы.

Плотность верхних горизонтов исследуемых почв равна 1,2 г/см³ (таблица 2).

Таблица 2 – Общие физические свойства почв

Разрез	Горизонт	Глубина образца, см	Средняя влажность W, вес. %	Плотность, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	Порозность (скважность), %	Воздухообеспеченность, %
Курайская степь, почва каштановая							
P.01-14	A	0-20	8,6	1,2	2,6	55,5	45,3
	B	21-32	6,9	1,4	2,6	44,3	34,4
Чуйская степь, почва светло - каштановая							
P.02-14	A	0-9	4,8	1,2	2,7	55,7	49,9
	B	9-40	4,1	1,5	2,7	44,0	37,8
	BC	> 40	1,0	1,7	2,7	37,8	36,2

Согласно классификации почв по плотности Н.А. Качинского [1] верхние горизонты почв Курайской и Чуйской степи относятся к градации «пашня уплотнена». С глубиной почвенного профиля этот показатель увеличивается до 1,4-1,5 г/см³ в горизонте В и до 1,7 г/см³ в ВС, что соответствует типичным величинам для подпахотных горизонтов.

Плотность твердой фазы изменяется незначительно и соответствует плотности твердой фазы для минеральных почв. Порозность исследуемых почв находится в обратной зависимости от плотности. По Н.А. Качинскому [1] порозность верхних горизонтов оценивается как «удовлетворительная для пахотного слоя», нижележащих – как «неудовлетворительная» и «чрезмерно низкая» [3].

Основные водные свойства исследуемых почв представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные водные свойства почв

Разрез	Горизонт	Глубина образца, см	Максимальная гигро- скопическая влаж- ность	Влажность завядания	Полная влаго- емкость	Наименьшая полевая вла- гоемкость
			%			
Курайская степь, почва каштановая						
P.05-14	A	0-20	1,6	2,3	31,4	17,5
	B	21-32	1,7	2,6	28,7	14,6
Чуйская степь, почва светло - каштановая						
P 06-14	A	0-9	1,3	2,0	25,9	10,2
	B	9-40	1,7	2,6	28,0	7,9
	BC	> 40				5,1

Показатель максимальной гигроскопичности в супесчаных горизонтах низкий (1,3-1,6%) и выше – в песчаных (1,7%). Влажность устойчивого завядания колеблется от 2,3 до 2,6%, полная влагоемкость – от 5,1 до 17,5%.

Все представленные выше водно-физические свойства имеют большое значение в почвоведении, агрономии, играют важную роль в обеспеченности растений влагой; в гидрологических исследованиях – при определении основной гидрологической характеристики (ОГХ), инфильтрационной способности и формировании поверхностного стока.

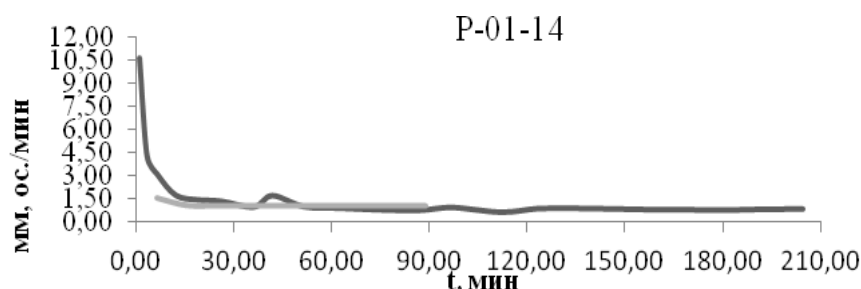
Инфильтрация является показателем качества почвы, поскольку она характеризует способность почвы обеспечивать движение воды в почву и через почвенный профиль. Почва может временно хранить воду и поставлять ее в корневую систему растений, создавая оптимальные условия для роста растений и существования почвенных организмов.

В настоящей работе мы рассматриваем инфильтрацию как начальную стадию водопроницаемости – впитывание воды. На рисунке представлены кривые инфильтрации исследованных почв. В Курайской степи в горизонте А, переход стадии впитывания в стадию фильтрации отмечался в течение первого часа, а в горизонте В стадия впитывания практически отсутствовала. В Чуйской степи на горизонтах А и В стадия фильтрации наблюдалась практически сразу после начала приливания.

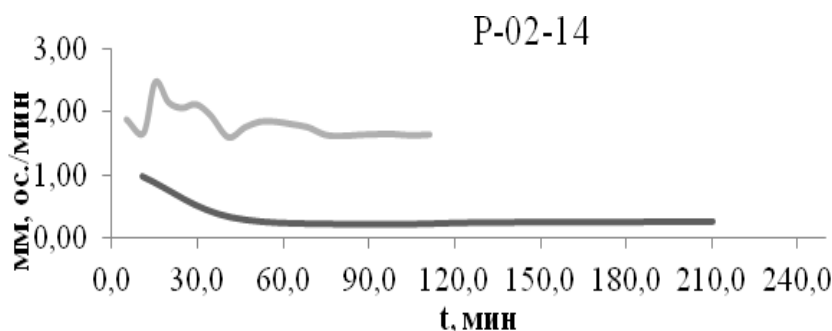
В природных условиях четко выделить отдельные этапы водопроницаемости практически невозможно. Значительно чаще при этом идет впитывание воды почвой, фильтрация же имеет место только в случае выпадения большого количества осадков и при снеготаянии.

Поэтому в естественных условиях горно-степных котловин при незначительном количестве осадков стадия фильтрации отсутствует, а имеет место только при орошении большими нормами.

Курайская степь, почва каштановая



Чуйская степь, почва светло - каштановая



горизонт А

 горизонт В

Рисунок. Инфильтрационная способность почв

Границей между впитыванием почв и фильтрацией считают момент установления постоянной скорости фильтрации.

Выводы

Почвы Курайской и Чуйской котловин обладают неблагоприятными физико-химическими (низким содержанием гумуса, щелочной реакцией среды, невысокой емкостью катионного обмена) и удовлетворительными физическими свойствами. Фильтрационные свойства каштановых почв Курайской котловины хорошие и удовлетворительные, светло-каштановых почв Чуйской котловины варьируют от наилучших до неудовлетворительных.

Библиографический список

1. Качинский Н.А. Физика почвы / Н.А. Качинский – Москва, Высшая школа, т. 1, 1964.– 318 с.
2. Модина Т.Д. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова Новосибирск: Изд-во СО РАН 2007. 180 с.
3. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев – Новосибирск: Наука, 1973. – 351 с.

УДК 574.4

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СНЕГА БАСЕЙНА РЕКИ МАЙМА КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Ельчинова О.А., Кузнецова О.В., Дементьева О.К.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Представлены результаты исследования снеговой воды и установлено, что гидрохимические показатели (величина рН, общая минерализация и концентрация основных катионов и анионов) снеговых вод бассейна р. Майма близки к естественным фоновым значениям, а их величины не превышают ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. При сравнении показателей пылевой нагрузки территорий республиканского и районного центров с другими участками бассейна не установлено значительных различий. Все они отвечают уровню фоновой пылевой нагрузки, за исключением локальных площадей со средним уровнем загрязнения снега, которые соответствуют территориям с признаками незначительного антропогенного влияния (выбросы котельных, работающих на угле, печного отопления и транспорта).

CHEMICAL COMPOSITION OF THE SNOW OF THE MAJMA RIVER BASIN AS AN INDICATOR OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE TERRITORY

El'chinova O.A., Kuznetsova O.V., Dement'eva O.K.

The results of the study of snow water and found that the hydrochemical parameters (pH, total mineralization and concentration of the main cations and anions) of snow waters of the Maima river basin are close to the natural background values, and their values do not exceed the MPC in the water of water bodies of drinking and cultural water use. When comparing the dust load of the territories of the Republican and district centers with other parts of the basin, no significant differences were found. All of them correspond to the level of background dust load, with the exception of local areas with an average level of snow pollution, which correspond to areas with signs of minor anthropogenic impact (emissions of coal-fired boilers, furnace heating and transport).

Введение

Снег обладает высокой сорбционной способностью, значительная часть твердых и аэрозольных частиц концентрируется на земной поверхности в снежном покрове. Поэтому снег можно рассматривать как индикатор экологического состояния территории [10].

Снежный покров играет огромную роль во многих природных процессах. Его химический состав определяет направленность процессов почвообразования, оказывает влияние на формирование химического состава природных вод, предотвращает глубокое промерзание почв и грунтов, влияет на разные стороны хозяйственной деятельности человека [5].

Бассейн р. Майма расположен в северной части Горного Алтая. Его площадь составляет 776,04 км². Р. Майма относится к бассейну р. Катунь, является её правым притоком первого порядка. Начало берет с северо-западных склонов одной из вершин хр. Иолго. На всем протяжении сохраняет северо-западное направление. Верхняя часть бассейна занимает среднегорный пояс, нижняя – низкогорный. До впадения основного притока (р. Сайдыс) территория бассейна расчленена хребтами, высоты которых могут достигать более 1000 м. В нижнем течении река течет по сглаженной низкогорной поверхности [9].

Несмотря на небольшую протяженность реки (около 54 км), её бассейн является самым антропогенно нагруженным в Горном Алтае, т.к. река Майма протекает по единственному городу региона – Горно-Алтайску и районному центру – с. Майма – самому крупному селу России. Долина реки находится на территории активного хозяйственного освоения, в первую очередь, в пределах агломерации Кызыл-Озёк – Горно-Алтайск – Майма. Но большая часть бассейна (водосборные площади притоков) располагается на территориях, занятых лесом.

Целью данной работы является определение химического состава снега (снеговой воды) и его оценка.

Объекты и методы

Отбор проб снега проводили в марте до начала снеготаяния в 2016 г. при проведении ландшафтно-маршрутной снегомерной съемки на открытых и залесенных территориях бассейна реки согласно методическому руководству Н.И. Быкова, Е.С. Попова [2].

Профили закладывали на типичных участках, отражающих особенности снегонакопления в основных элементах ландшафта всех притоков 1-го порядка, истока, среднего течения и устья р. Майма (рисунок 1).



Условные обозначения

- точки отбора снега
- - реки
- - населенные пункты
- - граница бассейна

Точки отбора проб снега:

1. Исток р. Майма.
2. Устье р. Урлу – Аспак.
3. Устье р. Тунжа.
4. Устье р. Имеря.
5. Устье р. Бирюля.
6. Устье р. Ебула.
7. Устье р. Б. Сиульта.
8. Устье р. Сайдыс.
9. Устье р. М. Сиульта.
10. Среднее течение бассейна р. Майма.
11. Устье р. Улалушка.
12. Устье реки Каяс.
13. Р. Майма, ниже очистных сооружений.
14. Устье р. Майма.

Рисунок 1. Карта-схема расположения снегомерного маршрута со снегопунктами.

Снегомерную съёмку проводили перед началом снеготаяния, которое в низкогорной зоне Горного Алтая в зависимости от метеоусловий года отмечается в I-II, иногда III-ей декадах марта. В марте толщина снежного покрова на большей части территории России достигает 80–90% максимального значения [7]. Согласно МР 5174-90 [4], пробы снежного покрова отбирали на всю мощность из шурфов, фиксировали его площадь и время снегостава. Размеры шурфа замеряли по длине и ширине для дальнейшего расчета площади, на которую проектировали выпадения из атмосферы. Фиксировали дату отбора, чтобы определить время накопления в снеге атмосферных выпадений. Оно рассчитывается от даты установления устойчивого снежного покрова (по данным ГМС). Влагозапас в снежном покрове (Q , мм) рассчитывали по формуле:

$$Q = 10gh,$$

где g – средняя плотность снега по данным снегосъемки, г/см³; h – средняя высота снежного покрова на снегопункте, см.

Пылевую нагрузку территории определяли согласно методическим рекомендациям МР 5174-90 [4]. Снег растаивали при комнатной температуре, фильтровали через бумажные обеззоленные фильтры (синяя лента). Осадок высушивали и взвешивали.

Расчет вели по формуле:

$$P = Pa / (S \times T),$$

где Pa – вес пыли, осажженной снегом;

S – проективная площадь осадения;

T – временной интервал в сутках между моментом опробования и датой установления устойчивого снежного покрова.

Величину pH определяли электрометрическим методом, гидрохимический состав – методом капельного электрофореза.

Оценку гидрохимического состава снеговой воды проводили согласно ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения [6] и ПДК в водах водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового водопользования [8], так как ПДК этих показателей для снеговой воды нет.

Результаты исследований и их обсуждение

Изучение гидрохимического состава атмосферных осадков за многолетний период показало, что они не представляют собой угрозы с точки зрения загрязнения почв, однако могут оказывать негативное воздействие на качество воды водных объектов [11]. Результаты исследования гидрохимических показателей снеговой воды в 2016 г. представлены в таблице 1.

Кислотность атмосферных осадков является важнейшим показателем, так как кислые осадки могут существенно изменять режимы функционирования природных компонентов экосистем [10]. pH снеговой воды варьировал от 5,9 до 6,7, что соответствует слабокислой и близкой к нейтральной реакции.

Минерализация снеговой воды изменяется в широких пределах от 32,03 до 116,37 мг/л. Согласно классификации О.А. Алекина, исследуемая снеговая вода имеет очень малую величину минерализации, однако в т. 12 (устье р. Каяс) в черте г. Горно-Алтайска она заметно выше и относится к первой ступени вод – с малой минерализацией [1]. По структуре анионного состава снеговые воды исследуемых участков бассейна различаются незначительно. Во всех пробах доминирует гидрокарбонат-ион. Содержание катионов и анионов, за исключением NH_4^+ находится ниже значений ПДК.

Таблица 1 – Гидрохимические показатели снеговой воды бассейна реки Майма

Места отбора	pH	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	Минерализация
		мг/л									
Т.1	6,2	1,77	3,77	11,14	0,58	0,90	1,71	3,81	6,65	21,35	51,67
Т.2	6,3	0,54	0,56	0,94	0,28	0,60	1,59	2,47	3,70	21,35	32,03
Т.3	6,1	0,62	3,18	5,72	0,42	0,53	1,02	4,86	3,89	12,2	32,43
Т.4	6,5	0,63	0,67	2,43	0,51	1,07	2,25	2,95	2,42	21,35	34,26
Т.5	6,3	0,44	0,60	3,06	0,56	0,63	2,50	1,44	0,71	24,4	34,34
Т.7	6,1	1,20	1,44	6,27	0,83	0,72	1,93	2,18	2,64	15,25	32,46
Т.8	6,4	1,09	1,32	3,02	1,16	1,19	1,87	1,83	5,50	24,4	41,37
Т.9	5,9	0,53	1,10	6,19	1,07	0,98	4,77	1,47	1,14	15,25	32,50
Т.10	6,6	1,03	1,25	2,78	0,60	1,51	9,48	2,59	1,85	15,25	36,34
Т.11	6,2	0,93	1,67	3,55	0,83	1,20	16,57	2,53	3,04	18,3	48,61
Т.12	6,7	2,15	1,40	25,24	2,64		5,32	4,35	2,07	73,2	116,37
Т.13	6,4	0,85	5,24	3,83	0,73	1,37	6,07	4,18	7,56	15,25	45,07
Т.14	6,1	1,08	6,21	6,98	0,91	1,48	3,73	4,80	8,48	15,25	48,92
ПДК [6]	6,5-8,5	10	120	180	40	0,5	40	100	300	-	-
ПДК [8]	6,5-8,5	-	200	-	50	1,93	45	500	350	-	< 1000

Сезонный снежный покров является одним из важнейших компонентов водного баланса. Сведения о среднем влагозапасе и его распределении по территории к моменту весеннего снеготаяния являются исходными в гидрологических расчетах стока талых вод и при анализе процессов снеготаяния и формирования весеннего половодья. Наибольшие запасы воды в

снеге определены в среднем течении реки, минимальные – в устье реки и на территории г. Горно-Алтайска, что связано, вероятно, с возможным стоком части талой воды в грунт под влиянием продолжительных оттепелей, способных прогреть снежную толщу до 0°C [3].

Величина пылевой нагрузки варьировала от 3,1 кг/км² до 523,3 кг/км² (рисунок 2).

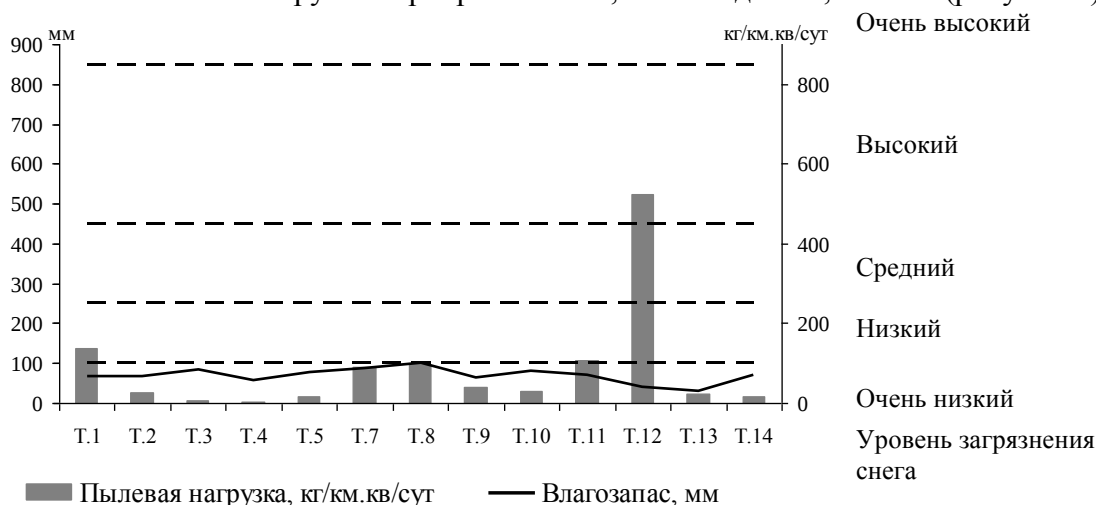


Рисунок 2. Влагозапас и пылевая нагрузка бассейна реки Майма.

Наличие пыли в снеговой воде, для точек расположенных вблизи автодорог, обусловлено, применением в качестве антигололедных средств песчано-соляной смеси, но в большей степени – шлака; а также механическим выносом компонентов дорожного покрытия. В точках, расположенных вблизи сел и черте города, поступление пыли в снег вызвано интенсивным сжиганием твердого топлива в зимний период. В целом, величина пылевой нагрузки на территории бассейна оставалась в пределах фоновых значений (ниже 100 кг/км²/сут.). Локальные площади средней пылевой нагрузки обнаружены в бассейне р. Каяс, протекающей по городской территории преимущественно частного сектора с печным отоплением и гористым рельефом, где дороги и подъездные пути в зимний период подсыпают золошлаковыми отходами, которые при ветреной погоде пылят, сильно загрязняя снег.

При сравнении показателей пылевой нагрузки территорий республиканского и районного центров с другими участками бассейна не установлено значительных различий, все они отвечают уровню фоновой пылевой нагрузки.

Выводы

Гидрохимические показатели (величина pH, общая минерализация и концентрация основных катионов и анионов) снеговых вод бассейна р. Майма близки к естественным фоновым значениям, а их величины не превышают ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

При сравнении показателей пылевой нагрузки территорий республиканского и районного центров с другими участками бассейна не установлено значительных различий. Все они отвечают уровню фоновой пылевой нагрузки, за исключением локальных площадей со средним уровнем загрязнения снега, которые соответствуют территориям с признаками незначительного антропогенного влияния (выбросы котельных, работающих на угле, печного отопления и транспорта).

Библиографический список

1. Алекин, О.А. Основы гидрохимии. / О.А. Алекин. – Л.: ГИМИЗ, 1953. – 444 с.
2. Быков, Н.И. Наблюдения за динамикой снежного покрова в ООПТ Алтае-Саянского экорегиона (методическое руководство)./Н.И. Быков, Е.С. Попов – Красноярск, 2011. – 64 с.

3. Голубев, В.Н. Межгодовые вариации строения снежного покрова на территории России / В.Н. Голубев, М.Н. Петрушина, Д.М. Фролов // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2009. – № 3. – С. 16–25.
4. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. – 1990. – № 5174-90.
5. Новороцкая, А.Г. Роль снежного покрова в загрязнении р. Амур (на примере г. Хабаровск)/А.Г. Новороцкая//Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. – 2011.– Вып. 5. – С. 412-418.
6. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (с изменениями на 12 октября 2018 года). – М.: МСХРФ. – 2016. – 153 с.
7. Осокин, Н.И. Пространственная и временная изменчивость толщины и плотности снежного покрова на территории России. / Н.И. Осокин, А.В. Сосновский // Лёд и Снег. – 2014. – Т. 54, № 4. – С. 72-80.
8. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: дополнения и изменения 1 к ГН 2.1.5.1315—03, гигиенические нормативы ГН 2.1.5.2280-07. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2008.— 11 с.
9. Природные комплексы Майминского района Республики Алтай. / Коллективная монография. - Горно-Алтайск.: РИО ГАГУ, 2007. - 186 с.
10. Шумилова, М.А. Снежный покров как универсальный показатель загрязнения городской среды на примере Ижевска. / Шумилова, М.А. Садиуллина, О.В. // Вестник Удмуртского университета. Серия Физика. Химия. - 2011. - Вып. 2. - С. 91-96.
11. Galloway J.O. Acid deposition: Perspectives in time and space. Water, Air and Soil Pollution. – 1995. – V. 85. – P. 15-24.

УДК 633.2.03

**АНТРОПОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ НА СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ**

Зверева Г.К.^{1,2}, С.Я. Сыева³

¹*Новосибирский государственный педагогический университет, г.Новосибирск, Россия*

²*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,*

г.Новосибирск, Россия.

³*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г.Барнаул, Россия*

В 2016–2018 гг. изучено состояние растительности на степных пастбищах в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая на примере четырех районов Республики Алтай. Исследовано 14 степных сообществ, из них 7 ценозов обследовались трижды. Состояние растительности на пастбищах свидетельствует о наличии в основном умеренного или усиленного выпаса сельскохозяйственных животных. Весенне-летние и раннелетние засухи и пастбищная нагрузка приводят к резкому усилению деградации пастбищ, сокращению живой надземной фитомассы в 1,7–4,8 раза, ухудшению кормовых качеств травостоя и формированию переходных сообществ.

ANTHROPOGENIC SUCCESSION IN STEPPE PASTURES OF CENTRAL AND SOUTH-EAST OF ALTAI

Zvereva G.K., Syeva S.Ya.

In 2016–2018 years the state of vegetation on steppe pastures in the middle mountains of the Central and South-Eastern Altai was studied on the example of four districts of the Altai Republic. 14 steppe communities were investigated, 7 of them were examined three times. The state of vegetation on pastures indicates the presence of mainly moderate and strengthened livestock grazing. Spring-summer and early-summer droughts and grazing pressure lead to sharp strengthening of pastures degradation, reduction of living above-ground phytomass in 1,7–4,8 times, deterioration of the forage qualities of the grass stand and the formation of transitional communities.

Состояние отдельных видов растений и растительности в целом на пастбищах во многом определяется режимами их использования и погодными условиями отдельных лет. Так, под воздействием засух надземная фитомасса степных сообществ Центральной Тувы снижается в 2–4 раза [1], при более длительных наблюдениях в сухих степях Монголии – в 10–14 раз [2]. Во влажные годы видовое разнообразие пустынных, степных и луговых сообществ Калмыкии увеличивается вдвое по сравнению с засушливыми сезонами за счет развития влаголюбивых видов растений, при этом продуктивность надземной массы возрастает в 2–5 раз [3]. Варьирование максимальной продуктивности зелёных побегов в степях Юго-Восточного Забайкалья составило 2,4–3,9 раза, при этом адаптации к экологическим факторам и погодным условиям достигаются преимущественно за счет изменения видового состава [4]. К сильной деградации пастбищ приводит сочетание засушливых лет и чрезмерного выпаса [5].

В Республике Алтай природные кормовые угодья занимают 88 % сельскохозяйственных земель, при этом значительную их часть составляют степные пастбища. По сравнению с 1990 г. поголовье скота увеличилось на 27 %, поэтому возросла пастбищная нагрузка, в связи с чем возникает необходимость постоянного мониторинга за состоянием пастбищ [6, 7].

Нашей задачей было изучение растительности на степных пастбищах Горного Алтая в условиях современного хозяйствования в разные по погодным условиям годы.

Материал и методика. Состояние растительности на степных пастбищах исследовано в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая в 2016–2018 гг. в Онгудайском, Улаганском, Кош-Агачском и Усть-Канском районах Республики Алтай. Исследовано 14 сообществ разных классов формаций степей, массивы которых колебались от 10–20 до 80–100 га, при этом 8 ценозов обследовались трижды.

При описании растительного покрова использовали стандартные геоботанические методики [8]. Различали 4 стадии пастбищной дигрессии [9, 10]. Запасы надземной массы определяли в июле укосным методом, размер учетной площадки – 0,25 м², повторность 10-кратная. В надземную фитомассу (НФМ) входит масса живых надземных органов растений (живая НФМ) и надземная мортмасса (НММ, ветошь и подстилка) [11, 12].

В 2016 г. на большей части Республики Алтай выпало повышенное количество осадков, которое превышало среднегодовое значения в 1,5–2 раза. Сезон вегетации 2017 г. характеризовался прохладным и сухим маем, жарким засушливым июнем и достаточно увлажненными июлем и августом [6, 7]. В 2018 особенно теплым и засушливым был июнь месяц.

Результаты исследований и их обсуждение. Продуктивность фитоценозов настоящей степи в более влажном 2016 г. составила 6–33 ц/га воздушно-сухой массы, при этом наибольшая фитомасса наблюдалась в сообществах с участием ковылей, а наименьшую массу формируют травостои из мелкодерновинных злаков, степных осок и полыней. Степные злаки составляют 18–86 % от надземной массы, уменьшение их доли в основном связано с усилением пастбищной нагрузки. Наиболее часто встречались *Helictotrichon altaicum*

Tzvelev, *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Festuca pseudovina* Hackel ex Wiesb., *Leymus ordensis* Peschkova. Участие разнотравья изменяется от 14 до 70 %, при этом основную массу в травостое дают виды родов *Artemisia* L. и *Potentilla* L. Весовая доля бобового компонента незначительна и представлена главным образом видами из родов *Astragalus* L., *Oxytropis* DC. и *Hedysarum* L. Содержание подстилки колеблется в широких пределах, от 3 до 28 % к надземной фитомассе, что свидетельствует о неравномерном хозяйственном использовании пастбищ. Большинство рассмотренных сообществ находилось на II – III стадиях пастбищной дигрессии [13].

Воздействие выпаса сельскохозяйственных животных и сильного дефицита влаги в первой половине летнего периода в 2017–2018 гг. привели к усилению дигрессионных процессов и снижению живой надземной фитомассы в 1,9–3,3 раза. Засушливые условия последних двух сезонов вегетации и усиленная пастбищная нагрузка способствовали тому, что в качестве доминантов и содоминантов травостоя стали выступать дигрессионно устойчивые виды растений *Carex duriuscula* С.А. Mey., *Potentilla acaulis* L., *Artemisia frigida* Willd. и *Thermopsis mongolica* Czeft. На сильно выбитых участках также велико участие многолетних плохо поедаемых и непоедаемых растений, таких как *Heteropappys altaicus* (Willd.) Novopokr., *Potentilla anserina* L. и *P. fragarioides* L.

В более влажном 2016 г. отмечалось усиление роли вредного растения *Stipa capillata*. В 2017–2018 гг. погодные условия и интенсивный выпас способствовали заметному снижению ковыля в травостое. Так, в овсецово-ковыльном сообществе настоящей степи с доминированием *Stipa capillata* и содоминантом *Helictotrichon altaicum* Tzvelev весовое участие крупнодерновинных злаков к середине лета 2017 г. снизилось в 5,7 раза, и прослеживалось разрастание *Potentilla acaulis* и *Artemisia frigida* (рис. 1). К июлю 2018 г. в ценозе лишь изредка присутствовали отдельные невысокие побеги *Stipa capillata*, а запасы живой НФМ уменьшились в 3,3 раза по сравнению с 2016 г. В итоге это сообщество можно было охарактеризовать как лапчатково-тонконогово-полынное (*Potentilla acaulis*, *Koeleria cristata*, *Artemisia frigida*). Резкое снижение массы злаков и разнотравья за эти годы наблюдалось также в полынно-ковыльном сообществе (*Artemisia frigida*, *Stipa capillata*).

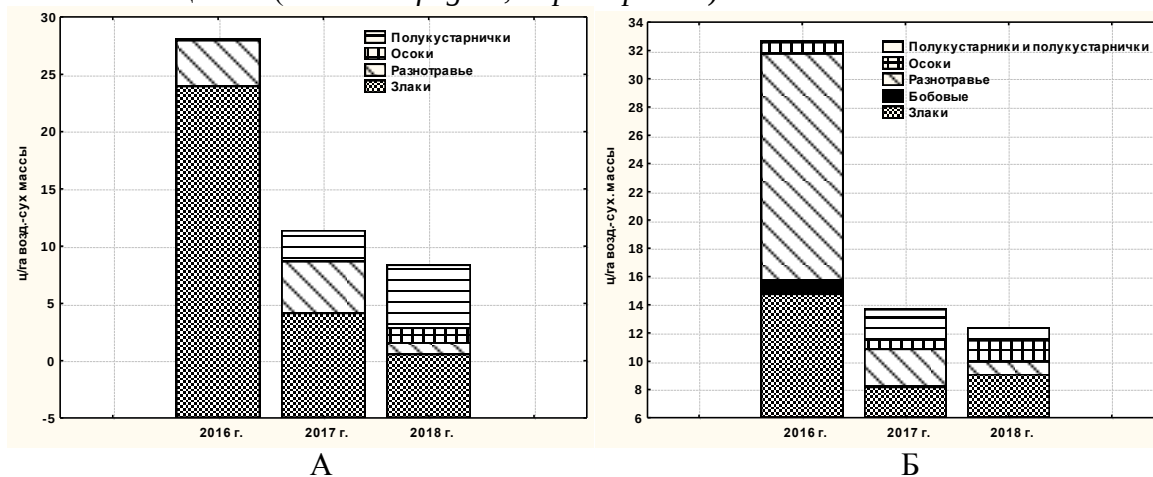


Рисунок 1. Запасы живой НФМ в сообществах настоящей степи Центрального и Юго-Восточного Алтая в разные по погодным условиям годы.

А – овсецово-ковыльное сообщество; Б – полынно-ковыльное сообщество

На последних стадиях пастбищной дигрессии преобладают устойчивые к выпасу и часто плохо поедаемые и непоедаемые виды растений. Так, под влиянием многолетнего выпаса в Калмыкии распространились однолетниковые травостои с доминированием *Ceratocarpus arenarius* L. и *Anisantha tectorum* (L.) Nevski [3], на степных пастбищах Оренбургского Предуралья преобладают *Polygonum aviculare* L. и *Alyssum turkestanicum* Stapf [14]. Перевыпас в

межгорных котловинах Тувы приводит к смене растительного покрова, основными доминантами травостоя становятся *Artemisia frigida* и *Potentilla acaulis* [15] или обильно разрастается *Ceratocarpus arenarius*, который вносит элемент опустынивания в формирующиеся вторичные сообщества [9]. В крыловскоковыльно-змеевково-холоднополынно-карагановых сообществах Монголии при постоянном выпасе сельскохозяйственных животных наблюдается увеличение участия в составе травостоя дигрессивно-активных видов *Artemisia frigida* и *Carex duriuscula* [2].

Особенность проявления процессов пастбищной дигрессии в среднегорье Алтая связана с формированием переходных сообществ с доминированием ядовитого длиннокорневищного бобового растения *Thermopsis mongolica*, которое не поедается скотом, но способно к интенсивному вегетативному размножению. Участки, занятые *Thermopsis mongolica*, создают выраженную мозаичность травостоя и могут достигать до 0,3–1,0 га при густоте стояния побегов этого вида 30–160 шт./м². Средняя масса *Thermopsis mongolica* в травостоях деградированных пастбищ составляет 28–39 % от живой НФМ. Этот вид устойчив к усиленной пастбищной нагрузке и недостатку влаги в почве. Например, в полынно-ковыльно-термопсисовом сообществе настоящей степи (*Artemisia frigida*, *Stipa capillata*, *Thermopsis mongolica*) в 2018 г. по сравнению с 2017 г. запасы живой НФМ сократились в 2,4–2,7 раза, при этом весовое участие злаков снизилось в 3,1 раза, разнотравья – в 4,8 раза, а бобового компонента – в 1,1 раза. При этом бобовые были представлены только *Thermopsis mongolica* с чуть более низкими побегами, средняя плотность которых составила 120 шт./м².

На петрофитных вариантах настоящих и опустыненных степей, расположенных в юго-восточной части Республики Алтай, при слабом общем проективном покрытии от 5–10 до 60 % запасы надземной фитомассы в 2016 г. были особенно низкими (3,7–7,2 ц/га). Основная масса травостоя представлена разнотравьем (38–83 %), из которого более всего было *Convolvulus ammannii* Desr., *Potentilla astragalifolia* Bunge, *P. bifurca* L., *P. acaulis* L., *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. и *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey. Доля злаков составляет 6–46 %, при этом часто встречались *Stipa glareosa* P.A. Smirn., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvelev) Peschkova, *Festuca valesiaca* Gaudin и *Koeleria cristata*. В травостое достаточно широко представлены древесные и полудревесные формы растений, в первую очередь *Caragana pygmaea* (L.) DC., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Artemisia frigida*, *Kochia prostrata* (L.) Schrad. и виды рода *Ephedra* L., их доленое участие колебалось от 2 до 12 %. В сообществах очень мало или практически нет подстилки, вероятно, из-за разреженности травостоя, сильных ветров и выпаса скота.

Засушливые сезоны вегетации 2017–2018 гг. и весенний выпас животных привели к снижению продуктивности злаков и разнотравья в 1,2–18,0 раза, в то же время наблюдалось увеличение участия кустарников, кустарничков, полукустарников и полукустарничков, доленое участие которых в отдельных ценозах в 2018 г. достигало 87–98 % (рис. 2, 3).

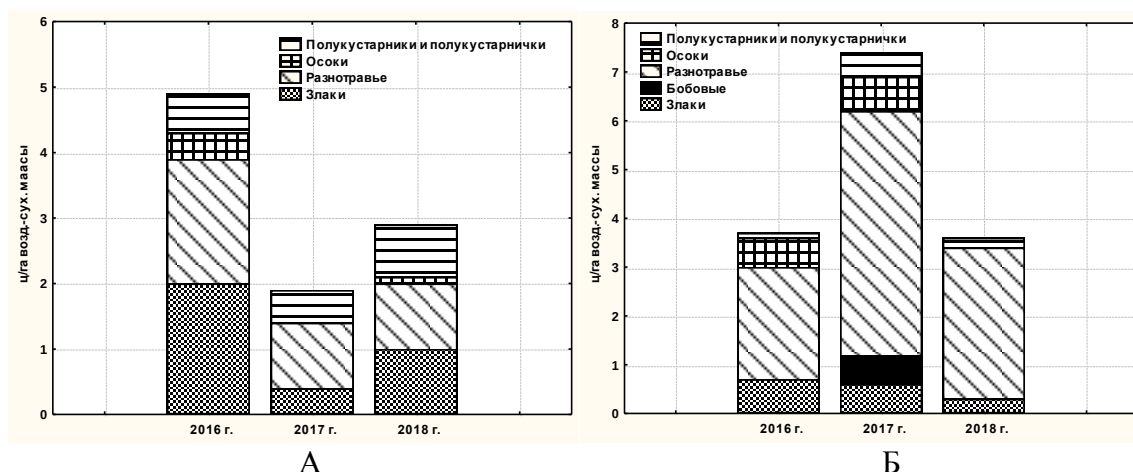


Рисунок 2. Запасы живой НФМ в сообществах настоящей петрофитной степи Центрального и Юго-Восточного Алтая в разные по погодным условиям годы. Сообщество: А – лапчатково-полынно-типчаковое; Б – осоково-горноколосниково-тонконоговое

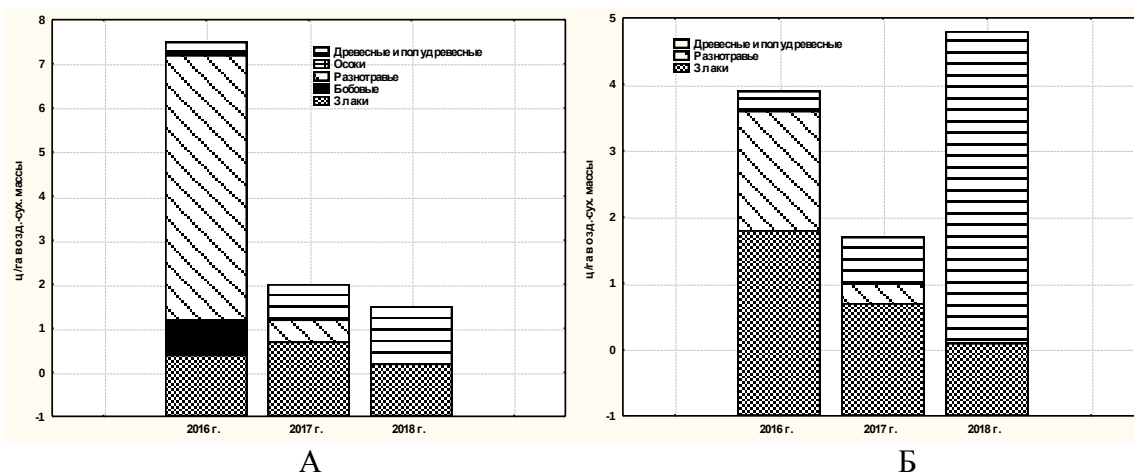


Рисунок 3. Запасы живой НФМ в сообществах опустыненной петрофитной степи Центрального и Юго-Восточного Алтая в разные по погодным условиям годы
А – житняково-галечневоковыльно-вьюнковое сообщество;
Б – галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое сообщество

Сообщества находились главным образом на III – IV стадиях пастбищной дигрессии, продуктивность их надземной массы снизилась в 1,7–4,8 раза по сравнению с 2016 г. Так, в петрофитных ценозах практически не обнаруживался *Convolvulus ammannii*, часто создававший аспект в 2016 г. В то же время живая НФМ осоково-горноколосниково-тонконогового сообщества петрофитной степи (*Koeleria cristata*, *Orostachys spinosa*, *Carex duriuscula*), основную массу которой формирует суккулент *Orostachys spinosa* (L.) С.А. Мей., в засушливом 2017 г. возросла в 2 раза. При этом главным доминантом травостоя становится *Orostachys spinosa*, весовая доля его вегетативных и генеративных побегов увеличилась с 62 % в 2016 г. до 86 % в 2018 г.

Выводы. Таким образом, состояние растительности на пастбищных угодьях Центрального и Юго-Восточного Алтая свидетельствует о наличии в основном умеренного или усиленного выпаса сельскохозяйственных животных. Весенне-летние и раннелетние засухи в сочетании с усиленной пастбищной нагрузкой приводят к резкому усилению процессов

пастбищной дигрессии, сокращению живой надземной фитомассы в 1,7–4,8 раза, ухудшению кормовых качеств травостоя и формированию переходных сообществ.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ (№ 16-44-040204 p_a).

Библиографический список

1. Горшкова А.А. Особенности формирования продуктивности степных сообществ Центральной Тувы // Информац. пробл. изуч. биосферы. Убсунурская котловина – природная модель биосферы. – Пушино, 1990. – С. 184–200.
2. Ариунболд Э. Динамика растительных сообществ сухих степей Средней Халхи: сомон Баян-Унджул, Монголия: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2014. – 21 с.
3. Джапова Р.Р. Динамика растительного покрова Ергенинской возвышенности и Прикаспийской низменности в пределах Республики Калмыкия: Автореф. дис... д-ра биол. наук. – М., 2007. – 47 с.
4. Дубынина С.С. Климатические флуктуации и изменение запасов зеленой массы степей Юго-Восточного Забайкалья // Успехи современного естествознания. – 2017. № 5. – С. 95–100.
5. Казанцева Т.И. Развитие растительности сухих степей Монголии в циклическом режиме выпадения осадков / Т.И. Казанцева, Н.Н. Слемнёв, П.Д. Гунин, С.Н. Бажа, Э. Ариунболд // Степи Северной Евразии: мат-лы VI международн. симпозиума и VIII международн. школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов». – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 326–330.
6. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2016 году. – Горно-Алтайск, 2017. – 125 с.
7. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2017 году. – Горно-Алтайск, 2018. – 121 с.
8. Полевая геоботаника. Методическое руководство / А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко. Т.3. – Москва: Изд-во АН СССР, 1964. – 530 с.
9. Горшкова А.А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1983. – № 4. – С. 51–54.
10. Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири: препринт. – Новосибирск, 1995. – 53 с.
11. Базилевич Н.И., Титлянова А.А. Особенности функционирования травяных экосистем в сравнении с лесными и пустынными // Математическое моделирование в экологии. – М.: Наука, 1978. – С. 65–100.
12. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 293 с.
13. Зверева Г.К., Сыева С.Я., Карнаухова Н.А. Оценка состояния растительности на природных кормовых угодьях Горного Алтая // Вестник НГАУ, № 1 (50), 2019 – с. 116-125.
14. Маханова Р.С. Флора и растительность пастбищ Оренбургского Предуралья: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Оренбург, 2013. – 21 с.
15. Самбуу А.Д., Аюнова О.Д. Стадии пастбищной дигрессии в сухих степях Тувы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. № 5 (часть 2). – С. 293–295.

УДК 550.4

КАЛИЙ-40 В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Кайзер М.И.

*Горно-Алтайский государственный университет
г. Горно-Алтайск, Россия*

Аннотация. Изучена активность калия-40 в почвах и растениях Юго-Восточного Алтая. Определено содержание нуклида в разных типах почв, развитых в условиях вертикальной поясности. Установлена корреляционная зависимость между активностью нуклидов и свойствами почв. Изучено внутрипрофильное распределение элемента в почвах. Накопление калия-40 растениями зависит от содержания их в почвах, типа и свойств почв и видовых принадлежностей растений. Установлено, что содержание калия-40 в системе почва-растение не изучаемой территории фиксируется на уровне и ниже предельно допустимых значений.

POTASSIUM-40 IN SOILS AND PLANTS OF SOUTH-EASTERN ALTAI NAME OF THE ARTICLE

Kaiser M. I.

Abstract. We studied the activity of potassium-40 in soils and plants of the South-Eastern Altai. The content of nuclide in different types of soils developed in the conditions of vertical zonation is determined. The correlation between the activity of nuclides and soil properties is established. The intra-profile distribution of the element in soils was studied. The accumulation of potassium-40 plants depends on their content in soils, the type and properties of soils and plant species. It is established that the content of potassium-40 in the soil-plant system is not studied area is fixed at the level and below the maximum permissible values.

Введение

Основную часть облучения живые организмы получают от естественной радиации, источниками которой служат природные образования, а также промышленные предприятия, ведущие добычу и глубокую переработку руд. Пути миграции радиоактивного калия, так же как и других химических элементов зависят от природно-климатических условий региона и физико-химических свойств почв [1].

Неоднородный литохимический состав Горного Алтая predetermined изначальную пространственную пестроту в содержании радиокалия в почвах. В перераспределении нуклида большая роль принадлежит климату. Климат Юго-Восточного Алтая сухой, резко континентальный. Он способствует развитию сухостепной растительности и почв с непромытым типом водного режима [2].

В круговороте калия-40 заметную роль играет и растительность. От нее зависят направленность почвообразования, передвижение элемента в почвенной толще. В растительном покрове Горного Алтая четко выражена вертикальная поясность. С высотой местности последовательно сменяются пояса растительности: степной, лесной и высокогорной (альпийской). В Юго-Восточном Алтае развита растительность субальпийских и альпийских лугов, высокогорной тундры, а также высокогорных болот. Субальпийские луга отступают и замещаются субальпийскими остепненными лугами, в нижней границе своего распространения постепенно переходящими в настоящие мелкодерновинно-злаковые степи и опустыненные степи склонов и днищ котловин и речных долин [3].

Методика

Исследования по содержанию калия-40 в объектах окружающей среды проведены на большей части территории Юго-Восточного Алтая. Материал собран в период с 2004 по 2018 годы во время комплексных экспедиций. На содержание радиокалия было исследовано более 30 почвенных разрезов, около 20 видов растений из более 10 семейств.

Полевые работы состояли из маршрутных обследований почвенного покрова и включали в себя следующие этапы: выбор места закладки геоморфологического профиля (катены), выбор точек опробования, отбор образцов. В геоморфологическом профиле изучены все элементы – водораздел (вершины гор), склоны, террасы, поймы рек.

Для оценки радиокалийной активности на территории Юго-Восточного Алтая изучены горно-тундровые, горно-луговые, горно-лугово-степные, почвы межгорных котловин и речных долин – черноземы обыкновенные, южные и каштановые почвы. Кроме того, исследовалась миграционная способность нуклидов в системе почва-растение.

Образцы почвы, надземной массы и корней растений высушивали до воздушно-сухого состояния. Подвижные формы радионуклидов из почвенных образцов экстрагировали дистиллированной водой и 1н. раствором $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ [1]. Для расчета коэффициентов накопления (КН) и пропорциональности (Кп) использовали данные по содержанию элементов в соответствующих почвах.

Свойства почв определяли общепринятыми методами [5], содержание калия-40 определено гамма-спектрометрически на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма Плюс» [6].

Результаты и их обсуждение

Природный радиокалий – один из основных (по активности) естественных радионуклидов в почвах, растениях и объектах агропромышленного производства. Содержание калия-40 составляет 0,01 % от всех изотопов калия. Активность одного грамма калия составляет 27 Бк, а полураспад его ядра – $1,277 \cdot 10^9$ лет. Более 80 % калия-40 подвергается β -распаду с образованием стабильного кальция.

Содержание калия-40 в питьевой воде составляет 0,024-0,24 мг/л ($0,7\text{-}7 \cdot 10^{-3}$ Бк/л), в морской воде – 400 мг/л (0,14 Бк/л). Содержание калия в разных типах почв изменяется в пределах от 1 до 3,5 % (300-1000 Бк/кг). Его содержание зависит от физико-химических свойств почв. Легкие почвы содержат до 1,5 % калия, тяжелые до 3 %. Радиоактивность почвы определяется, прежде всего, содержанием радионуклидов в материнской породе. Наибольшая радиоактивность соответствует почвам, развившимся на кислых магматических породах [7].

Почвенный калий может быть представлен: калием почвенного раствора, обменным калием, трудно-обмениваемым калием и калием почвенных минералов. Между этими формами устанавливается равновесие. Превращение калия почвенных минералов в другие формы идет очень медленно и зависит от природы минерала.

В почвенном растворе калий представлен ионами или может быть связан с органическими соединениями. Концентрация калия в почвенном растворе может варьировать от 0,1 до 100-200 мг/л. Обменный калий удерживается отрицательными зарядами обменных участков почвенных глин и органического вещества. Его количество в почвах находится в пределах 40- 500 мг/кг. Фиксированный калий удерживается между сетками глинистого минерала в таком положении, что он с трудом доступен для обмена с катионами раствора [8].

Содержание ^{40}K в почвах Горного Алтая зависит от уровня концентраций его в почвообразующих породах и свойств почв и составляет в среднем $1,34 \pm 0,001$ % ($n=934$), что близко к уровню его содержания в почвах мира (1,25 %) [8]. Максимальные концентрации калия обнаружены в черноземах южных Чуйской степи (4,08 %). Широкий диапазон варьирования радиокалия в почвах можно объяснить условиями его содержания в почвообразующих породах и особенностями природных условий (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические параметры содержания ^{40}K в почвах Юго-Восточного Алтая

Почвы	Горизонт	n	lim	$\bar{X} \pm x$	V, %
Высокогорий (горно-тундровые, горно-таежные, горно-луговые, горно-лугово-степные)	A	48	0,24-3,31	$1,49 \pm 0,11$	52
	B	32	0,66-3,63	$2,03 \pm 0,14$	40
	C	38	0,02-3,78	$1,96 \pm 0,13$	42
Межгорных котловин и речных долин (черноземы обыкновенные, южные, каштановые)	A	50	0,44-3,06	$1,35 \pm 0,06$	29
	B	40	0,37-4,08	$1,29 \pm 0,10$	47
	C	34	0,52-3,28	$1,26 \pm 0,09$	42

На содержание подвижных форм ^{40}K (водорастворимых и кислоторастворимых) были исследованы почвы высокогорий и почвы межгорных котловин и речных долин.

Полученные нами данные по содержанию подвижных калия-40 в почвах Горного Алтая представлены в таблице 2.

Содержание водорастворимых форм калия составляет в процентах от общего 25 %, а кислоторастворимых – 15 %. В целом подвижность калия-40 составляет 40 % от общего.

Таблица 2 - Процентное содержание подвижных форм калия-40 от общего

Пояс	Водорастворимые формы в % от общего	Кислоторастворимые формы в % от общего
Высокогорий (горно-тундровые, горно-таежные, горно-луговые, горно-лугово-степные)	25	15
Межгорных котловин и речных долин (черноземы обыкновенные, южные, каштановые)	20	20

В целом валовое содержание калия-40 находится на уровне фоновых значений. По подвижность калия-40 в исследованных почвах оценивается как высокая.

Калий жизненно важный биологически необходимый элемент. У растений он регулирует поступление углекислоты из воздуха, фотосинтез, водный, азотный, фосфорный обмен, принимает участие в синтезе и перемещении углеводов из листьев к корням, влияет на синтез и накопление белков, образование хлорофилла, сахарозы, фруктозы, крахмала. Установлена биологическая необходимость ^{40}K , который концентрируется в норме внутри клеток в непосредственной близости от ДНК, вызывая спонтанный мутагенез, необходимый для эволюционного развития, отбора и новообразования. Биофильность калия – высокая (0,012). Его кларк в живом веществе 0,3 %. Концентрация радиокалия в объектах биосферы составляет 0,0118 % массы общего калия [9].

Большая часть калия в растениях находится в ионной форме. Он легко выщелачивается из листьев, теряющих во время дождей до 50 % калия. В золе растений его очень много: грибы-28,4 %, папоротники-6,9-35,4%, хвощи – 19%, в высших растений: лилейные (*Liliaceae*) – 30,7 %, зонтичные (*Umbelliferae*) – 28,4 %, бобовые (*Fabaceae*) – 27 %, крестоцветные – 23 %, гречишные (*Polysonaceae*) – 25, злаковые (*Gramineae*) -23 %. Относительно бедна калием зола лишайников, плаунов, голосемянных, вересковых, мхов, хвощей, лебедовых. Концентрация ^{40}K в зерновых -0,06-0,5 %, в зернобобовых- 0,6- 1 %, свежих овощах- 0,1- 0,6 %, плодах- 0,02- 1,2 % [10].

Характерной особенностью ^{40}K является большое накопление в продуктивных частях растений. Средняя концентрация ^{40}K в зерне ячменя, проса, пшеницы, чумизы, гречихи, овса, фасоли и гороха по И.Т. Моисееву [10] составила 0,56 %, 0,28 %, 0,41 %, 0,47 %, 0,54 %, 0,44 %, 1,63 %, 1,28 %, соответственно.

Среднее содержание (1,99 %) ^{40}K в растениях Горного Алтая выше среднего в почвах (1,33 %) [8, что вполне объяснимо его биогенными свойствами. Так, в изученных растительных образцах максимальное количество калия сосредоточено в надземной массе, минимальное – в корневой системе. Коэффициенты вариации составили 60, 43 % для надземной массы и корней соответственно. Накопление радиокалия в надземных массах растений, произрастающих на почвах высокогорий, межгорных котловин и речных долин, ниже чем на почвах горно-лесного пояса (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициент пропорциональности калия-40 в растительных объектах Юго-Восточного Алтая

Почва	Вид образца	$K_{\text{п}}^{40}\text{K}$
Горно-тундровая	Надземная масса	0,036
	Корни	0,051
Горно-луговая	Надземная масса	0,126
	Корни	0,060
Чернозем обыкновенный	Надземная масса	0,076
	Корни	0,026
Чернозем южный	Надземная масса	0,041
	Корни	0,021
Каштановая	Надземная масса	0,049
	Корни	0,015

Видовые отличия в способности концентрировать ^{40}K , так же ярко выражены. Значительные содержания нуклида определены в разных видах сложноцветных (*Acteraceae*) и зонтичных (*Umbelliferae*).. Однако, содержание ^{40}K в растениях разных видов одного рода варьирует слабо (таблица 4).

Таблица 4 -Содержание калия-40 в разных видах полыни

Вид полыни	^{40}K
Полынь серая	1,57
Полынь обыкновенная	2,23
Полынь пижмавидная	1,95
Полынь раздельная	1,68

Выводы:

Активность радиокалия в изученных почвах и растениях Юго-Восточного Алтая в целом соответствует фоновым значениям.

Трансформационные показатели изученных элементов в системе почва – растение соответствуют таковым для растений горных территорий и определяются физико-химическими, физиологическими свойствами элементов и почв.

Литература

1. Алексахин, Р. М. Сельскохозяйственная радиоэкология / Р. В. Алексахин, А. В. Васильев, В. Г. – М. : Экология, 1992. – 400 с.
2. Модина, Т. Д. Климаты Республики Алтай / Т. Д. Модина. – Новосибирск : Изд-во НПУ, 1997. – 177 с.
3. Куминова, А. В. Растительный покров Алтая / А. В. Куминова. – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1960. – 450 с.
4. Почвы Горно-Алтайской автономной области. – Новосибирск : Наука, 1973. – 352 с.
5. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М. : Изд- во МГУ, 1970. – 488 с.

6. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево, 2003. – 31 с.
7. Биогеохимия радионуклидов: Учебник / Торшин С.П., Смолина Г.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.
8. Кузнецова М.И. Естественные радиоактивные элементы в горных, почвообразующих породах и почвах Алтая / М.И. Кузнецова, М.А. Мальгин, А.В. Пузанов // Материалы 3-й Международной конференции «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы – биофилы в окружающей среде» - Семипалатинск 2004.- С. 325-341.
9. Кузин А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли.-М.: Наука, 1991.
10. Моисеев И.Т., Тихомиров Ф.А, Рерих Л.А. Влияние сортовых особенностей пшеницы и гороха на накопление ^{137}Cs и К в урожае// Вестник МГУ. Серия почвоведения.- 1977.- №3.- С. 105-109.

УДК 543 544

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ЛИТОСФЕРЫ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМАХ И ИХ НОРМИРОВАНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Кашин А.С. ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия. E-mail: radysolog@yandex.ru. **Окунева С.В.** ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия. E-mail: svokuneva1975@mail.ru; НИИСХ и ЭА СО РАН, г. Норильск, Россия. **Кашина Г.В.** ФГУП Новосибирская зональная станция садоводства, г. Бердск, Новосибирской области, Россия. E-mail: gal.8@mail.ru

Аннотация: Состояние литосферы Крайнего Севера рассматривается как своеобразный индикатор многолетних природных процессов, результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения: атмосферы, почвы (радиоактивности почвообразующих горных пород), воды открытых и подземных водоемов, снегового покрова.

**THE INFLUENCE OF THE LITHOSPHERE ON WATER QUALITY
IN OPEN WATER BODIES AND THEIR REGULATION IN THE TERRITORY
OF THE FAR NORTH**

Kashin A.S., Okuneva C. V., Kashina G.V. D

Abstract: the State of the lithosphere of the Far North is considered as a kind of indicator of long-term natural processes, the result of prolonged exposure to various sources of pollution: the atmosphere, soil (radioactivity of soil-forming rocks), open water, underground water, and snow cover.

Литосфера представляет наружную оболочку «твердую» Земли, включающую земную кору и верхнюю часть подстилающей ее мантии Земли с ее водными запасами. Нижняя граница литосферы находится на глубине 50-200 км. Литосферу можно рассматривать как своеобразный индикатор многолетних природных процессов, а его состояние – результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения: атмосферы, снегового покрова, воды, сточных вод (В.П. Иванов, 2010).

Обладая высокой ёмкостью поглощения, почва и вода являются главными аккумуляторами экотоксикантов, что приводит к изменению химического, физического, биологического

состава почвенного покрова. Система водного баланса позволяет воде выполнять функции основного носителя информации в энергоинформационной экосистеме. Эти изменения могут сопровождаться токсичным воздействием на почву и как основного носителя загрязнителей воды на другие компоненты экосистемы. Поэтому оценка экотоксикологического состояния воды весьма актуальна.

Все химические вещества, попадающие в почву, делят на две группы (Ю.П. Пивоваров, 1999):

1. Химические вещества, вносимые в почву планомерно, целенаправленно (пестициды, минеральные удобрения, стимуляторы роста растений и т.д.). Только избыточного внесения их в почву они становятся загрязнителями.

2. Химические вещества, попавшие в почву случайно с техногенными жидкими, твердыми и газообразными отходами. Территориально это связано с конкретными видами промышленности, а, следовательно, с определенным видом химического загрязнения.

На территориальной Арктике имеются не изученные ареалы, которые определяются как искусственные биогеохимические провинции. Геохимические и биогеохимические исследования в морях, проведенные лабораторией НИИ Сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН. Показали, что старая система мониторинга с приведением единиц ПДК непригодна для ледовой Арктики, находится в противоречии с данными фундаментальной науки. Новая система биогеохимического мониторинга предусматривает непрерывное во времени изучение загрязнений всех внешних гео и литосфер, которые взаимодействуют и, в конечном счете, оказываются на поверхности моря, а затем в донных осадках.

Цель исследований: Изучить уровень опасности приоритетных химических загрязнителей воды в комплексе литосферы Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района.

Задачи исследований:

1. Отобрать для исследования образцы проб почвы и воды открытых, подземных водоемов.

2. Проведение ветеринарно-экологического скрининга экотоксикантов по объектам почвы и вода.

3. Проанализировать результаты химико-токсикологических исследований динамики накопления и распределения экотоксикантов почвы, воды на основе системного подхода к литосфере.

Методы исследования. Исследования и отбор проб почвы, воды проводили в сентябре 2017-18 г. на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района.

Исследования экотоксикантов проводились в лаборатории химического анализа почв и растений, НИИ Сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН.

Определение характеристики опасности приоритетных химических загрязнителей почвы и воды проводились на разных уровнях: трансектном, населенных пунктах и оленеводческих хозяйствах Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района. Таймырский Долгано-Ненецкий район, включает четыре МО городские поселения Дудинка и Диксон, сельские поселения Караул и Хатанга, в которых отбирался исследовательский материал.

Химико-токсикологические исследования проводили по следующим методикам и ГОСТам:

1. ГОСТ 17.4.4.02-84, количественный химический анализ почв проводили по ПНД Ф 16.1:2.2.3:2.2.69-10.

2. ГОСТ 31861-2012 – Вода. Общие требования к отбору проб, М. 2013г.

3. ПНД Ф 14.1:2.3;4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом.

4. ПНД Ф 14.1:2.4.157-99 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нит-

рат-ионов, фторид-ионов и фосфат-ионов в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод с применением системы капиллярного электрофореза "Капель".

5. ПНД Ф 14.1:2.4.167-2000 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций катионов калия, натрия, лития, магния, кальция, аммония, стронция, бария в пробах питьевых, природных сточных вод методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза "Капель".

6. ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия.

7. ГОСТ Р 52963-2008 Методы определения щёлочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов. Москва, Стандартинформ, 2009г.

8. ПНД Ф 14.1:2.226-2006 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций ацетат-ионов в природных и сточных водах методом капиллярного электрофореза.

Результаты исследований и их обсуждения. К особо опасным поллютантам для почвы и воды относятся хлориды, сульфаты, нитраты, фосфаты, которые аккумулируясь как в верхних, так и в нижних слоях почвенного горизонта, концентрируются в растительном сырье, кормах, и в результате по трофической цепи попадают в организмы всех биообъектов и как следствие, в организм человека.

Изучив почвенный покров Норильского промышленного района, были получены следующие данные: по содержанию сульфат-ионов - 109,6 – 47900 мг/кг, что превышает значение ПДК (160 мг/кг) в сотни раз (промышленная зона); хлорид - ионов – 107,7 – 1690 мг/кг, локально в несколько раз превышающие значения ПДК (360 мг/кг).

В торфянистой почве выявлено превышение ПДК нитрат-ионов до 1344 мг/кг, что обусловлено большим содержанием общего азота и гумуса в торфе, и также превышением ПДК фосфат ионов – до 234 мг/кг.

Практически на всей территории Норильского промышленного района, содержание поллютантов в почвах превышает значения ПДК. Для уточнения токсического влияния экотоксикантов почвы на трофическую цепь искусственной биогеохимической провинции, в том числе на человека, необходимо проводить дальнейшие исследования.

Для обеспечения экологической безопасности почв в РФ приняты следующие ПДК (в мг/кг): свинца 20 (сверх фона), кадмия-5, мышьяка – 2, никеля – 35, цинка - 85, хрома трехвалентного – 100, ртути -2,1, марганца – 1500, меди – 10 (сверх фона).

В результате различных биологических и биохимических процессов тяжелые металлы частично поступают в почвенный раствор и затем транслоцируются в растения или подвергаются вымыванию. Подвижность их в почве зависит от многих факторов: содержания органического вещества, гранулометрического состава, pH среды. Кислотно-щелочное равновесие воды составило в исследуемых образцах МО Таймыра в пределах от 5,44 до 7,83. Данные показатели свидетельствуют о подвижности зависимой поступления тяжелых металлов в растения. В зависимости от условий среды (pH, окислительно-восстановительный потенциал, наличие лигандов) они существуют в разных степенях окисления и входят в состав разнообразных неорганических и металлоорганических соединений, которые могут быть истинно растворенными, коллоидно-дисперсными или входить в состав минеральных и органических взвесей. Сорбция и десорбция микроэлементов глинистыми минералами зависят от pH среды литосферы. Подвижность многих тяжелых металлов в почве снижают цеолиты. С увеличением дисперсности субстрата концентрация в растениях многих макро- и микроэлементов существенно уменьшается.

Исследованиями установлено, что главными загрязнителями гидросферы региона (рек: Валек, Рыбная, Норильская, Енисей, Ергалах и озер: Долгое, Вокзальное, Выгодное, Лама, Школьное и др.) могут стать более 16 видов экотоксикантов. Среди них различаются химические, биологические и физические загрязнители. Из химических загрязнителей к наиболее распространенным нами зарегистрированы из исследованных образцов воды Таймыра -

нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), токсичные металлы (Ba, K, Sr, Mn, Al и др.) радиоактивные вещества (^{87}Sr , ^{40}K и др.). Большое количество таких опасных загрязняющих веществ, как аммонийный и нитратный азот, фосфор, калий и др. смываются из сельских и коммунальных хозяйств. По большей части они попадают со сточными водами предприятий в водоемы без какой-либо очистки, а поэтому имеют высокую концентрацию органического вещества, биогенных элементов и других загрязнителей.

В исследуемых отобранных образцах воды озеро Вокзальное - около медного завода, и рядом железная дорога, кальция 270,75 мг/л, т.е. превышение 2 раза, фосфаты 27,23 - превышение ПДК в 136 раз. Озеро Лама (территория заповедника - 120 км от Норильска), там проводились два ядерных взрыва в 70-х годах мощностью 7,6 и 15 килотонн. После этого выявлено содержание фосфат-ионов в количестве 86,37 мг/л, что более чем в 400 раз превышало ПДК, ацетаты, соответственно, в пределах 39,1 мг/л. В окрестностях автомобильного моста реки Норильской фиксируются накопления выхлопных автомобильных газов, отходов от железнодорожного и судового транспорта с их топливом. Выявлены показатели фосфатов в количестве 25,42 мг/л превышение ПДК в 127 раз. В доставленных образцах реки Рыбная, притока Норильской реки, установлено повышенное содержания меди, железа и нитритов. Из взятых образцов с озера Долгое технологического водоёма, использующийся, как пруд-охладитель для ТЭЦ, выявлены предельно допустимые значения в пределах нормы по показателям: стронция -2,01 мг/л; кальция 106 мг/л; натрия 38,80 мг/л; фосфатов- 27,12 мг/л; сульфатов -37,23 мг/л. Исследуемые образцы воды взятых из реки Енисей, в районе порта «Дудинка», реки Валек, притока реки Норильской, озера Выгодное - в черте города ближе к районам Оганеру и Школьное, показали результаты в пределах нормы ПДК. Ергалах - ергалахский подземный водозабор, самая чистая река Таймыра (вода исследуемых показателей в пределах нормы), обеспечивает питьевой водой население и снабжает забор воды для разлива минеральных лечебно-столовых вод.

Выводы

Необходимо продолжить изучение биогеохимические провинции на территории Крайнего Севера на количественное и качественное содержание естественных и искусственных экотоксикантов. Естественные и искусственные биогеохимические провинции, отражают здоровье населения и животных и их профилактику заболеваний. Процесс формирования литосферных плит продолжается под действием различных экстремальных природных явлений и солнечной радиоактивности, вулканической деятельностью, землетрясениями, с выраженным появлением и накопления веществ с цитостатическими свойствами. Особенно на фоне полного антропогенного воздействия и на биогеохимических природных аномалиях проявляется развитие эндемичных заболеваний природно-очагового характера на территории с высокими и низкими пределами содержания активных микроэлементов, таких как фтор, йод, стронций и др.

Библиографический список.

1. Иванов В.П. Общая и медицинская экология: учебник / В.П. Иванов, О.В. Васильева, Н.В. Иванова. – Ростов н/Д; Феникс, 2010.- С. 271-285.
2. Пивоваров Ю.П. Гигиена и экология человека: Пивоваров, 1999

УДК 636.4.082:631.95

**СОДЕРЖАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАДМИЯ В ЩЕТИНЕ СВИНЕЙ
РАЗНЫХ ПОРОД**

Назаренко А.В., Зайко О.А., Александрова Д.А.
*Новосибирский государственный аграрный университет,
г. Новосибирск, Россия*

Изучена аккумуляция и изменчивость уровня кадмия в щетине кемеровской и скороспелой мясной пород. Установлены средние показатели, характеризующие интерьер этих пород свиней. Исследование содержания кадмия в щетине проводились атомно-эмиссионным методом с индуктивно-связанной плазмой. Показана высокая фенотипическая изменчивость концентрации кадмия.

Установленные параметры свидетельствуют о более высоком депонировании кадмия в щетине свиней скороспелой мясной породы (СМ-1).

**CONTENT AND VARIABILITY OF CADMIUM IN THE BRISTLE OF THE
PIGS OF DIFFERENT BREEDS**

Nazarenko A.V., Zayko O.A., Aleksandrova D.A.

The accumulation and variability of the level of cadmium in the bristles of Kemerovo and early meat breeds was studied. The average indicators of the interior of these breeds of pigs are established. Investigation of cadmium content in the bristles was carried out by the atomic emission method with inductively coupled plasma. High phenotypic variability of cadmium concentration is shown.

The established parameters indicate a higher deposition of cadmium in the bristle of pigs of early meat breed (SM-1).

Человечество, стоящее на пороге великих открытий, а также самоуничтожения, в процессе развития собственной цивилизации продолжает оказывать воздействие на окружающую природную среду, которое представлено негативными и позитивными процессами. Все это объясняется тем, что человек, как биологический вид, посредством социальной общности, постоянно нуждаясь в достижении своего благосостояния в различных его формах и проявлениях, во все возрастающих с каждым разом масштабах неуклонно черпает восполняемые и невозполнимые ресурсы из окружающей природной среды, в результате чего происходит ее загрязнение продуктами жизнедеятельности человека, представляющими собой физическое, электромагнитное, механическое, биологическое, химическое и другие виды загрязнений. В основном же, последствия такого рода загрязнений являются сугубо негативными, поскольку там, где присутствует экономический аспект деятельности, связанный с получением большого объема прибыли посредством малых вложений и издержек, всегда присутствует и экологический аспект, который под воздействием первого чаще всего оказывается на грани загрязнения или полного уничтожения. С наступлением XXI века произошло форсирование темпов загрязнения окружающей природной среды отходами человеческой жизнедеятельности в связи с резким повышением численности населения, а соответственно и его потребностей в улучшении как своего благосостояния, так и благосостояния целой страны [1, 2].

Подобное загрязнение планеты токсичными химическими веществами представляет нечто иное, как самую худшую форму, где истощение и деградация естественных экосистем достигает своего апогея, т.к. химические загрязнители во все увеличивающихся количествах

попадают в окружающую среду. Все это стало приводить не только к локальным, но также и к глобальным экологическим кризисам и катастрофам [1].

В окружающую среду тяжелые металлы поступают обычно от горнодобывающих и металлургических предприятий, а также предприятий химической и легкой промышленности, в технологических процессах которых используются соединения микроэлементов. Предприятия по дублению кожи сбрасывают со сточными водами много солей хрома. При этом хром и никель используются в качестве гальванического покрытия для поверхностей металлических изделий. Соединения меди, цинка, кобальта, титана служат красителями, используются в транзисторах и некоторых двигателях, для производства обмотки проводов и полупроводников [2].

Особую опасность в таких ситуациях представляют тяжелые металлы и их радиоактивные изотопы, вследствие их высокой экотоксичности, синергетической составляющей и кумулятивной компоненты, которые вкупе с другими агентами окружающей среды формируют убийственный конгломерат, который помимо обычного негативного воздействия на объекты окружающей среды оказывает и летальное [1, 2].

Загрязняющие вещества в почве находятся в разном соотношении, имеют различную трансформацию, реакционную способность, концентрацию, интенсивность биологического поглощения и обладают способностью к миграции, перемещаясь из одного почвенного слоя в другой и разносясь вместе с грунтовыми водами на многие километры. При этом данные свойства зависят от самого химического элемента и внешних факторов, влияющих на него, общую обстановку в почве [3].

Хотя основная масса этих техногенных металлов и рассеяна в атмосфере, но все же со временем она очень быстро поступает сначала на поверхность почв, а затем, аккумулируясь, происходит их дифференциация и значительная часть тяжелых металлов включается уже в почвообразовательный процесс, связываясь с органическими веществами, перераспределяясь по почвенному профилю, где некоторая часть поглощается самими растениями и затем выносится с поверхностными грунтовыми водами. Поскольку тяжелые металлы довольно устойчивы, поступая в водоемы, они претерпевают различные превращения и также, как и в случае с почвой, включаются в круговорот веществ [3, 4].

С буферной системой воды быстро связываются различные неорганические соединения, которые впоследствии переходят в слаборастворимые карбонаты, фосфаты, образуют металлоорганические комплексы и адсорбируются донными осадками, при этом часть разносится течениями рек [3, 4].

При этом высокую концентрацию тяжелых металлов получают нектон, планктон и бентос, в организме которых одна часть тяжелых металлов претерпевает метилирование (ртуть, олово, мышьяк), вследствие чего образуются более токсичные алкильные соединения, другая же часть аккумулируется в организме и передается дальше посредством трофической цепи. Наиболее опасными тяжелыми металлами можно считать свинец, кадмий, ртуть, олово и мышьяк, т.к. при поступлении в организм высших животных и человека, они способны вызывать тяжелые отравления. В природных водоемах ионы тяжелых металлов являются их неотъемлемыми компонентами. Под действием внешних факторов, будь то pH, наличие лигандов или окислительно-восстановительного потенциала, они входят в состав различных металлоорганических, минеральных, органических и неорганических соединений [5, 6].

Широкое использование тяжелых металлов в сельском хозяйстве породило одну из ключевых проблем техногенного загрязнения воды, почвы, воздуха и продуктов питания, обусловленную их значительным качественным и количественным составом, а также геохимическими свойствами территорий [5, 6].

В связи с этим, биоиндикация и биомониторинг окружающей среды, животных и продуктов животноводства, созданные как раз для выявления антропогенной нагрузки на природные процессы являются первостепенной задачей в ходе решения вопроса содержания тя-

желых металлов в почвах, кормах и воде, не говоря уже о селекции животных, где комплексное изучение биохимического, гематологического, элементного и других профилей очень важно [5, 6].

Типичным индикатором, прижизненным маркером содержания тяжелых металлов в некоторых органах и тканях выступают производные кожи, как одни из самых биоинформативных субстратов, посредством которых проводится диагностика антропогенной нагрузки на организмы животных [6, 7].

Цель исследования – определение межпородных различий кемеровской и скороспелой мясной (СМ-1) пород свиней по содержанию кадмия в щетине.

Исследования проводились на базе ООО СПК «Чистогорский», аналитической лаборатории Института неорганической химии СО РАН и кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии Новосибирского ГАУ. Исследованы пробы 22 свиней кемеровской и 32 пробы щетины скороспелой мясной (СМ-1) породы в возрасте 6 месяцев. В почве, воде, кормах содержание тяжелых металлов не превышало предельно допустимых концентраций. Концентрации химических элементов в щетине определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП) на спектрометре фирмы «Thermo Scientific» iCAP-6500 по ГОСТам (ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов», ГОСТ 30538-97 «Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом») [7].

Перед началом проведения анализа волос тщательно промывался водой (до 10 раз на каждую навеску). После этого, для очистки от различного рода загрязнений, навеска массой 100 мг помещалась в колбу с бидистиллятом, где перемешивалась миксером при 1000 об/мин (в течение трех минут на каждое перемешивание). Подобная процедура проделывалась до 10 раз, в каждом из которых производилась смена грязной бидистиллированной воды на чистую. Потом волос промывался в течение двух минут в ацетоне, после чего остатки раствора смывались деионизированной водой и волос высушивался при комнатной температуре.

Затем производилось растворение отмытой навески в 2 мл азотной кислоты с последующим помещением в автоклав, в котором проводилось постепенное растворение в течение 40 минут с постепенным, плавным доведением температуры до 180 °С. После процедуры разложения, полученный раствор количественно переносился в мерную колбу. Впоследствии, на основе градуировочных стандартных образцов готовились растворы 10 и 100-кратного разбавления для проведения анализа на содержание микроэлементов в щетине методом атомно-эмиссионной спектроскопии [2].

Результаты исследований обработаны методами описательной статистики с использованием стандартного программного обеспечения из пакета Microsoft office и среды R. Тестирование на нормальность распределения проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка.

Данные по содержанию свинца в щетине представлены в таблице.

Таблица – Аккумуляция кадмия в щетине свиней разных пород, мг/кг

$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	95% ДИ ¹ для	Me	$\sigma \pm S_{\sigma}$	$Cv \pm S_{Cv}$	Lim	Отношение крайних вариантов
Кемеровская порода						
0,01±0,0006	0,00973-0,0103	0,01	0,003±0,004	29±4,4	0,01-0,02	1:2
СМ-1						
0,049±0,004	0.0476±0.0504	0,05	0,016±0,003	32,7±5,9	0,03-0,12	1:4

Примечание: ДИ¹ – доверительный интервал

Содержание кадмия в щетине свиней характеризовалось нормальным распределением. Самое низкое содержание микроэлемента в щетине было отмечено у кемеровской породы в сравнении со скороспелой мясной. При этом концентрация кадмия в щетине свиней скороспелой мясной породы была в 4,9 раза выше, чем у кемеровской ($p < 0,001$). Также, кадмий характеризовался одинаковой и довольно высокой фенотипической изменчивостью у обеих пород, что характерно для производных кожи, как биологических объектов, способных аккумулировать тяжелые металлы и одновременно служить одним из путей для их выведения из организма, как животных, так и человека.

Следует отметить тот факт, что генетические различия животных, обуславливающие разный уровень аккумуляции тяжелых металлов в органах и тканях, напрямую характеризуют их индивидуальную изменчивость.

Концентрация кадмия в щетине может использоваться при оценке интерьера животных.

Таким образом, установлено влияние породы на содержание кадмия в щетине свиней. У животных кемеровской породы уровень кадмия в щетине был в 4,9 раза выше, чем у скороспелой мясной (СМ-1). Индивидуальная изменчивость уровня кадмия в щетине была схожей и относительно высокой у скороспелой мясной (СМ-1) породы.

Список литературы

1. Желтикова О.А., Короткевич О.С. Аккумуляция некоторых макро- и микроэлементов в органах свиней // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 8. – С. 48-50.
2. Зайко О.А. Изменчивость и корреляция химических элементов в органах и тканях свиней скороспелой мясной породы СМ-1: дис. канд. биол. наук. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 183 с.
3. Назаренко А.В. Аккумуляция кадмия и свинца в производных кожи кемеровской породы свиней / А.В. Назаренко, Е.В. Фихман, Е.П. Мазурина и др. // Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии», Т 1. – 2017. – С. 419-422.
4. Назаренко А.В. Аккумуляция кадмия и свинца в производных кожи кемеровской породы свиней / А.В. Назаренко, Е.В. Фихман, Е.П. Мазурина и др. // Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии», Т 1. – 2017. – С. 419-422.
5. Федяев Ю.И. Химический состав кормов в экологически чистом районе Кемеровской области / Федяев Ю.И., Фихман Е.В., Назаренко А.В. и др. // Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии», Т 1. – 2017. – С. 486-488.
6. Konovalova T.V. Interspecies differences in Zn content in liver of animals of the Siberian region / T.V. Konovalova, K.N. Narozhnykh, A.V. Nazarenko et al. // 33. Joint annual meeting of the German society for minerals and trace elements (GMS) with Zinc-UK conference, 2017. – P. 39.
7. Syso A.I. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia / A.I. Syso, M.A. Lebedeva, A.S. Cherevko, et al. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 4. – С. 368-374.

УДК 504.75

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРЕДГОРНОЙ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Рождественская Т.А., Пузанов А.В., Трошкова И.А., Горбачев И.В., Аскерова Д.И.
Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Исследован элементный химический состав зерна основной сельскохозяйственной культуры – яровой пшеницы – в предгорной агроэкологической зоне Алтайского края. Территория геохимически сопряжена с Северо-Западным Алтаем, где в почвах выявлен повышенный геохимический фон из-за влияния месторождений цветных и черных металлов. Установлено, что концентрации тяжелых металлов и мышьяка в зерне соответствуют экологическим и санитарно-гигиеническим нормам, а также физиологическим потребностям человека и животных.

**HEAVY METALS IN GRAINS OF SPRING WHEAT IN FOOTHILLS OF THE
NORTH-WESTERN ALTAI**

Rozhdestvenskaya T.A., Puzanov A.V., Troshkova I.A., Gorbachev I.V., Askerova D.I.

The elemental chemical composition in grains of the main agricultural crop - spring wheat - in the foothill agroecological zone of Altai Krai was studied. The territory is geochemically connected with the Western Altai, where soils show the increased geochemical background due to the influence of non-ferrous and ferrous metals. It was found that the concentration of heavy metals and arsenic in grains meet the environmental and sanitary standards, as well as the physiological needs of humans and animals.

Введение

Алтайский край является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации, входит в число лидеров среди ее субъектов по валовому сбору урожая зерновых. Важнейшая задача сельского хозяйства страны – обеспечение ее продовольственной безопасности, получение продуктов питания и сырья, качество которых должно соответствовать отечественным и мировым общегигиеническим и токсикологическим нормативам и не оказывать негативного влияния на здоровье людей и животных. Повышение конкурентоспособности отечественного аграрного сектора невозможно без благоприятного экологического состояния сельскохозяйственных угодий и производимой на них продукции. Сложная обстановка на территории края, обусловленная разнообразием почвенного покрова и ландшафтно-геохимических условий, влиянием ракетно-космической деятельности, значительной аграрной нагрузкой, наличием и разработкой многочисленных месторождений, загрязнением радиоактивными веществами в результате испытаний ядерных устройств на Семипалатинском полигоне (Казахстан) и полигоне Лобнор (Китай), вызывает острую необходимость изучения содержания токсичных элементов и их соединений в продукции.

Целью исследования является экологическая и санитарно-гигиеническая оценка содержания тяжелых металлов и мышьяка в зерне основной сельскохозяйственной культуры – яровой пшеницы в предгорной зоне – луговой степи на чернозёмах Предалтайской равнины (агроэкологическое районирование по [1]), в той ее части, которая геохимически сопряжена с Северо-Западным Алтаем.

Объекты и методы исследования

В работе рассматривается содержание микроэлементов в зерне одной из основных сельскохозяйственных культур, выращиваемой на исследуемой территории, – яровой пшенице, а также в почвах под культурой.

Содержание элементов в почвах и растениях определено в лаборатории изотопно-геохимических методов анализа Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН (ИГМ СО РАН) методом атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии (свидетельство о поверке № 359407 и № 359408 до 05.12.2018 г.),

Результаты и обсуждение

Исследуемая территория геохимически сопряжена с Северо-Западным Алтаем, где находятся многочисленные месторождения, рудопроявления, ореолы рассеяния черных и цветных металлов. Ранее выявлены высокие содержания основных рудообразующих элементов полиметаллических месторождений – цинка и свинца, а также сопутствующего кадмия – в горно-лесных бурых и горно-тундровых почвах [2] (табл. 1). Было выдвинуто предположение, что в связи с этим почвы и растения предгорной агроэкологической зоны Алтайского края могут содержать тяжелые металлы и мышьяк в концентрациях, превышающих фоновые.

Таблица 1 – Содержание элементов в горно-тундровой почве Северо-Западного Алтая (разрез 09-Чар-07, хребет Горький белок)

Глубина горизонта (см)	Zn	Cu	Cd	Pb	V	Ni	Co	As
Ад (0-8)	561,7	41,1	3,1	79,3	139	47	11,8	35,9
АВ (8-23)	700,8	33,7	3,0	61,0	68	43	14,9	42,0
В (с 23)	646,6	34,0	2,0	69,3	78	43	16,1	43,2
Фоновое содержание в почвах	66,7	23,0	0,13	16,0	-	37	13,0	15,0

Примечание. Прочерк здесь и ниже – нет данных.

Установлено, что содержание элементов в образцах почв под пшеницей находится на уровне фоновых значений и значительно ниже ПДК (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание химических элементов в пахотных горизонтах почв агроландшафтов, мг/кг

Разрез / при-копка	Pb	As	Cd	Hg	Mn	Zn	Cu	Ni	V	Co
Прикопка Т. 6	14	4,5	0,082	0,028	630	55	22	33	82	10
Разрез Р-14 - Ф-18	20	6,4	0,16	0,028	930	89	36	50	120	15
Прикопка Т. 11	16	7,3	0,12	0,026	850	91	37	60	130	16
Кларк в земной коре [3]	16,0	1,70	0,13	0,083	1000	83	47,0	58	90	18
Кларк в почвах [4]	20,0	6,00	0,16	0,1	500	60	23,0	20	90	9
ОДК [5]	130	10	2,0	–	–	220	132	80	–	–

Концентрация в зерне яровой пшеницы нормируемых элементов и элементов, также имеющих важное экологическое значение, приведено в таблице 3.

Pb. Данных, свидетельствующих о том, что свинец жизненно необходим растениям, нет. Средние содержания Pb, вычисленные для зерна злаковых культур из различных стран, – 0,01-2,28 мг/кг сухой массы, общее среднее составляет 0,47 мг/кг [7].

Таблица 3 – Содержание химических элементов в зерне пшеницы, мг/кг

Место отбора	Pb	As	Cd	Hg	Mn	Zn	Cu	Ni	Co	V
Т. 6	0,22	<0,05	0,024	<0,005	71	31	6,6	0,76	0,11	<0,01
Р-14 - Ф-18	0,16	<0,05	0,026	<0,005	57	36	4,7	0,27	0,088	<0,01
Т. 11	0,13	<0,05	0,030	<0,005	55	26	3,8	0,19	0,048	<0,01
ДУ* [6]	0,5	0,2	0,1	0,03	–	–	–	–	–	–

Примечание. Прочерк – нет данных. ДУ* – допустимый уровень в продовольственном зерне.

As. Мышьяк входит в состав многих растений, но его биохимическая роль практически не изучена. Количество мышьяка в зерне злаковых составляет 0,003-0,05 мг/кг. В условиях загрязнения растения могут накапливать экстремально высокие количества мышьяка, свыше 6000 мг/кг сухой массы. [7].

Cd. Считается что кадмий не входит в число необходимых для растений элементов, однако он эффективно поглощается как корневой системой, так и листьями. Кадмий – сильно токсичный, канцерогенный, кумулятивный металл [7, 8]. Фоновые уровни Cd в зерне злаков, по данным для разных стран, весьма низки и сходны. Так, средние значения (на сухую массу) для зерна всех злаков лежат в пределах от 0,013 до 0,22 мг/кг [7].

Hg. Ртуть – очень редкий сильно токсичный, подвижный металл. Интенсивность поглощения ртути растениями сравнима с такими важными микроэлементами, как марганец, цинк, селен, молибден и превышает биологический захват меди. В зерне злаков содержания ртути в разных странах варьируют от 0,9 до 21 мкг/кг сухой массы [7].

Mn. Марганец входит в кислородобrazующую систему фотосинтеза, а также играет основную роль в переносе электронов фотосинтезирующей системы. В зерне количество марганца, по данным для мира в целом, изменяется в пределах 15-80 мг/кг [7].

Zn. Цинк является необходимым элементом и выполняет важные функции в метаболизме растений. При его недостатке у растений наблюдается задержка роста, деформации и хлороз листьев, угнетается образование семян [9]. Среднее содержание Zn в зернах пшеницы колеблется от 22 до 33 мг/кг сухой массы и не обнаруживают каких-либо различий в зависимости от места произрастания [7].

Cu. Медь играет значительную роль в некоторых физиологических процессах растений – фотосинтезе, дыхании, перераспределении углеводов, восстановлении и фиксации азота, метаболизме протеинов [7, 9]. Содержание меди в зерне пшеницы, по данным для мира, в целом изменяется в пределах 0,6-10,3 мг/кг сухой массы. [7].

Ni. Доказательства незаменимой роли никеля в метаболизме растений отсутствуют, однако выявленное благотворное воздействие этого металла на их рост позволяет предположить, что он может выполнять определенную функцию в растениях. Фитотоксические концентрации никеля изменяются от 10 до 100 мг/кг сухой массы. Средние содержания элемента в зерне пшеницы из разных стран относительно стабильны и изменяются от 0,2 до 0,6 мг/кг сухой массы. Концентрация никеля для зерновых в целом оценивается в среднем в 0,50 мг/кг сухой массы [7].

Co. Физиолого-биохимическое значение кобальта в жизнедеятельности растений заключается в образовании металлоорганических соединений, повышающих активность различных ферментов. Содержание Co в зерне пшеницы, по данным [7], колеблется в пределах 1,5-380 мкг/кг.

V. Возможно, что ванадий является специфическим катализатором в процессе фиксации молекулярного азота, а в качестве переносчика азота он может частично заменять молибден. Средняя концентрация ванадия в зернах пшеницы – 7-10 мкг/кг сухой массы [7].

Таким образом, концентрация тяжелых металлов и мышьяка в исследуемом зерне соответствует мировым данным, находится в нормальных для растений диапазонах. Количество нормируемых элементов существенно ниже ПДК. Однако следует отметить, что содержание меди несколько ниже необходимого для физиологической полноценности зерна в питании человека (менее 5 мг/кг).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №18-45-220019 p_a.

Литература

1. Рассыпнов В.А. Агроэкологическое районирование территории на основе бонитировки почв // Вестник Алтайского государственного аграрного университета 2012. – №12 (98). – С. 39-41.
2. Troshkova I. A., Alekseenko V. A., Rozhdestvenskaya T. A. Soil geochemistry in the polymetallic deposits area of North-Western Altai // VI International Symposium «Biogenic - abiogenic interactions in natural and anthropogenic systems» devoted to the 150th anniversary of the Saint-Petersburg Naturalists Society. – Saint Petersburg: VVM publishing Ltd. 2018. – P. 84-85.
3. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия 1962. - №7. – С. 555-571.
4. Ярошевский А.А. Распространенность химических элементов в земной коре // Геохимия. 2006. - № 1. – С. 54-62.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. – М., 2009.
6. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М., 2001.
7. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
8. Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. – М.: Экология, 1997. – Кн. 5.: Редкие d-элементы. – 576 с.
9. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Изд-во Наука, 1974. – 324 с.

УДК 634.0:591.533:581.55

ОЦЕНКА ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ ОНГУДАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Рыбалева К.Ю., Раманкулов Э., Попеляева Н.Н.

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия

Анализируется горимость лесов Онгудайского района Республики Алтай за 2006-2016 года. Отмечены наиболее напряженные в пожарном отношении годы, рассчитаны площади пожаров и пожарный максимум горимости лесов.

ASSESSMENT OF THE FORESTRY OF FORESTS IN THE CONDITIONS OF THE ONGUDAI DISTRICT OF THE REPUBLIC OF ALTAI

Rybaleva K.Yu., Ramankulov E., Popelyaeva N.N.

Analyzed the fireability of forests of Onguday region of the Altai Republic for 2006-2016. The most stressful years in the fire relation are noted, the areas of fires and the fire maximum of fires of forests are calculated.

Лесные пожары, постоянный исторический спутник таежных лесов и своеобразный экологический фактор их существования. Девственных таежных лесов, не подверженных

влиянию огня в процессе формирования, сукцессий пород и поколений, вероятно, не существует, довольно редки взрослые древостои, поколения которых не испытали бы на протяжении своей жизни воздействия огня [2].

Степень опасности возникновения и распространения пожаров определяют тип леса, структура насаждения, породный состав и возраст, категории лесных площадей, вырубок и другие характеристики лесного фонда [5].

Повышенная пожарная опасность обуславливается природными и хозяйственными факторами, которые взаимосвязаны и действуют совместно.

К природным факторам относятся погодные условия, особенности леса, рельеф местности. В насаждениях разных типов леса и на вырубках с разными условиями местопроизрастания комплексы горючих материалов отличаются друг от друга составом и структурой, и высыхают в засушливую летнюю погоду с разной скоростью и в разные сроки достигают пожарной опасности [3].

Цель работы: анализ горимости лесов лесного фонда Онгудайского лесничества в период с 2006 по 2016.

Задачи работы:

- дать характеристику лесного фонда Онгудайского лесничества.
- провести учет горимости и частоты возникновения пожаров, длительности и напряженности пожароопасного сезона.

Все леса Онгудайского лесничества отнесены к южно-сибирской горной зоне лесов, Алтае-Саянскому горнотаежному району. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 115 км, с востока на запад 152 км. Общая площадь лесничества составляет 889893 га.

Рельеф Онгудайского района горный. На севере находится Семинский хребет, на западе и юго-западе - Теректинский, на северо-востоке и востоке Сумультинский и отроги Северо-Чуйского хребтов.

Из-за влияния высотной поясности Онгудайский район характеризуется большим разнообразием почвенного покрова. На территории района можно выделить следующие почвенные пояса: горно-лесные и лесостепные почвы низкогорий и предгорий; горно-лесные среднегорий и высокогорий; горно-тундровые и горно-луговые почвы высокогорий.

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура - минус 1,1°C, за январь - минус 22,1°C, за июль - плюс 16,2°C. Абсолютный максимум температуры в июле - плюс 32°C, абсолютная минимальная температура в январе - 54°C. Среднее количество осадков за год 379 мм [4].

Лесной фонд Онгудайского лесничества составляет 889,9 тыс.га, он на 100% представлен защитными лесами. Корневой запас древесины составляет 135,5 млн. м³, 17,6% от запаса лесов Республики Алтай 60,8% из которых составляют кедровые леса, запас спелой и перестойной древесины составляет 31,9 млн м³. Район обладает большими площадями кедровых насаждений – 278,8 тыс.га, объем сбора ореха составляет до 500 тонн.

Основными лесообразующими породами являются: сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель сибирская (*Picea obovata*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), береза повислая (*Betula pendula*), осина (*Populus tremula*), тополь, ива древовидная.

За 10 лет, на территории Онгудайского лесничества было зарегистрировано 195 пожаров, охвативших 5375,6 гектар общей площади земель лесного фонда, в том числе 4983,1 гектар лесных земель (таблица 1).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Анализ горимости лесов по числу случаев и площади пожаров

Год наблюдения	Дата пожара		Всего пожаров		Продолжительность фактической горимости	Средняя площадь одного пожара, га
	первого	последнего	штук	площадь, га / в том числе лесных земель		
2006	23.03	04.08	6	168,1/102,3	132/11	28,0
2007	17.03	18.09	12	103,6/50,6	185/23	8,6
2008	03.04	10.08	34	902,5/613,5	129/57	26,5
2009	17.05	19.05	1	5,8/5,8	2/2	5,8
2010	25.04	05.11	3	25,3/25,3	224/4	8,4
2011	28.03	16.10	45	1479,5/1426,5	156/11	32,8
2012	22.03	18.09	41	1459/1321	174/100	35,5
2013	17.04	19.04	1	8,0/8,0	2	8,8
2014	20.04	15.09	5	22,7/22,7	147/11	4,54
2015	26.03	12.09	43	1185,0/1391,8	282/214	27,5
2016	22.04	29.09	4	15,6/15,6	144/8	3,9
В среднем:			19	537,46/498,31	158/44	19,03
Итого			195	5374,6/4983,1	1580/440	

Поддаляющее число лесных пожаров возникших на территории лесничества за анализируемый период имеют форму низовых. Так, по отчетным данным, из общего числа пожаров на долю низовых приходится 98%; а на долю верховых 2%; . Причем площади верховых пожаров незначительны.

Степень природной пожарной опасности лесов Онгудайского лесничества средняя (3,4 балла).

Таблица 2 – Распределение земель лесного фонда по классам природной пожарной опасности (ППО)

Наименование лесничества	Площадь, га						Средний класс при- родной пожарной опасности
	Общая	По классам природной пожарной опасности					
		I	II	III	IV	V	
Онгудайское	889892	19480	89490	408770	125756	246396	3,4

Анализ зависимости горимости лесов по их удаленности от населенных пунктов показывает, что на расстоянии до 5 километров возникают 35,7% лесных пожаров, от 5 до 10 километров – 28,8%, от 10 до 20 километров – 19,1%, от 20 до 30 километров – 7,8%, от 30 до 50 километров – 3,6% и более 50 километров – 2,9 % лесных пожаров.

Год от года усиливается посещаемость лесов лесничества, особенно в процессе рекреационной деятельности. При этом очень часто допускаются неосторожное обращение с огнем и нарушения правил пожарной безопасности в лесах.

При проведении исследований было отмечено, что наибольшее количество пожаров приходится на апрель-22,5 %, и август – 21,0% (таблица 3).

Таблица 3 – Количество пожаров в Онгудайском лесничестве по месяцам

Годы	Месяцы									Всего
	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	
2006	1	1	1	2		1				6
2007	4	3	3				2			12
2008		10	4	4	2	14				34
2009			1							1
2010		2						1		3
2011	1	8	14	6		2	8	6		45
2012	5	12	6	13	3		2			41
2013		1								1
2014		3					2			5
2015	1	3	1	4	2	24	8			43
2016		1	2				1			4
Всего	12	44	32	29	7	41	23	7		195
%	6,1%	22,5%	16,4%	14,8%	3,5%	21%	11,7%	3,5%		

Основной причиной возникновения лесных пожаров является неосторожное обращение с огнем в лесу населения и отдыхающих. Это обстоятельство обусловлено высокой рекреационной нагрузкой территории лесничества.

По способам обнаружения лесных пожаров территория лесничества отнесена к двум зонам: наземной и наземно-авиационной. За анализируемый период авиационной охраной лесов зарегистрировано 43% лесных пожаров, а наземной 57 %.

Для тушения лесных пожаров в лесничестве организованы три пожарно-химических станции третьего типа (ПХС-3).

Выводы:

1. За период с 2006 по 2016 гг. на территории Онгудайского лесничества зарегистрировано 195 лесных пожара. Общая пройденная огнем площадь составляет 5374,6 га. Средняя площадь 1 пожара за годы исследования составляет 19,03га.

2. Горимость лесов Онгудайского лесничества характеризуется значительной неоднородностью. Так, если в 2011г. было зафиксировано 45 лесных пожаров от общего количества за анализируемый период, то в 2009 и 2013гг. – по 1 лесному пожару.

3. Пожары на территории Онгудайского лесничества имели место быть с апреля по октябрь. Основное количество пожаров возникает по вине человека, что свидетельствует о необходимости усиления работы с местным населением.

Литература

1. Лесохозяйственный регламент ГУ РА «Онгудайское лесничество»
2. Мелехов, И.С. Влияние пожаров на лес [Текст]: / И.С. Мелехов; - М.: Гослестехиздат, 1948. - 42 с.
14. Меры содействия естественному возобновлению леса [Электронный ресурс]>Режим доступа: <http://csfm.marstu.net/elearning/vozobnovlenie/text/9.html>
4. Модина, Т. Д. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая/ Т. Д. Модина, М.Г Сухова. – Новосибирск.: 1997. – 166 с.
5. Щетинский, Е.А. Охрана лесов [Текст]: / Е.А. Щетинский // Учебник. - М.: ВНИИЛМ, 2001. - 360 с.

УДК 636.3.033

**АККУМУЛЯЦИЯ МЫШЬЯКА В ШЕРСТИ СЫНОВЕЙ НЕКОТОРЫХ ОТЦОВ
БАРАНОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ**

Саурбаева Р.Т., аспирант; **Андреева В.А.**, аспирант; **Пиотровская Д.В.** магистрант;
В.Л. Петухов, научный руководитель, доктор биол.наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет, г.Новосибирск, Россия

Аннотация. Определена аккумуляция мышьяка в шерсти баранчиков, являвшихся потомками трех баранов-производителей романовской породы. Не выявлено достоверной разности в уровне As у потомков разных отцов (0,908–0,848мг/кг). Содержание мышьяка в шерсти характеризовалось очень высокой индивидуальной изменчивостью. Отношение крайних вариант по уровню As в шерсти было в пределах 1:12,9 – 1:14,7.

**ACCUMULATION OF THE ARMYAC IN THE WOOL OF SONS BY
SOME FATHER BARANS OF ROMANOV BREED**

Saurbaeva R.T., Andreeva V.A., Piotrovskaya D.V.

Summary. The accumulation of arsenic in the wool of rams, which were descendants of three sheep-manufacturers Romanov breed. Not found significant difference in level As at descendants of different fathers (0,908–0,848мг/кг). Arsenic content in wool was characterized by very high individual variability. The ratio of the extreme option on the level of As in the wool was within 1:12,9 – 1:14,7.

Введение. Мышьяк – элемент V группы периодической системы с атомным номером 33. Мышьяк относят к условно эссенциальным, иммунотоксичным элементам. Мышьяк оказывает влияние на окислительные процессы в митохондриях и принимает участие во многих других важных биохимических процессах. Мышьяк и все его соединения ядовиты в той или иной степени. На территориях, где в почве и воде избыток мышьяка, он накапливается в щитовидной железе у людей и вызывает эндемический зоб. Мышьяк в малых дозах канцерогенен. Всего в организме человека содержится около 15 мг мышьяка [3,6]. В организм человека соединения мышьяка поступают с питьевой и минеральной водой, виноградными винами и соками, морепродуктами, медицинскими препаратами, пестицидами и гербицидами. Мышьяк накапливается в легких, печени, коже и тонком кишечнике. Депонируется мышьяк преимущественно в ретикуло-эндотелиальной системе, вероятно в результате связи арсенита с SH группами белков, которых относительно больше в этих тканях. Возможные признаки дефицита мышьяка – сниженный рост и ненормальное воспроизводство, характеризующееся повышением фертильности и перинатальной смертности. Существует достаточное количество доказательств канцерогенности неорганических соединений мышьяка [3,6]. В настоящее время в комплексе изучается фенофонд и генофонд популяции овец романовской породы Кузбасса. Определена частота полиплоидии у баранчиков этой породы [1], рост и развитие [7] генетический полиморфизм [10], содержание тяжелых металлов [8] и другие показатели. Однако до настоящего времени не определялся уровень тяжелых металлов в органах и тканях овец данного региона.

Цель исследования. Определить уровень аккумуляции мышьяка в шерсти потомства разных баранов-производителей романовской породы.

Материалы и методы. В ОАО «Ваганово» Кемеровской области исследована шерсть баранчиков (9 мес.), которые происходили от трех баранов романовской породы. После отбивки было сформировано три группы баранчиков, которые находились в одинаковых усло-

виях кормления и содержания. В данном хозяйстве и в других зонах разведения сельскохозяйственных животных в Западной Сибири содержание тяжелых металлов в воде, почве, кормах, органах и тканях не превышало ПДК [2,4,5,9,13,14,16].

Результаты исследований и их обсуждение. Не обнаружено достоверной разности в аккумуляции мышьяка в шерсти баранчиков, происходящих от разных баранов-производителей (табл.)

Таблица

№ барана-производителя	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	Lim
418	10	$0,908 \pm 0,224$	0,71	0,19–2,6
74	10	$0,896 \pm 0,174$	0,55	0,15–2,2
40	10	$0,848 \pm 0,242$	0,76	0,15–2,2

Средний уровень As в шерсти трех групп баранчиков был в пределах 0,85–0,91 мг/кг. Для содержания мышьяка в производной кожи характерна высокая индивидуальная изменчивость. Отношение крайних вариантов содержания мышьяка в трех группах было очень большим и практически одинаковым – 1:12,9 – 1:14,7. В ранее проведенных исследованиях не установлено влияние генотипа баранов романовской породы на содержание меди в шерсти потомков [8]. В то же время некоторые авторы показали наличие межпородных различий у овец по содержанию тяжелых металлов в печени [12]. Эти данные указывают на определенную роль наследственности в аккумуляции микроэлементов [11,15,18].

Заключение. Не установлено влияние отцов на аккумуляцию мышьяка в шерсти потомков. Содержание мышьяка в шерсти животных характеризуется высокой индивидуальной изменчивостью.

Список литературы

1. Андреева В.А. Частота полиплоидии у баранчиков романовской породы / В.А. Андреева, Р.Т. Саурбаева/Сб.Нац.науч.конф. «Теория и практика современной аграрной науки».- Новосибирск, 26 февраля 2019.- Новосибирск, 2019.- с.271-273.
2. Зайко, О.А., Короткевич, О.С., Петухов, В.Л. Особенности аккумуляции макро- и микроэлементов в миокарде свиней скороспелой мясной породы // Главный зоотехник. – 2013. – № 6. – С. 35-40.
3. Кузубова, Л.И. Элементы-токсиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения: Аналит. Обзор / Л.И. Кузубова, О.В. Шуваева, Г.Н. Аношин. – Новосибирск, 2000.
4. Миллер, И.С., Коновалова, Т.В., Короткевич, О.С., Петухов, В.Л., Себежко, О.И. Особенности накопления и корреляции тяжелых металлов в чешуе судака Новосибирского водохранилища // Фундаментальные
5. Нарожных, К.Н., Коновалова, Т.В., Короткевич, О.С., Петухов, В.Л., Себежко, О.И. Закономерности аккумуляции тяжелых металлов в легких бычков герефордской породы в Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования, 2014. № 6. С. 1447.
6. Охрименко О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие.– СПб.: Издательство «Лань», 2016.–с. 95.
7. Пиотровская Д.В. Изменчивость живой массы у отцов и дочерей романовской породы овец Западной Сибири /Д.В. Пиотровская и др., 2019 /. Сборник Национальной конф. «Теория и практика современной аграрной науки», Новосибирск, 26 февраля 2019. Новосибирск, 2019.– с.344-346.
8. Саурбаева Р.Т. Содержание меди в шерсти потомков некоторых баранов-производителей романовской породы / Р.Т. Саурбаева, В.А. Андреева, Д.В. Пиотровская/Сб.Нац.науч.конф.«Теория и практика современной аграрной науки».- Новосибирск, 26 февраля 2019.- Новосибирск, 2019.- с.349-351.

- 9.Фридчер, А.А., Петухов, В.Л. Хозяйственно полезные качества свиней приобского типа скороспелой мясной породы СМ-1 // Сибирский вестник с.-х. науки – 2010. –№ 8. – С. 59-63.
- 10.Konovalova T.V. Copper content in hair, bristle and feather in different species reared in Western Siberia / T.V. Konovalova, K.N. Narozhnykh, V.L. Petukhov, Y.I. Fedyaev, N.I. Shishin , O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich , E.V. Kamaldinov , L.V. Osadchuk // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2017. – Т. 44. – № 5.– p.74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.304>.
- 11.Korotkevich O.S. Single nucleotide polymorphism in dairy cattle populations of West Siberia / O.S. Korotkevich, M.P. Lyukhanov, V.L. Petukhov, N.S. Yudin, O.I. Sebezhko, T.V. Konovalova, E.V. Kamaldinov / Proceedings of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Vankouver, Canada August 17-22, 2014.
- 12.Littledike E.T. Effect of sire and dam breed on copper status of fat lambs / E.T.Littledike, L.D. Young / J. Anim.Sci.–1993.–Vol.71/–c/.774-778.
- 13.Narozhnykh K.N. Iron content in soil,water, fodder, grain, organs and muscular tissues in cattle of Western Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, Ju. I. Fedyaev, N.I. Shishin, A.I. Syso, O.I. Sebezhko, O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, E.V., Kamaldinov, L.V. Osadchuk // Indian Journal of Ecology. – 2017. – Vol. 44. – № 2. – pp. 217-220.
- 14.Osadchuk L.V. Characterizing physiological status in three breeds of bulls reared under ecological and climate conditions of the Altai region /L.V. Osadchuk, M.A.,Kleshev, O.I., Sebezhko, O.S. Korotkevich, N.I. Shishin, K.N. Narozhnykh, V.L. Petukhov // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. – 2017 . – Vol. 31. – No 1. – С. 35-42.
- 15.Petukhov V.L. Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull-calves / V.L. Petukhov, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, O.S. Korotkevich, O.I. Sebezhko, G.N. Korotkova // В книге: Proceeding of Abstract 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment. Guiyang, China. – 2014. – С. 74.
- 16.Skiba T.V. Direct determination of cooper, lead and cadmium in the whole bovine blood using thick film modified graphite electrodes / T.V. Skiba, A.R. Tsygankova, N.S. Borisova, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – № 6. – pp. 958-964.
- 17.Syso A.I. Ecological and biogeochemical evaluation of elements contents in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia /A.I. Syso, V.A. Sokolov, V.L. Petukhov, M.A. Lebedeva, A.S. Cherevko,O.I. Sebezhko, T.V. Konovalova, O.S. Korotkevich, K.N. Narozhnykh, E.V. Kamaldinov // J. Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9 – № 4 . – pp. 368-374.
- 18.Tsygankova A.R. Analysis of trace elements in the hair of farm animals by atomic emission spectrometry with Dc Arc excitation sources / A.R. Tsygankova, A.V. Kuptsov, K.N. Narozhnykh, A.I. Saprykin, T.V. Konovalova, O.S. Korotkevich, O.I. Sebezhko, V.L. Petukhov, L.V. Osadchuk. // J. Pharm. Sci and Res. – 2017.– Vol. 9(5). – pp. 601-605.

УДК 631.811.98:633.1

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА СОГЛАСОВАННОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ ЗЛАКОВ

Соболева О.М.

*Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
Кемеровский государственный медицинский университет
г. Кемерово, Россия*

Аннотация. В статье показано влияние электромагнитного поля сверхвысокой частоты на сопряженность развития надземной и подземной части проростков. Отмечается видовая изменчивость данного показателя: ростки и корни ювенильных растений озимой пшеницы растут менее согласованно, чем озимой тритикале. Найдены режимы СВЧ-обработки с оптимальным сочетанием мощности и продолжительности воздействия, при которых проростки развиваются наиболее согласованно – для озимой пшеницы этим режимом является 420/1, для озимой тритикале – 420/11.

EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD OF ULTRAHIGH FREQUENCY ON THE COHERENCE OF DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF WINTER CEREALS

Soboleva O. M.

Abstract. The article shows the influence of the electromagnetic field of ultrahigh frequency on the conjugation of the development of the above-ground and underground parts of the seedlings. The species variability of this indicator is noted: the sprouts and roots of juvenile plants of winter wheat grow less consistently than winter triticale. The modes of microwave treatment with the optimal combination of power and duration of exposure, in which the seedlings develop in the most consistent way – for winter wheat this mode is 420/1, for winter triticale – 420/11.

Введение. Развитие любого организма, включая растительный, подчиняется определенным закономерностям – в том числе, совершенно необходимым становится сопряженное развитие надземной и подземной частей проростков. Только при последовательном и взаимосвязанном росте ассимиляционных и всасывающих тканей обеспечивается сбалансированный и гармоничный рост растения, который приведет к успешной адаптации к условиям внешней среды, наиболее полному использованию имеющихся ресурсов и, в конечном итоге, к возможно высокой продуктивности при прочих равных условиях. Если же какая-то из частей растения отстает в развитии от другой, то и само растение в целом, даже при высоких темпах первоначального роста, не сможет показать максимально возможной урожайности. Тесная взаимосвязь между корневой системой и надземной побеговой биомассой базируется на их донорно-акцепторных отношениях, лежащих в основе биологии растения (Козлечков, Климашевская, 2014). При этом акцептором ассимилятов является зеленая часть растения, а донором – его развивающаяся корневая система.

Поэтому сравнение уровня сопряженности по парам изучаемых биометрических показателей способно показать дисбаланс в развитии целого проростка при действии на семена электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) (Соболева, 2017). В связи с вышесказанным поставлена цель – изучить характер влияния ЭМП СВЧ на сопряженность развития отдельных органов проростков озимых злаков.

Объекты и методы исследования. Исследована биотропность мощности и экспозиции ЭМП СВЧ на морфометрические показатели проростков озимой пшеницы сорта Новосибирская 2. Схема эксперимента включала следующие варианты: 1. Контроль, без обработки; 2.

ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 1 сек. (обозначено как 140/1); 3. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 6 сек. (обозначено как 140/6 и т.д.); 4. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 11 сек.; 5. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 16 сек.; 6. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 21 сек.; 7-11. ЭМП СВЧ 0,42 кВт, те же экспозиции; 12-16. ЭМП СВЧ 0,70 кВт, те же экспозиции. Определено влияние мощности и экспозиции ЭМП СВЧ на морфометрические показатели проростков озимой тритикале сорта Омская. Схема эксперимента следующая: 1. Контроль, без обработки; 2. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 1 сек.; 3. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 11 сек.; 4. ЭМП СВЧ 0,14 кВт, 21 сек.; 5-7. ЭМП СВЧ 0,42 кВт, те же экспозиции; 8-10. ЭМП СВЧ 0,70 кВт, те же экспозиции. При изучении витальных свойств во время проращивания вели учет развивающихся микроорганизмов – относительную степень поражения проростков микромицетами, а также определяли их род. Полученные данные обработаны статистически и сведены в таблицы.

Результаты и их обсуждение. Проведенный корреляционный анализ по отдельным режимам СВЧ-обработки выявил, что изучаемые признаки пшеницы сорта Новосибирская 2 не всегда изменяются сопряженно (таблица 1), что зависит как от конкретных пар признаков, так и от режимов СВЧ-обработки. Общее число значимых коэффициентов корреляции составляет 40% от максимально возможного.

Все значимые зависимости имеют положительный знак. Так, например, выявлены режимы, при которых общее число значимых коэффициентов корреляции ничтожно – всего 1-2 из 10 возможных: это контрольный вариант, 140/6, 140/21 и 700/16. Большая часть режимов (11 из 16) приводит к формированию тесных взаимосвязей среди 3-6 пар признаков, и только один вариант СВЧ-воздействия (420/1) обнаруживает полную согласованность по всем парам изучаемых морфометрических показателей. При этом коэффициенты корреляции колеблются на этом варианте от +0,730 до +0,934.

Значимые коэффициенты корреляции по отдельным парам признаков распределены также неравномерно. Так, чуть больше половины пар имеют минимальное число существенных коэффициентов корреляции – 2-4; $r=0,603-0,884$. Две пары признаков (между сырой массой корней и длиной корней и ростков) имеет по 9 значимых коэффициентов корреляции – $r = +0,617-0,861$; еще две (между сырой массой ростков и длиной ростков, а также сырой массой корней) – по 13-14 существенных коэффициентов корреляции – $r = +0,602-0,934$.

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции между парами признаков по морфометрическим показателям надземных и подземных органов растений озимой пшеницы сорта Новосибирская 2

Пара признаков	Режимы обработки															
	Контроль	140/1	140/6	140/11	140/16	140/21	420/1	420/6	420/11	420/16	420/21	700/1	700/6	700/11	700/16	700/21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
«Число корней»– «длина корней»	–0,063	0,365	0,236	0,175	0,656	–0,284	0,745	0,189	0,208	0,218	0,027	0,037	–0,355	–0,245	–0,021	0,105
«Число корней»– «длина ростков»	0,344	0,020	0,108	0,511	0,654	–0,009	0,730	0,113	0,107	0,022	0,128	0,269	–0,206	–0,181	0,055	0,433
«Число корней»– «сырая масса корней»	0,228	0,696	0,416	0,353	0,044	0,267	0,786	0,050	0,566	–0,107	–0,011	0,725	–0,149	0,399	–0,114	0,585

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
«Число корней»– «сырая масса ростков»	0,395	0,603	0,289	0,511	–0,081	0,277	0,785	0,044	0,532	0,012	–0,089	0,603	–0,240	0,439	0,167	0,475
«Длина корней»– «длина ростков»	0,357	0,543	0,277	0,779	0,415	0,504	0,884	0,569	0,466	0,551	0,661	0,542	0,792	0,658	0,390	0,494
«Длина корней»– «сырая масса корней»	0,487	0,760	0,531	0,708	0,479	0,313	0,862	0,693	0,673	0,501	0,766	0,447	0,622	0,629	0,412	0,710
«Длина корней»– «сырая масса ростков»	0,251	0,395	0,127	0,580	0,349	0,243	0,872	0,619	0,535	0,361	0,652	0,267	0,716	0,399	0,236	0,419
«Длина ростков»– «сырая масса корней»	0,116	0,396	0,369	0,748	0,661	0,556	0,795	0,505	0,639	0,622	0,659	0,658	0,618	0,363	0,479	0,617
«Длина ростков»– «сырая масса ростков»	0,753	0,573	0,788	0,771	0,861	0,631	0,876	0,777	0,779	0,790	0,850	0,708	0,813	0,602	0,564	0,855
«Сырая масса корней»– «сырая масса ростков»	0,432	0,739	0,564	0,882	0,824	0,866	0,934	0,515	0,880	0,796	0,851	0,785	0,860	0,694	0,764	0,679

Такие показатели, как «длина» и «сырая масса» не всегда тесно связаны между собой. Что касается корневой системы, то данный факт, на первый взгляд парадоксальный, объясняется методикой измерения – длина главного корня, взятая в качестве общей характеристики корней всего растения, конечно, не учитывает степени развития остальных первичных корней, развивающихся к моменту подсчета и формирующих общую массу корней с одного растения.

Ситуация с корреляцией по росткам сложнее и объясняется тем, что некоторые растения формируют длинный, но тонкий росток, обладающий, соответственно, малой массой. Подобная картина наблюдалась нами при сильном поражении прорастающих семян грибной и бактериальной инфекцией. Почти все изучаемые режимы, включая и контроль, не приводили к полному ингибированию фитопатогенных микомикетов и бактерий, и те развивались как на погибших непроросших зернах, так и на живых, прорастающих. Среди микомикетов были обнаружены представители таких родов, как *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, т.е., в основном, плесени хранения.

Исключением стали лишь два варианта СВЧ-обработки – 700/16, при котором плесневых грибов не обнаружили, но было сильное поражение корневыми гнилями, и 700/21, при котором удалось добиться полного подавления паразитических микроорганизмов – на прорастающем зерне не обнаружено визуальных признаков присутствия ни корневых гнилей, ни грибной инфекции. Видимо, похожие механизмы работают и при некоторых других режимах СВЧ-обработки – таких, как 140/1 и 700/16.

Анализ вычисленных коэффициентов корреляции между морфометрическими показателями озимой тритикале сорта Омская выявил, что отдельные пары признаков по вариантам СВЧ-обработки проявляют разную степень сопряженности – в одних случаях значительную,

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

а в других – весьма тесную (таблица 2). При этом обращает на себя внимание тот факт, что абсолютно все вычисленные коэффициенты корреляции имеют положительный знак, т.е. зависимость между признаками прямая.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между парами признаков по морфометрическим показателям надземных и подземных органов растений озимой тритикале сорта Омская

Пара признаков	Режимы обработки									
	Контроль	140/1	140/11	140/21	420/1	420/11	420/21	700/1	700/11	700/21
«Число корней»-«длина корней»	0,463	0,569	0,369	0,191	0,405	0,699	0,615	0,644	0,289	0,520
«Число корней»-«длина ростков»	0,456	0,690	0,610	0,340	0,552	0,722	0,525	0,776	0,395	0,569
«Число корней»-«сырая масса корней»	0,584	0,834	0,554	0,439	0,733	0,787	0,807	0,745	0,664	0,711
«Число корней»-«сырая масса ростков»	0,582	0,741	0,537	0,462	0,665	0,730	0,592	0,653	0,606	0,646
«Длина корней»-«длина ростков»	0,752	0,893	0,677	0,851	0,641	0,791	0,859	0,618	0,673	0,539
«Длина корней»-«сырая масса корней»	0,769	0,700	0,751	0,830	0,659	0,742	0,843	0,660	0,746	0,697
«Длина корней»-«сырая масса ростков»	0,741	0,827	0,698	0,741	0,628	0,714	0,856	0,542	0,713	0,540
«Длина ростков»-«сырая масса корней»	0,494	0,724	0,682	0,774	0,685	0,735	0,756	0,764	0,691	0,680
«Длина ростков»-«сырая масса ростков»	0,872	0,924	0,908	0,855	0,874	0,909	0,890	0,859	0,855	0,875
«Сырая масса корней»-«сырая масса ростков»	0,623	0,813	0,841	0,853	0,880	0,857	0,898	0,813	0,884	0,776

Общее число значимых коэффициентов корреляции составляет 76% от числа всех максимально возможных, т.е. почти в два раза больше, чем для озимой пшеницы. Показано, что при воздействии СВЧ-поля возрастает число значимых взаимосвязей между парами признаков. Так, например, для необработанного зерна зафиксировано только пять коэффициентов корреляции с $r \geq 0,600$, причем все они средней силы. Наибольшим сходством по числу коэффициентов корреляции и парам признаков обладают режимы 140/11 и 140/21. Режим 700/21, хотя и приближается к контрольному варианту по числу значимых коэффициентов (шесть), но по большинству пар признаков не совпадает с ним. Самое большое число значимых коэффициентов (десять, т.е. по всем возможным парам признаков) зафиксировано для режима 420/11, чуть меньше (по девять) – для вариантов 140/1 и 700/1. На остальных опытных вариантах число значимых коэффициентов составляет 7-8.

Разброс коэффициентов по парам признаков тоже весьма неравномерный. Так, для пар «число корней»-«длина корней» и «число корней»-«длина ростков» зарегистрировано только 3-4 взаимосвязи средней силы, в то время как для пар «длина корней»-«сырая масса корней»,

«длина ростков»–«сырая масса ростков» и «сырая масса корней»–«сырая масса ростков» таких связей уже десять (т.е. на всех режимах, включая и контрольный). Причем значение коэффициента, т.е. теснота взаимосвязи, может существенно меняться в зависимости от конкретного значения мощности и экспозиции обработки. Так, например, для пары показателей сырой массы корней и ростков имеются коэффициенты корреляции, свидетельствующие о наличии как высокой сопряженности ($r = +0,898$; 420/21), так и среднего уровня взаимосвязи ($r = +0,623$; без СВЧ-обработки).

Высокая сопряженность длины корней и их сырой массы свидетельствует о том, что, в отличие от озимой пшеницы, все зародышевые корни тритикале развиваются примерно с одинаковой скоростью, и побочные корни ненамного уступают главному в длине.

Выводы. В результате исследования выявлена существенная разница между согласованностью развития первичных органов проростков изучаемых озимых злаковых культур, определяемая рядом факторов. Отмечается видовая изменчивость, развивающаяся под действием электромагнитного поля сверхвысокой частоты. Надземная и подземная часть ювенильных растений озимой пшеницы растут менее согласованно, чем озимой тритикале. Найдены режимы СВЧ-обработки с оптимальным сочетанием мощности и продолжительности воздействия, при которых проростки развиваются наиболее согласованно – для озимой пшеницы этим режимом является 420/1, для озимой тритикале – 420/11.

Библиографический список

1. Козлечков Г.А. Упорядоченность взаимосвязи надземной фитомассы и корневой системы растений пшеницы и ее дикорастущих предков / Г.А. Козлечков, Н.Ф. Климашевская // Известия ОГАУ. – 2014. – №4. – С. 40-42.
2. Соболева О.М. Биотропный характер влияния мощности и экспозиции электромагнитного поля на морфометрические показатели проростков / Вестник АГАУ. – 2017. – №4. – С. 24-31.

УДК 581.52:55

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ HEDYSARUM GMELINII LEDEB. (FABACEAE) В ГОРНОМ АЛТАЕ

¹Сыева С.Я., ²Карнаухова Н.А.

¹Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г.Барнаул, Россия

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г.Новосибирск, Россия

Аннотация. В различных поясах растительности Горного Алтая изучалось широко распространенное бобовое растение *Hedysarum gmelinii* Ledeb. Дана оценка состояния 12 ценопопуляций этого вида по 5 организменным и 5 популяционным показателям. Исследования показали, что максимальная сумма баллов и наиболее благоприятные условия обитания для *H. gmelinii* находятся в менее используемых пастбищах в лугово-степных местообитаниях, под пологом кустарников, на лесных опушках. Минимальные значения большинства параметров вида, обозначающие пессимальное состояние, характерны для степных местообитаний, подверженных выпасу.

BIOLOGICAL POTENTIAL OF TSENOPOPULATION OF HEDYSARUM GMELINII LEDEB. (FABACEAE) IN MOUNTAIN ALTAI

Syeva S.Ya., Karnaukhova N.A.

Summary. The widespread fodder plant of *Hedysarum gmelinii* Ledeb. was studied in various belts of vegetation of Altai mountains. The state assessment is given to 12 tsenopopulations of this species by 5 organismal and 5 population indicators. Investigations have showed that the maximum score and optimum conditions of dwelling for *H. gmelinii* are in less used pastures in meadow and steppe habitats under bed curtains of bushes and on forest edges. The minimum values of the majority of parameters of this plant type, designating a pessimal state, are peculiar to the steppe habitats in places of pasture.

Введение. Обследование луговых и степных кормовых угодий среднегорий Республики Алтай в 2016–2017 гг. показало, что большинство сообществ находится на II – III стадиях пастбищной дигрессии [1]. Изучение запасов фитомассы зелёных побегов, мортмассы и структуры ценопопуляций многолетних бобовых растений выявило, что выпас сельскохозяйственных животных и сильная раннелетняя засуха 2017 года способствовали усилению дигрессионных процессов и снижению живой надземной фитомассы природных кормовых угодий в 2.2–3.6 раза по сравнению с более влажным 2016 годом. При этом в травостое возрастает доля мортмассы. Изучение бобовых растений показало, что, несмотря на засушливые условия и высокую пастбищную нагрузку в 2017 году, они сохранились в травостое и многие ценопопуляции могут успешно восстановиться при снижении или прекращении выпаса [1].

На пастбищах в различных поясах растительности Горного Алтая часто встречается кормовое растение - *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (Fabaceae), который хорошо поедается овцами, лошадьми, удовлетворительно - крупным рогатым скотом [2, 3]. Растения *H. gmelinii* из степных и лугово-степных сообществ Горного Алтая характеризуются высоким содержанием протеина (до 15.40 %), жира (5.79 %), кальция, железа и цинка [3].

Этот вид отличается полиморфизмом и большой пластичностью и занимает местообитания с периодическим или небольшим постоянным недостатком влаги. Растения сухих степных местообитаний по сравнению с формами более влагообеспеченных местообитаний (под пологом леса, луговых и т.д.) имеют более южный ксерофильный характер [4]. Способность *H. gmelinii* существовать в широком диапазоне условий произрастания послужила основанием для проведения комплексной оценки его ценопопуляций (ЦП) по основным организменным и популяционным показателям на пастбищах Республики Алтай.

Материал и методы. В Горном Алтае *H. gmelinii* встречается в луговых и каменистых степях, на горных лугах, каменистых и щебнистых склонах и широко распространен как в степных, так и в луговых фитоценозах [4, 5]. Изучение этого вида проводилось в 12 ЦП в широком диапазоне условий, охватывающем экологическую амплитуду вида и основные типы растительных сообществ с его участием в различных поясах растительности Республики Алтай (табл. 1).

Для диагностики состояния ценопопуляций использовали методику Л.Б. Заугольной [6, 7], которая основана на оценке организменных и популяционных признаков. Для оценки адаптивных свойств *H. gmelinii* и определения реального оптимума организма и популяций вида по методу Л. Б. Заугольной [8], определялись популяционные и организменные параметры в 12 ценопопуляциях *H. gmelinii* в основных типах растительных сообществ с различной степенью пастбищной нагрузки. В качестве организменных признаков были использованы: высота и биомасса генеративного побега, число генеративных побегов в кусте и его диаметр на уровне почвы (диаметр каудекса). Для оценки репродуктивной функции применена потенциальная семенная продуктивность (ПСП), учитывающая число генеративных побегов на особь, число соцветий, число цветков в соцветии и число семязачатков [9]. В каждой ЦП эти показатели оценивались у 20-40 средневозрастных генеративных особей. Полученные данные обработаны статистически при помощи пакета программ Excel.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 - Характеристика местообитаний *Hedysarum gmelinii* Ledeb.

ЦП	Местообитание, экспозиция склона, высота над ур. моря	Фитоценоз, степень дигрессии	ОПП/ПП, %
<i>Степной пояс Канской межгорной котловины, долина рек Кан и Чарыш</i>			
1	Окрестности с. Усть-Кан в сторону с. Кырлык, западная, 1000 м	Осоково-копеечниково-разнотравное сообщество остепнённого луга. Пастбищная дигрессия III стадии	60/ 27
2	Окрестности с. Яконур, пологий склон, юго-западная, 1000 м	Полынно-мелкодерновиннозлаковая степь с <i>Caragana pugnata</i> . Выпас	70/ 22
<i>Долинный степной пояс среднего течения р. Катунь</i>			
3	Устье р. Чуя (1), долина р. Катунь, урочище Ак-Узюк, западная, 900 м	Кустарниково-ковыльно-разнотравная степь (<i>Pentaphylloides parvifolia</i> , <i>Caragana pugnata</i>)	50/ 25
4	Устье р. Чуя (2), долина р. Катунь, II надпойменная терраса, крутой каменистый склон, западная, 900 м	Кустарниково (<i>Caragana pugnata</i> , <i>Pentaphylloides parvifolia</i> , <i>Brachanthemum baranovii</i> , <i>Spiraea chamaedrifolia</i>) - ковыльно-разнотравная степь, пастбище	40-50/ 22
5	Устье р. Сальджар, долина р. Катунь, I надпойменная терраса, каменистый склон, юго-западная, 750 м	Кустарниково (<i>Berberis sibirica</i> , <i>Caragana pugnata</i> , <i>Rhododendron dauricum</i>) - злаково-разнотравная ассоциация	60-70/ 20
<i>Долинный степной пояс рек Чулышман и Башкаус</i>			
6	Устье р. Башкаус, долина р. Чулышман (1), I надпойменная терраса, 650 м	Остепненный разнотравный луг на опушке леса, высокая пастбищная и рекреационная нагрузка	50/ 15
7	Долина р. Чулышман (2). Левый песчаный берег реки, 650 м	Редкостойный тополево-березовый лес	40/ 20
8	Долина р. Башкаус, урочище Карасу, крутой каменистый склон, восточная, 1100 м	Остепненный разнотравный луг, высокая пастбищная нагрузка	45-50/ 17
<i>Лесостепной пояс растительности</i>			
9	Окр. с. Кулада, долина реки Каракол, каменистый склон, юго-восточная, 1300 м	Остепненная разнотравная ассоциация с <i>Caragana pugnata</i>	80-90/ 22
10	Долина р. Шавла (1), II надпойменная терраса, щебнистый сыпучий склон, юго-западная, 900 м	Кустарниковый (<i>Berberis</i> , <i>Lonicera</i> , <i>Pentaphylloides</i> , <i>Brachanthemum</i>) разнотравно-копеечниково-злаковый фитоценоз. Выпас горных козлов	40/ 25
11	Долина р. Шавла (2), I надпойменная терраса, подножие склона, юго-западная, 900 м	Кустарниково-разнотравно-злаковая ассоциация с <i>Achnatherum splendens</i> , вдоль тропы	40/ 10
12	Долина р. Шавла (3), пойма ручья, временное галечниковое русло, 900 м.	Прирусловый разнотравно-копеечниковый фитоценоз под пологом тополево-березового леса	40/ 15

Примечание: ОПП – общее проективное покрытие, ПП - проективное покрытие *H. gmelinii*.

Среди популяционных параметров учитывались проективное покрытие *H. gmelinii*, доля прегенеративных и генеративных растений. Экологическая плотность (экз. на 1 м²) рассчитывалась исходя из численности особей на единицу обитаемого пространства [10]. Эффективная плотность (M_e) каждой ЦП изучаемого вида определялась как сумма эффективностей растений разных онтогенетических состояний на единице площади [11], выраженная в долях от энергетической эффективности средневозрастных растений этих популяций:

$$M_e = \omega \cdot M$$

- произведение индекса эффективности (ω) на ее физическую плотность (M).

Индекс эффективности ω рассчитывался по следующей формуле [11]:

$$\omega = \frac{\sum n_i \cdot e_i}{\sum n_i},$$

где n_i - абсолютное число растений i -го возрастного состояния,
 e_i - эффективность растений i -го возрастного состояния.

Каждый признак оценивался с помощью балловой шкалы. Для оценки состояния диапазон каждого признака разбивался на 5 классов с одинаковым объемом по равномерной шкале. Затем каждому классу присваивался балл - наименьший балл соответствовал наименьшим показателям. Положение каждой исследованной ЦП оценивалось в баллах соответственно величине каждого признака.

Результаты и их обсуждение. *Hedysarum gmelinii* относится к типу моноцентрических, каудексообразующих биоморф. Жизненная форма - стержнекорневой многоглавый базисимподиальный травянистый поликарпик с полициклическими вегетативными розеточными побегами и генеративными монокарпическими побегами полурозеточного типа [12, 13]. Онтогенез особей *H. gmelinii* простой, полный, длительность его составляет около 40–50 лет, что согласуется с данными для этого вида в бассейне Средней Волги [14, 15]. Вид вегетативно неподвижен, размножение осуществляется только семенным путем. Семенная продуктивность зависит от условий произрастания и значительно колеблется. Наиболее высокие показатели установлены у средневозрастных особей в Иркутской области на мысе Зундук (5761.7 зрелых семян на 1 особь в среднем), в Республике Алтай реальная семенная продуктивность составляет от 172.8 до 2232.8 зрелых семян на 1 особь [16]. В благоприятные годы могут наблюдаться пики численности проростков и ювенильных особей, которые в дальнейшем обеспечивают подрост и значительную долю молодых особей в онтогенетических спектрах.

Морфометрические характеристики средневозрастных генеративных особей *H. gmelinii* значительно варьируют в зависимости от условий произрастания и характера хозяйственной деятельности человека (табл. 2).

Биомасса особи характеризует среднюю массу надземной части средневозрастных генеративных особей в каждой изученной ЦП (табл. 2). Самые высокие значения этого показателя (63.1 г) зафиксированы в наименее нарушенной закустаренной ЦП 5 в устье реки Сальджар. Минимальные показатели надземной массы особей (8.3 г) оказались в ЦП 8. Оценку в 1 балл получил этот показатель в девяти ЦП, 6 из которых подвержены выпасу (ЦП 1, 3, 4, 6, 9, 10), по одной ЦП, расположенных на сыром лугу (ЦП 2) и на галечном ложе временного русла речки (ЦП 12).

Диаметр каудекса определяется на уровне почвы и зависит от мощности средневозрастных генеративных особей в каждом конкретном местообитании. Наивысший балл по этому признаку получили ЦП 10 и 11, а 4 балла - ЦП 5, расположенные в закустаренных фитоценозах.

Таблица 2 - Оценка величины организменных признаков *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (показатель/балл)

№ ЦП	Биомасса особи, г	Диаметр каудекса, см	Высота растений, см	Число генеративных побегов, шт	ПСП, тыс. шт. на особь	Сумма баллов
	1	2	3	4	5	
1	16.0 / 1	6.2 / 3	26.0 / 1	8.2 / 1	4.10 / 2	7
2	9.9 / 1	3.7 / 1	24.3 / 1	7.3 / 1	2.65 / 1	5
3	18.6 / 1	5.5 / 3	29.4 / 2	6.7 / 1	1.60 / 1	8
4	11.0 / 1	3.1 / 1	43.1 / 3	4.6 / 1	1.28 / 1	7
5	63.1 / 5	6.7 / 4	62.3 / 5	15.5 / 3	6.16 / 2	19
6	11.1 / 1	4.9 / 2	30.2 / 2	6.5 / 1	1.11 / 1	7
7	27.4 / 2	4.6 / 2	48.2 / 4	4.6 / 1	1.01 / 1	10
8	8.3 / 1	3.9 / 1	18.1 / 1	5.5 / 1	0.44 / 1	5
9	12.6 / 1	3.9 / 1	34.9 / 2	7.5 / 1	4.19 / 2	7
10	12.7 / 1	8.1 / 5	39.4 / 3	11.8 / 2	2.47 / 1	12
11	36.4 / 3	8.3 / 5	53.3 / 4	28.3 / 5	16.36 / 5	22
12	17.2 / 1	4.8 / 2	54.6 / 5	8.7 / 1	14.67 / 5	14

Примечание: ПСП – потенциальная семенная продуктивность.

Показатель высоты растений больше зависит от степени увлажненности местообитания в год сбора материала. Например, самые высокие особи оказались в ЦП 5 и 12. Немного меньшие показатели по высоте особей отмечены в ЦП 7 и 11, которые расположены под пологом леса или высоких кустарников.

Показателями, характеризующими генеративную сферу особей, являются число генеративных побегов и потенциальная семенная продуктивность. Максимум этих показателей оказался в ЦП 11 в долине реки Шавла, средние показатели – в долине реки Сальджар (ЦП 5).

В результате изучения 12 ЦП *H. gmelinii* в различных условиях обитания Горного Алтая выяснилось, что наибольшую сумму баллов по организменным признакам (22 и 19 баллов) показали средневозрастные генеративные особи в ЦП 11 и 5 (табл. 2). Особи в ЦП 11 заняли лидирующее положение по всем организменным показателям, кроме показателя биомассы надземной части (2 балла), а в ЦП 5 – кроме показателей числа генеративных побегов и потенциальной семенной продуктивности. Следующие по рейтингу: ЦП 12 получила оценку в 14 баллов, ЦП 10 - 12 баллов, ЦП 7 - 10 баллов. Следовательно, организменные показатели выше у особей *H. gmelinii* произрастающих под пологом леса или кустарников, чем в открытых степных местообитаниях.

В каждой ЦП *H. gmelinii* проведена оценка популяционных показателей (табл. 3). Максимальную оценку популяционных показателей получили ЦП 2 и ЦП 9 (20 и 21 баллов) в остепненных местообитаниях с *Caragana pugnata*. Немного меньше - 16-18 баллов оказалось в ЦП *H. gmelinii* в тополево-березовых и кустарниковых (*Brachanthemum*) фитоценозах (ЦП 4, 7, 10, 12).

Таблица 3 - Оценка величины популяционных признаков в ЦП *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (показатель/балл)

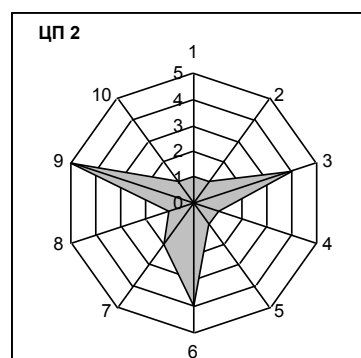
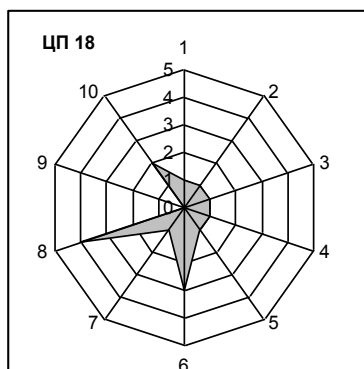
№ ЦП	Проективное покрытие вида, %	Плотность особей на 1 м ² , шт.	Эффективная плотность	Доля молодых (j-v) особей, %	Доля генеративных особей, %	Сумма баллов признаков	
	6	7	8	9	10	ЦП	общая
1	5.0 / 1	35.6 / 5	4.4 / 1	64.0 / 5	24.7 / 1	13	20
2	22.0 / 5	32.8 / 3	18.7 / 5	41.1 / 3	53.8 / 4	20	25
3	25.0 / 5	12.4 / 1	6.6 / 1	45.9 / 4	44.2 / 3	14	22
4	22.0 / 5	29.0 / 4	10.4 / 2	59.1 / 5	34.7 / 2	18	25
5	20.0 / 4	7.7 / 1	4.8 / 1	31.0 / 3	65.5 / 5	14	33
6	15.0 / 3	12.0 / 1	8.2 / 2	17.0 / 2	61.7 / 4	12	19
7	20.0 / 4	21.4 / 3	12.4 / 3	48.8 / 4	39.1 / 2	16	26
8	17.0 / 4	16.0 / 2	8.0 / 2	0	31.2 / 1	9	14
9	22.0 / 5	29.3 / 4	20.2 / 5	25.8 / 2	71.3 / 5	21	28
10	25.0 / 5	13.8 / 2	8.7 / 2	23.1 / 2	71.1 / 5	16	28
11	10.0 / 2	9.5 / 1	4.8 / 1	48.4 / 4	50.0 / 3	11	33
12	15.0 / 3	32.5 / 5	11.7 / 3	64.8 / 5	33.6 / 1	17	31

Минимум баллов среди популяционных показателей набрала ЦП 8 (9 баллов). В этом местообитании нет подроста и доля генеративных особей тоже невелика (2 балла), т.к. 68.8 % приходится на долю старых растений. Самые низкие оценки показателей проективного покрытия *H. gmelinii* оказались в ЦП 1, а плотности особей на 1 м² – в ЦП 3, 5, 6 и 11. Низкая эффективная плотность особей в этих же местообитаниях определила их оценку в 11-14 баллов.

Максимальную сумму по общему числу баллов по организменным и популяционным показателям *H. gmelinii* набрали ЦП 11, 12, 9, 10, расположенные в лесостепном поясе растительности и ненарушенные долинные ЦП 7 и 5 под пологом леса или высоких кустарников (рис. 1).

Минимальная общая сумма баллов оказалась в степных фитоценозах с высокой пастбищной нагрузкой: 14 баллов в ЦП 8 и 19 баллов в ЦП 6. Таким образом, в результате проведенного анализа 12 ценопопуляций и их балловой оценки по 5 организменным и 5 популяционным показателям выяснилось, что для ксеромезофита *H. gmelinii* можно считать пессимальными условия произрастания в антропогенных фитоценозах с недостатком влаги (выпасаемые степи). Наибольшее число баллов и предполагаемый оптимум по большинству показателей обнаружен в лесостепном поясе растительности в ненарушенных ЦП *H. gmelinii* под пологом леса или кустарников.

Максимальные показатели



Минимальные показатели

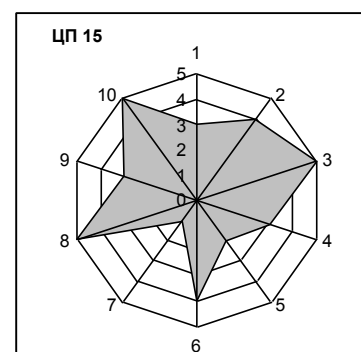
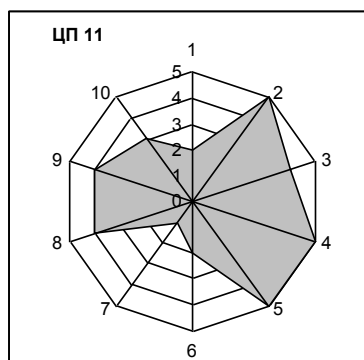


Рисунок 1. Оценка состояния (в баллах) ценопопуляций *Hedysarum gmelinii* Ledeb.

Организменные признаки: 1 – биомасса особи, 2 – диаметр каудекса,

3 – высота растений, 4 – число генеративных побегов, 5 – потенциальная семенная продуктивность;

Популяционные признаки: 6 – проективное покрытие вида, 7 – плотность особей *H. gmelinii*, 8 – эффективная плотность, 9 – доля молодых особей ($j-v$),

10 – доля генеративных особей (g_1-g_2)

Выводы. При оценке состояния ценопопуляций кормового растения *Hedysarum gmelinii* Ledeb. на горных пастбищах Республики Алтай по комплексу организменных и популяционных показателей, установлено, что максимальная сумма баллов по 10 показателям характеризует наиболее благоприятные условия обитания *H. gmelinii* в лугово-степных местообитаниях под пологом кустарников, на лесных опушках, где выпас скота минимален. Пессимальное состояние и наименьшие значения большинства параметров вида, характерны для степных местообитаний, подверженных выпасу. Следовательно, по важнейшим показателям, характеризующих кормовое растение на организменном и популяционном уровнях, можно выявить адаптационные механизмы вида и дать прогноз дальнейшего существования ценопопуляции в зависимости от антропогенной нагрузки.

Работа выполнена в рамках проекта Государственного задания (№ гос. регистрации: АААА-А17-117012610051-5) и гранта РФФИ (№ 16-44-040204 p_a).

Библиографический список

1. Зверева Г.К. Оценка состояния растительности на природных кормовых угодьях Горного Алтая / Г.К. Зверева, С.Я. Сыева, Н.А. Карнаухова // Вестник НГАУ, № 1 (50), 2019 – с. 116-125.

2. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Двудольные (Хлорантовые-Бобовые) Т.2 / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, Т.А. Работнов [и др.], под ред. проф. И.В. Ларина; ВНИИК им. В. Р. Вильямса. – Москва-Ленинград: Сельхозгиз. 1951. - 947 с.
3. Сыева С.Я. Нетрадиционные кормовые растения из родов *Hedysarum* L. и *Pentaphylloides* Hill. Центрального Алтая и перспективы их использования: дис... канд. биол. наук – Новосибирск, 2005. – 165 с.
4. Флора Сибири. Т. 9: *Fabaceae (Leguminosae)* / Сост. А.В. Положий, С.Н. Выдрина, В.И. Курбатский, О.Д. Никифорова. - Новосибирск: Наука, 1994. - 280 с.
5. Определитель растений Республики Алтай / И.М. Красноборов [и др.]; отв.ред. И.М. Красноборов, И.А. Артемев; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ц. сиб. бот. сад; М-во образования и науки РФ, Горно-Алт. гос. ун-т. Новосибирск: Из-во СО РАН, 2012. – 701 с.
6. Заугольнова Л.Б. Принципы и методы оценки состояния популяций / Л.Б. Заугольнова, Л.В. Денисова, С.В. Никитина // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 98, вып. 5. 1993а. - С. 100-106.
7. Заугольнова Л.Б. Мониторинг фитопопуляций / Л.Б. Заугольнова, О.В. Смирнова, А.С. Комаров, Л.Г. Ханина // Успехи современной биологии. Т. 113, вып. 4. 1993б. – С. 410-414.
8. Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: Автореф. дис... док. биол. наук. - СПб., 1994. - 70 с.
9. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. т. 59, № 6. 1974. - С. 826-831.
10. Одум Ю. Экология. Т.2. - М.: Мир, 1986. - 209 с.
11. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, № 1. 2001. - С. 3-7.
12. Карнаухова Н. А. Особенности развития и онтогенез *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (*Fabaceae*) в Южной Сибири // Сибирский ботанический вестник: электронный журнал, 2007, том 2, выпуск 1 (<http://journal.csbg.ru>). - С. 67-77.
13. Сыева С. Я., Карнаухова Н. А., Дорогина О. В. Копеечники Горного Алтая. - Горно-Алтайск: Горно-Алтайский НИИСХ СО РАСХН, 2008. - 184 с.
14. Ильина В.Н. Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляций редких видов рода *Hedysarum* L. в условиях бассейна Средней Волги: Автореф. дис... канд. биол. наук. - Тольятти, 2006. - 19 с.
15. Ильина В. Н. Мониторинг ценоотических популяций растений: учебное пособие. - Самара: Изд-во СГПУ, 2008. - 92 с.
16. Карнаухова Н. А. Онтогенетическая структура и семенная продуктивность *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (*Fabaceae*) в Южной Сибири // Растительные ресурсы, Т. 45, вып. 1. 2009. - С. 36-48.

УДК 631.158:658.3

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ
КЛАСТЕРОВ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИХ
ПОДДЕРЖКИ В РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ, СЕВЕРА И АРКТИКИ СИБИРИ**

Щевьев А.Н., Быков А.А.

*Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства
СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия*

В статье предложены новые принципы формирования систем кластеров индустриальных агропредприятий промышленного типа, включающие шесть новых принципов и определены экономические механизмы их поддержки и ускоренной реализации и развития в районах освоения, Севера и Арктики Сибири.

**PERFECTION OF THE PRINCIPLES OF FORMATION OF SYSTEMS OF
AGRICULTURAL CLUSTERS AND THE ECONOMIC MECHANISMS OF THEIR
SUPPORT IN THE DEVELOPMENT AREAS, NORTH AND ARCTIC OF SIBERIA**

Seviev A. N., Bykov A. A.

The paper proposes new principles of formation of system of the industrial clusters of agricultural enterprises of industrial type, includes six new principles and the economic mechanisms of their support and accelerated implementation and development in the areas of development, the North and the Arctic of Siberia.

В условиях развивающейся и нарастающей идеологии импортозамещения в агропромышленном комплексе России проблемы обеспечения быстрого наращивания сельхозпроизводства и систем производства и доставки продовольствия в районы освоения, Севера и Арктики Сибири (РОСАС) становятся приоритетными и наиважнейшими. Исследуемые Северные промышленные зоны (СПЗ) и их агропромышленное производство развиваются в сложных, а часто в экстремальных климатических условиях и усложненных экономических условиях, обусловленных известным кругом факторов, в том числе высоких транзакционных издержек [1,2]. По этой причине исследование проблем совершенствования принципов формирования систем кластеров аграрных предприятий и рассмотрение экономических механизмов их поддержки в районах освоения, Севера и Арктики Сибири и других Северных промышленных зон России приобретают в перспективе ближайших десятилетий большую научную актуальность и практическую значимость.

Теоретической и методологической основой исследования послужили результаты фундаментальных и прикладных исследований отечественных и зарубежных учёных по рассматриваемой теме, законодательные акты и методические материалы, регулирующие процесс формирования систем кластеров агропредприятий и экономические механизмы их поддержки в районах освоения, Севера и Арктики Сибири.

В процессе исследования систем кластеров агропредприятий и экономические механизмы их поддержки были использованы монографический, экономико-статистический, абстрактно-логический, экспертный методы исследования, конъюнктурного изучения, методы комплексной оценки, системного и факторного анализа и др.

Главным условием роста производства продовольствия, гарантированно обеспечивающих конкурентоспособность местной продукции на региональных продовольственных рынках, является переход на новейшие индустриальные системы технологий и комплексы технологий в местном агропроизводстве и при переработке сельхозпродукции [3,4,5]. Поэтому

основополагающей задачей и главным долгосрочным трендом предлагаемой экономической стратегии роста систем производства продовольствия РОСАС необходимо рассматривать задачу обоснования и внедрения перспективной стратегии технолого-научного обновления агропромпроизводства, на инновационной технолого-технической базе и технологических комплексов на уровне 5 и 6 технологических укладов для ускоренного наращивания мощностей животноводства и растениеводства, комплекса обслуживающих и пищевых предприятий и других организаций [6].

Для исследуемых Северных промышленных зон (СПЗ) научно-технологическое модернизации их АПК и систем производства продовольствия, внедрение более современных инновационных систем технологий является основополагающим приоритетом, т.к. природно-климатические и экономические условия исследуемых северных промышленных зон, весьма экстремальны и сложны для ведения аграрного производства [7]. Поэтому, чтобы получить высокий эффект от развития продовольственных отраслей, необходимо внедрение и использование самых новейших и эффективных технико-технологических, научных, а также и экономических решений.

В местном сельском хозяйстве необходимо резко, в разы, увеличить производство малотранспортабельной продукции, а также и другой продовольственной продукции непосредственно в регионах освоения и Севера для обеспечения выхода уровня их производства по цельному молоку и молочным продуктам, тепличным овощам и овощам местного ассортимента на уровень потребления в соответствии с рекомендуемыми медицинскими нормами. Поэтому именно здесь, в этих регионах необходимо наращивание производства указанных и других продуктов на основе расширения имеющихся и строительстве дополнительных новых мощностей индустриальных молочных комплексов и ферм, птицефабрик, расширении площадей тепличных комбинатов и комплексов, резком расширении площадей овощеводства открытого грунта местного ассортимента и картофеля в хозяйствах и фермерских хозяйствах.

При этом *необходимо изменить* экономическую суть, идею, *методологический принцип к преобразованию и созданию новых отдельных предприятий и объединенных в кластеры (системы)* модернизированных и вновь построенных аграрных индустриальных предприятий. Наиболее эффективно реконструировать, строить и создавать новые агроиндустриальные комплексы, хозяйства не по отраслевому принципу, где каждое узкоотраслевое предприятие развивается само по себе, а включаясь и объединяясь в отраслевые комплексы формируют многоотраслевые, комбинированные и агрегированные кластеры систем индустриальных агропредприятий, объединенных в единый, взаимоувязанный агропромышленный кластер (комплекс) на единой площадке или близко расположенных территориях. Это дает многофакторную систему многоплановых преимуществ, а именно – во-первых, позволяет обеспечить в значительно более короткие сроки создание и ввод в эксплуатацию мощных и самых современных агропродовольственных индустриальных предприятий - комплексов, кластеров, во-вторых, обеспечивает экономию большого количества строительных ресурсов, в-третьих, позволяет экономить крупные финансовые и материальные ресурсы - капиталовложения на строительство и др., в четвертых экономить будущие производственные затраты этих предприятий.

Кроме того, эта идея и экономический принцип и подход формирования новых агропредприятий и в целом систем производства продовольствия *порождает другую, вторую крупную экономическую идею* предлагаемого принципа и подхода - целесообразность и приоритетность *формирования и размещения подобных кластеров индустриальных агропромышленных предприятий непосредственно в пригородах формирующихся крупных городских агломераций, промузлов и отдельных удаленных городов ТПК*, что позволяет использовать производственную, энергетическую, строительную и социальную инфраструктуру городских поселений для их строительства и эксплуатации, а также резко, в разы, сокращает затраты и время на доставку свежего продовольствия потребителям и сохраняет его качество.

Размещение агропродовольственных индустриальных промузлов вблизи, в пригородах РОСАС позволяет реализовать еще один (уже третий фактор) крупный и мощный экономический фактор - возможность использования производственной, энергетической, дорожной и социальной инфраструктуры этих городов для создаваемых агропромузлов, что также, дополнительно позволяет резко снизить общие капиталовложения на строительство и развитие агро- и перерабатывающих предприятий и другие затраты на производство продовольствия, приблизит их к потребителям и снизит их цены реализации для населения. Опыт формирования крупных индустриальных молочных комплексов высокоэффективно работающих, имеющих очень высокие надои и хорошие уровни себестоимости и прибыльности продукции в этих регионах уже есть (в Ханты-Мансийске и др. регионах).

Важнейшим условием ускоренного формирования новых систем кластеров аграрных индустриальных предприятий и развития агробизнеса в этих регионах является формирование и внедрение мощного экономического механизма поддержки и стимулирования развития всех предприятий агробизнеса этих территорий. Системы экономических, организационных, правовых механизмов и регуляторов для создания указанных систем кластеров инновационных промышленных предприятий районов РОСАС должны включать следующие основные блоки и звенья:

1. Организационно-экономический механизм формирования системы законодательных и правовых решений – законов и постановлений на федеральном, государственном и региональном уровнях, обеспечивающих реализацию системы федеральных и региональных экономических регуляторов и мер по быстрому инновационному наращиванию производства агро- и продовольственной продукции, повышению экономической эффективности сельского хозяйства и продовольственной базы для РОСАС.

2. Экономический механизм мощной экономической федеральной и региональной финансовой, кредитной, налоговой и другой поддержки развития отраслей местного и тылового сельского хозяйства, их самой современной инновационной модернизации технической и технологической базы, на основе инновационных, качественно новых систем машин и технологий.

3. Экономический механизм ускоренного внедрения в агропредприятиях новейших индустриальных систем технологий, индустриальных технологических комплексов и целых индустриальных предприятий и всех других новейших достижений научно-технического прогресса в сельское хозяйство. Поэтому обязательно необходима реализация механизма стимулирования вложений средств во внедрение новейших достижений научно-технического прогресса и в другие эти направления.

4. Экономический и правовой механизмы привлечения крупных финансовых, материальных и всех других видов ресурсов от добывающих, перерабатывающих и транспортирующих крупных компаний, добывающих минеральные ресурсы в регионах РОСАС, для создания собственной продовольственной базы этих регионов.

5. Экономический механизм государственной системы страхования развития сельского хозяйства и продовольствия для этих регионов, что позволит в экстремальные годы сохранять и поддерживать устойчивое и инновационное развития продовольственных отраслей в РОСАС.

6. Организационно-экономический механизм формирования и использования системы резервов и запасов (стратегических и тактических, федеральных и региональных) в РОСАС - продовольствия, материально-технических ресурсов, строительных, оборотных средств для аграрного и продовольственного комплексов - ГСМ, запчасти, корма, и т.д., которая также как и мощная система госстрахования, поможет обеспечить дополнительную устойчивость и сохранение необходимого ускорения инновационного развития агробизнеса этих регионов.

7. Экономический механизм эффективных экономических решений по рациональной организации специализации, размещению и формированию рациональной структуры и территориальной организации инновационных систем, промышленных агропредприятий, предприятий перерабатывающей промышленности и др. Реализации предлагаемых трансформаций и формирование систем экономических, правовых, организационных механизмов и регуляторов для решения актуальных проблем развития аграрного бизнеса в этих экстремальных по природным условиям регионах России позволит обеспечить его ускоренное, высокоэффективное и конкурентоспособное развитие.

Продуманная реализация предлагаемой системы мероприятий по развитию агробизнеса в этих регионах за счет научно-технологического обновления всех видов хозяйств от крупных АО до небольших КФХ, формирование и внедрение эффективного экономического механизма мощной поддержки и стимулирования развития агробизнеса и его предприятий на инновационных технологиях, позволит местному сельскому хозяйству практически полностью обеспечить население этих районов в основном собственными, высококачественными и доступными по ценам продуктами питания и обеспечить требуемую высокую продовольственную безопасность регионов.

Список литературы

1. Быков А.А. Положительное влияние внутрипроизводственных транзакционных издержек на деятельность предприятий АПК // в сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей XII Международной научно-практической конференции: в 3 книгах. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». 2017. С. 144-146.

2. Быков А.А. Учет и оценка транзакционных издержек в производственно-сбытовой деятельности предприятий на рынке зерна и зернопродуктов // В сборнике: Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса сборник статей I Международной научно-практической конференции. 2018. С. 19-22.

3. Борисов Е.А. На пике Арктического вектора // Экономические стратегии. 2015. Т. 17. № 1 (127). С. 50-61.

4. Щевьев А.Н. Стратегические направления научно-технологического обновления и перспективные параметры развития продовольственных систем районов освоения, Севера и Арктики Сибири / Щевьев А.Н., Быков А.А., Зяблицева И.В. // в сборнике: Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе Сборник III международной научно-методической и практической конференции. 2018. С. 225-228.

5. Щевьев А.Н. Научные основы формирования и функционирования и стратегические направления развития производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири / Щевьев А.Н., Задков А.П. Новосибирск, 2014.

6. Щевьев А.Н. Системы приоритетов развития продовольственных систем районов освоения Севера и Арктики Сибири / А.Н. Щевьев, А.А. Быков // В сборнике: Водные ресурсы - основа устойчивого развития поселений Сибири и Арктики в XXI веке Сборник докладов XXI Международной научно-практической конференции. 2019. С. 587-591.

7. Новосёлов Ю.А. Освоение Севера и решение продовольственных проблем: как это начиналось // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. 2017. № 1 (19). С. 5-12.

УДК 631.158:658.3

**СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЫЧАГИ И МОДЕЛИ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ РАЙОНОВ ОСВОЕНИЯ И СЕВЕРА СИБИРИ**

Щевьев А.Н., Быков А.А.

*Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства
СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия*

В статье представлены специфические характеристики, рычаги и модели организационно-экономического механизма развития продовольственных систем районов освоения и Севера Сибири, включающие основные положения и выводы.

**SPECIFIC CHARACTERISTICS, LEVERS AND MODELS OF THE
ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF DEVELOPMENT OF FOOD
SYSTEMS DEVELOPMENT AREAS AND THE NORTH OF SIBERIA**

Seviev A. N., Bykov A. A.

The article presents the specific characteristics, levers and models of the organizational and economic mechanism of development of food systems in the areas of development and the North of Siberia, including the main provisions and conclusions.

Формировании эффективного организационно-экономического механизма поддержки и стимулирования модернизации и развития собственных продовольственных систем РОСАС, как важнейшего и гарантированного источника недорогой и качественной продовольственной и аграрной продукции, дополнительно усложняется и обуславливается вступлением России в ВТО и принятием ей на себя ряда экономических обязательств.

Полное исполнение требований ВТО к экономическому и организационному механизмам развития продовольственных систем районов освоения и Севера Сибири (РОСС) не требует и не обуславливает значительного снижения поступлений всех видов ресурсов и вложений для экономической поддержки и стимулирующего регулирования модернизации и развития местного агропроизводства и перерабатывающих отраслей [1]. Поэтому, это не может привести к крупному ограничению или тем более к снижению местного производства аграрной и продовольственной продукции, ухудшению качества питания и качества жизни местного населения и к снижению уровня продовольственной безопасности регионов [2].

Однако, для выполнения требований ВТО к экономическим формам поддержки и регулирования продовольственной базы РОСС, отраженных в зеленой, янтарной и голубой корзинах, а также получение приемлемого уровня интегрированного показателя - агрегированного показателя поддержки продовольственных систем и продовольственной базы РОСС, необходима и целесообразна реализация дополнительной следующей системы комплексных основных мер и механизмов, которые позволяют вкладывать требуемые средства в модернизацию и развитие агро и продовольственных комплексов исследуемых регионов и решить все цели и задачи по наращиванию производства продовольствия для РОСС, повышению его эффективности, конкурентоспособности, прибыльности и продовольственной безопасности.

Методологической основой исследования послужили результаты фундаментальных и прикладных исследований отечественных исследователей по рассматриваемой теме, законодательные акты и методические материалы, модели организационно-экономического механизма развития продовольственных систем районов освоения и Севера Сибири.

В процессе исследования моделей организационно-экономического механизма развития продовольственных систем районов освоения и Севера Сибири были использованы монографический, экономико-статистический, абстрактно-логический, экспертный методы исследования, конъюнктурного изучения, методы комплексной оценки, системного и факторного анализа и др.

Дополнительна комплексная система экономических регуляторов и механизмов ускоренного и полномасштабного, крупного научно-технологического обновления и перевода агропроизводства Севера, его тыловых продовольственных баз и в целом его продовольственных систем на качественно, принципиально новый технологический уровень развития и прежде всего материально - технико-технологической базы, модернизации и развития продовольственных систем РОСС, должна включать следующие основные положения:

Во-первых, в основных положения и общеэкономической парадигме этих документов и их механизмов должно быть обязательно подчеркнуто и акцентировано указано, что для регионов РОСС обязательно и, безусловно, должно иметь со стороны Государства РФ и регионов гораздо более повышенные экономические условия поддержки и стимулирования развития местного сельского хозяйства и собственной продовольственной базы, поскольку это регионы со сложными и экстремальными природными условиями деятельности сельского хозяйства и АПК. Обязательно включая в них и регионы Тыловых Продовольственных Баз районов освоения и Крайнего Севера Сибири и национальных Республик Сибири.

Во-вторых, в этой системе регуляторов и механизмов ОЭМ предусмотреть на период ближайших 10-15 лет возможности значительного регулирования импорта аграрной и продовольственной продукции в регионы РОСС путем введения повышенных тарифных пошлин, установления различных квот и других регулирующих механизмов и мер по ограничению импорта сверх необходимых параметров для обеспечения требуемой продовольственной безопасности этих стратегически важных регионов.

В-третьих, ввиду экстремальности природных и экономических условий, экстремальности температурных характеристик регионов, их удаленности, труднодоступности для местных АПК, предусмотреть более высокий уровень их государственной поддержки, за счет средств РФ и регионов, включая и средства желтой корзины - в части компенсации затрат на электроэнергию, дополнительные затраты на завоз необходимых для производства различных ресурсов – ГСМ, семян, удобрений, частично комбикормов и других кормов и др. Данные компенсации и возмещения могут составлять от 50 до 70-100% всех указанных и ряда других подобных затрат и расходов за счет средств федеральных, государственных источников и за счет средств регионов.

В-четвертых, для наращивания производства агропродуктов и продовольствия и повышения доходности аграрного производства в этих регионах позволяют привлекать средства других инвесторов и предприятий, поэтому необходимо значительно расширять привлечение всех видов ресурсов добывающих, промышленных, транспортных других компаний, концернов и организаций, банков в производство продовольствия, возможно используя для этого административные и законодательные решения и иные рычаги. Это позволит на законных основаниях наращивать производство сельхозпродукции, снижать его себестоимость и затраты, повышать рентабельность аграрного производства и его конкурентоспособность, оптимизировать транзакционные издержки [3,4].

В-пятых, требуется расширять и укреплять систему тыловых продовольственных и аграрных баз прилегающих территориально к данным регионам в Сибири, поскольку они также должны рассматриваться как экстремальные регионы, поскольку целенаправленно производят и поставляют продукцию в регионы освоения и Севера, и поэтому должны иметь соответствующие льготы по правилам ВТО.

В-шестых, организовать и значительно расширить систему региональных и муниципальных закупок для данных регионов сельскохозяйственной и продовольственной продук-

ции для различных социальных нужд системы РОС и Севера Сибири – для больниц, детских садов, пансионатов, санаториев и пенсионеров и других бедных слоев населения, и других потребителей. Это весьма значительный объем производства и закупок продуктов питания и он может быть очень крупным и серьезным покупателем по весьма хорошим ценам. Данные закупки и расходы на них по правилам ВТО проходят по зеленой корзине и совершенно не ограничиваются. В результате местное сельское хозяйство может наращивать объемы производства и повышать его прибыльность и рентабельность.

В-седьмых, важными факторами и направлениями увеличения производства и повышения доходности собственных продуктов питания в регионах РОСС должны рассматриваться и стать такие работы и мероприятия как - наращивание всех видов мелиораций угодий, повышения плодородия почв, расширения площадей используемой мелиорированной пашни, рекультивация сельхозугодий и многих других видов работ с земельными ресурсами. Все расходы и затраты на эти виды работ по улучшению качества и увеличения количества площадей пашни и других сельскохозяйственных угодий. В регионах с экстремальными условиями, не ограничиваются правилами ВТО и могут возрастать сколько угодно. Они относятся к зеленой корзине. А для Тыловых Продовольственных баз РОСС повышение плодородия пашни и других сельхозугодий является крупным и важным фактором увеличения объемов производства продуктов и повышения эффективности экономической эффективности производства.

В-восьмых, экономическими ограничителями и механизмами ВТО незначительно ограничивается страхование сельхоздеятельности в этих регионах, поэтому следующим экономическим механизмом для увеличения объемов производства продукции и прибыльности работы отраслей АПК в регионах и в Тыловых Продбазах обязательно необходимо считать введение механизмов страхования и возмещения потерь сельского хозяйства регионов РОС, Севера и их тыловых баз от стихийных природных бедствий, погодных явлений, от крупных техногенных катастроф и отрицательных воздействий и загрязнений отходами добывающих, перерабатывающих и других промышленных производств в этих регионах. Для данной зоны, характеризующейся экстремальными климатическими и техногенными характеристиками, экономический механизм страхования и возмещения потерь является одним из наиболее важных и экономически значимых для обеспечения устойчивости развития сельского хозяйств и продовольственных систем в целом.

В местном сельском хозяйстве и тыловых базах РОСС случаются неблагоприятные годы в связи с этим, экономический механизм страхования урожаев и возмещения потерь от погодных условий должен быть высоконадежным и страховые возмещения крупными и гарантированными [5]. Главной экономической спецификой страхования в этих регионах, которую необходимо рассматривать и реализовывать на практике, является значительно пониженный размер страховых платежей взимаемых непосредственно с хозяйств и всех сельских товаропроизводителей регионов и значительно повышенный размер страховых возмещений и выплат, поскольку экстремальность и сложность ведения сельского хозяйства в этих регионах и приграничных к ним тыловым базам РОС требуют повышенного размера материальных затрат на производства продукции и обуславливают необходимость более крупных сумм страховых возмещений. Региональные специальные страховые компании могут создаваться для поддержки сельхозпроизводителей за счет средств региональных и местных бюджетов, крупных промышленных корпораций [6]. Основной размер страховых платежей целесообразно проводить из специальных федеральных и региональных фондов. Источником формирования этих специализированных фондов страховых платежей необходимо рассматривать и использовать специальные платежи или часть региональных налогов с промышленных и добывающих предприятий осваивающих месторождения данных регионов. В формировании указанных специализированных фондов страховых возмещений и платежей должны принимать участие федеральные и региональные органы власти, форми-

рующие свои собственные федеральные и региональные фонды. Общероссийские фонды могут использоваться при очень крупных страховых событиях, требующих очень больших сумм страховых возмещений. А в обычных текущих страховых событиях необходимо использовать региональные спецфонды и другие страховые компании и источники. При этом видимо размеры этих традиционных выплат и фондов будут не столь велики и регулярны.

Кроме указанных направлений и механизмов, позволяющих в условиях действующих документов ВТО, наращивать вложения практически по большей части основных статей затрат и капвложений в развитие сельского хозяйства и в целом продовольственных систем регионов освоения и Севера Сибири, имеются еще широкий круг других разнообразных возможностей по увеличению всех видов вложений в сельское хозяйство и производство продовольствия.

Таким образом, вступление нашей страны в ВТО не должно значительно помешать или приостановить наращивание производства собственных продуктов питания в местном сельском хозяйстве и тыловых продовольственных базах РОСС и других Сибирских регионах. Грамотно используя правила ВТО и особенности вступления России в эту организацию можно утверждать, что при правильном, грамотном построении организационно-экономического механизма развития сельского хозяйства и продовольственной базы районов освоения Сибири можно очень успешно модернизировать производство, наращивать объемы производства продуктов и повышать прибыльность и конкурентоспособность отраслей сельского хозяйства и продовольственных систем на данных территориях.

Список литературы

1. Борисов Е.А. На пике Арктического вектора // Экономические стратегии. 2015. Т. 17. № 1 (127). С. 50-61.
2. Щевьев А.Н. Стратегические направления научно-технологического обновления и перспективные параметры развития продовольственных систем районов освоения, Севера и Арктики Сибири / Щевьев А.Н., Быков А.А., Зяблицева И.В. // в сборнике: Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе Сборник III международной научно-методической и практической конференции. 2018. С. 225-228.
3. Быков А.А. Положительное влияние внутрипроизводственных транзакционных издержек на деятельность предприятий АПК // в сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей XII Международной научно-практической конференции: в 3 книгах. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». 2017. С. 144-146.
4. Быков А.А. Обеспечение устойчивого производства и стабильного экономического роста зернового подкомплекса Республики Казахстан на основе применения инновационных методов повышения конкурентоспособности // В сборнике: Актуальные вопросы развития современного общества сборник статей 4-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. 2014. С. 181-185.
5. Щевьев А.Н. Приоритеты развития системы конкурентоспособных кластеров тыловых продовольственных баз районов освоения, севера и арктики Сибири и формирование общей системы тыловых продовольственных баз Азиатского Севера России / Щевьев А.Н., Зяблицева И.В., Стрижкова Е.В. // в сборнике: Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе материалы II международной очно-заочной научно-методической и практической конференции. 2016. С. 204-208.
6. Щевьев А.Н. Научные основы формирования и функционирования и стратегические направления развития производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири / Щевьев А.Н., Задков А.П. Новосибирск, 2014.

УДК 631.618 (571.17)

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ СНЕГА ДЛЯ ОЧИСТКИ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ**

Яковченко М.А., Косолапова А.А., Лимонов А.Д.

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изобретения, которое относится к технологии пылеподавления угольных разрезов и может найти применение для защиты атмосферного воздуха от загрязнения пылью, поступающей в результате горнотехнических процессов угольного разреза в зимнее и летнее время года, а именно от погрузки и разгрузки угля на угольном складе.

**APPLICATION OF INDUSTRIAL SNOW GENERATORS FOR CLEANING
ATMOSPHERIC AIR FROM COAL DUST**

Yakovchenko M.A., Kosolapova A.A., Limonov A.D.

Abstract. The article presents the results of the invention, which relates to the technology of dust-pressure coal mines and can be used to protect atmospheric air from dust pollution resulting from the mining processes of a coal mine in the winter and summer season, namely from loading and unloading coal on coal stock.

Введение. Бурное развитие угольной промышленности в Кемеровской и других областях Российской Федерации, внедрение новой техники и технологии в производстве требуют от рабочих, инженерно-технических работников более четких знаний, тщательного соблюдения правил гигиены труда и норм здорового образа жизни. Воздействию пылей подвергаются шахтеры, метростроевцы, каменщики, рабочие цементных, кирпичных, плиточных, мукомольных, сахарных заводов, дорожные рабочие, формовщики, литейщики, текстильщики, работники кондитерских производств. Попадая в дыхательные пути, частицы пыли вызывают воспаление ткани легочных пузырьков, которое приводит к развитию в них соединительной ткани. Бронхо-легочные заболевания профессиональной этиологии продолжают оставаться важнейшей проблемой медицины по размеру наносимого социального ущерба, что связано в первую очередь с недостаточной изученностью механизмов действия фиброгенной пыли смешанного состава, а также действия сочетанных факторов газов, аэрозолей и др. [1,2].

Угольная пыль оценивается с двух точек зрения: санитарно-гигиенической и техники безопасности. Санитарно-гигиеническое значение угольной пыли определяется теми изменениями, которые она вызывает в органах дыхания. Основное место среди них занимает пневмокониоз. Важнейшая роль в защите организма от вредного воздействия факторов производственной среды принадлежит неспецифической защите, её базальному основному звену, а именно, фагоцитозу, осуществляемому альвеолярными макрофагами легких и нейтрофилами крови. В развитии защитно-приспособительных механизмов, возникающих в организме на ранних стадиях патологического процесса важная роль принадлежит наиболее ранним метаболическим реакциям, осуществляющимся на клеточном и субклеточном уровнях.

Целью научно-исследовательской работы является разработка и апробация системы пылеподавления с использованием промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от угольной пыли.

Задачами предлагаемого нами проекта будут являться:

- Дать теоретическое обоснование использования промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от твердых аэрозолей.

- Подобрать оптимальный режим работы и апробировать промышленный генератор снега Hedco standard snowmaker 22 SCNT на угледобывающем предприятии ОАО «Разрез Березовский» Кемеровской области.

- Провести аналитические исследования эффективности очистки атмосферного воздуха от угольной пыли после использования пылеподавляющей установки.

Результаты и их обсуждение. Изобретение относится к технологии пылеподавления угольных разрезов и может найти применение для защиты атмосферного воздуха от загрязнения пылью, поступающей в результате горнотехнических процессов угольного разреза в зимнее и летнее время года, а именно от погрузки и разгрузки угля на угольном складе (рисунок 1).



Рисунок 1 – Угольный склад на предприятии

Исследование качества атмосферного воздуха населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от открытых угольных разработок, является большой природоохранной проблемой, сопровождающей любую деятельность человека, тем более, такую ресурсоемкую работу, как угледобыча. Такие предприятия, как правило, не имеют необходимых санитарно-защитных зон и тем самым оказывают неблагоприятное влияние на санитарно-бытовые условия жизни населения.

Наибольшее количество пыли на угольном разрезе происходит от погрузки угля экскаватором с угольного склада в вагоны. Стесненные условия погрузки требует мобильную пылеподавляющую установку. В качестве таковой можно, например, использовать снегогенератор в виде снежной пушки Hedco standard snowmaker 22 SCNT, представляющей собой универсальный снегогенератор, эксплуатируемый круглогодично либо соответствующий аналог (рисунок 2).



Рисунок 2 – Использование снегогенератора на разрезе «Березовский»

Производительность «пушек» составляет 100 кубометров снега в час, дальность распыления взвеси - 100 метров на 360 градусов вокруг своей оси. Один генератор статично обрабатывает территорию площадью 40 тысяч квадратных метров. Оборудование рассчитано на постоянную эксплуатацию в суровых условиях сибирской зимы. Сейчас на угольных складах обогатительной фабрики работают два импортных снегогенератора фирмы Hedco Standart.



Рисунок 3 – Снежная пушка Hedco standard snowmaker 22 SCNT

Ввод снегогенераторов в эксплуатацию – это очередной этап развития системы пылеподавления на разрезе «Берёзовский». Она включает в себя автоколонну поливооросительных машин, которые круглосуточно увлажняют технологические дороги предприятия, а также сельские дороги. Вторая составляющая – стационарный наземный комплекс пылеподавления. Это водовод, расположенный на всем протяжении технологических трасс, оснащённый сотнями форсунок. Наземная система предназначена для поддержки работы автоколонны поливооросительных автомобилей в особенно жаркие и сухие дни.

Сущность изобретения заключается в подборе по техническим характеристикам и климатическим особенностям местности пылеподавляющих средств, снабжении пылеподавляющих средств датчиками на движение (начало и окончание погрузки угля) и на изменения влажности воздуха (наступление осадков в виде дождя или снега) для экономии электроэнергии и воды, а также наиболее оптимальном расположении на местности.

При испытаниях снегогенератор устанавливался на расстоянии примерно 10-20 м от вагонов с углем (15 м – оптимальное расстояние для эффективного пылеподавления). Генератор был снабжен датчиками движения и датчиками изменения влажности воздуха. Подключался при помощи электрического кабеля и водного шланга к насосной станции, имеющей теплоизоляцию, предотвращающую от промерзания до температуры -40°C , оснащенной блоком управления, что включает в себя: регулирование давлением воды из скважины, очистка воды, рабочее место мастера-техника.

Способ должен осуществляться в двух режимах пылеподавления.

1. Холодный период (температура воздуха от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до -40°C) – пылеподавление с нанесением на пылящую поверхность искусственного снега, который в свою очередь будет предотвращать вынос угля и удерживать пылевые частицы, переносимые ветровым потоком.

2. Теплый период (температура воздуха от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$) – туманообразование с помощью распыления холодной водой и дальностью струи 15-20 м.

Для определения эффективности очистки атмосферного воздуха от угольной пыли после использования снегогенератора применяли аспирационный метод. Этот применяется при отсутствии высокочувствительного метода определения исследуемого вещества в относительно небольших объемах воздуха. При этом указанное вещество предварительно концентрируется (накапливается) в жидких или твердых поглотительных средах.

Выводы. В ходе выполненных аналитических работ, было установлено, что при использовании снегогенератора, содержание угольной пыли в атмосферном воздухе в зимний период снижается в более чем в 2 раза.

Эту испытанную и отлично зарекомендовавшую себя технологию пылеподавления ЗАО «Стройсервис» планирует внедрять на всех своих угледобывающих предприятиях.

Будут разработаны рекомендации для использования промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от твердых аэрозолей на угледобывающих предприятиях Кемеровской области.

При этом будет решена одна из наиболее приоритетных экологических задач в угольной промышленности – сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Разработанный Проект разработка и апробация системы пылеподавления с использованием промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от угольной пыли будет представлен Администрации Кемеровской области для последующего согласования для его внедрения.

Список литературы:

1. Астанин Л.П., Благодослов К.Н. Охрана природы. 2-е изд., переработано и дополнено. М.: Колос, 1984. 242 с.
2. Банников А.Г. и др. Основы экологии и охрана окружающей среды. М.: Колос, 2009. 160 с.
3. Горшков В.А. Охрана окружающей природной среды в угольной промышленности.

М., 2007. 160 с.

4. Трифимов С.С. Восстановление техногенных ландшафтов в Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. 158 с.

5. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология. М.: Колос, 2000. 536 с.

6. Шишов Л.Л. Охрана почвенного покрова и растительности от загрязнений; методы контроля. М: Почв. Институт, 2008. 51 с.

7. Т.А. Хван, П.А. Хван. Основы экологии. Серия "Учебники и учебные пособия". - Ростов н/Д: "Феникс", 2001. - 256 с.

8. . Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности - 1999 - 449 с. .

9. О.Е. Фалова. Физиология дыхательной системы - 2006 - 124 с.

10. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Ч. 2 / Е.А. Резчиков, В.Б. Носов, Э.П. Пышкина, Е.Г. Щербак, Н.С. Чверткин / Под редакцией Е.А. Резчикова. - М.: МГИУ, - 1998. 5.

11. Голубев Е.И.. Очистительные работы. - М: Медицина, 1998.

12. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 447 с.

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 636.294:637

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА БИОСУБСТАНЦИЙ ИЗ СУБПРОДУКТОВ МАРАЛА

Белозерских И. С.

*ФГБНУ Федеральный Алтайский Научный Центр Агробиотехнологий
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Изучена возможность совершенствования метода производства биосубстанций из субпродуктов марала путем использования новых протеолитических ферментов в комплексе с липазой. Гидролиз осуществляли в присутствии следующих ферментов микробного происхождения: Протозим ЛП (кислая грибная протеаза на основе *Penicilium canescens*); Протозим В (щелочная бактериальная протеаза на основе *Bacillus licheniformis*); Протозим С (щелочная грибная прортеаза). В качестве контроля применяли технологию, основанную на ферментативном гидролизе СГ-50 и папаином в поле ультразвука (патент №2601908). С целью повышения растворимости концентратов применен метод центрифугирования с последующим разделением гидролизата на супернатант и осадок.

В ходе опытов установлено что использование протозимов В, С, ЛП и липазы при гидролизе сердца, печени и селезенки положительно сказались на выходе концентрата и выходе сухого вещества в концентрат. Максимальное увеличение выхода сухих веществ наблюдается при обработке сердца 32,8%. При этом выход концентрата с килограмма, не консервированного сырья, увеличился на 9,4%. Минимальное увеличение выходов наблюдается при переработке селезенки и составляет 1,4% и 4,3%.

Разделение супернатанта и осадка повысило растворимость концентрата из субпродуктов марала до 98%. Соотношение осадка и супернатанта для сердца составляет 49% и 51%, для печени 41% и 59%, для селезенки 35% и 65%.

IMPROVEMENT OF THE METHOD OF MANUFACTURE OF BIOSUBSTANCES FROM SUB PRODUCTS OF MARAL

Belozerskikh I. S.

Abstract. The possibility of improving the method of biosubstance production from maral by-products by using new proteolytic enzymes in combination with lipase has been studied. The hydrolysis was carried out in the presence of the following enzymes of microbial origin: Protozyme LP (acid fungal protease based on *Penicilium canescens*); Protozyme B (alkaline bacterial protease based on *Bacillus licheniformis*); Protozyme C (alkaline fungal preteraza). As a control, technology based on enzymatic hydrolysis of SG-50 and papain in the field of ultrasound (patent No. 2601908) was used. In order to increase the solubility of concentrates, a centrifuging method was applied followed by separation of the hydrolyzate into the supernatant and sediment.

During the experiments, it was established that the use of protozoa B, C, LP and lipase in the hydrolysis of the heart, liver and spleen had a positive effect on the output of the concentrate and the output of dry matter in the concentrate. The maximum increase in the yield of solids is observed when processing the heart is 32.8%. The yield of the concentrate per kilogram, not canned raw materials, increased by 9.4%. The minimum increase in yields is observed during processing of the spleen and is 1.4% and 4.3%.

Separation of the supernatant and sediment increased the solubility of the concentrate from the by-products of the deer up to 98%. The ratio of sediment and supernatant for the heart is 49% and 51%, for the liver 41% and 59%, for the spleen 35% and 65%.

Введение

Продукция пантового оленеводства проверенный источник экологически чистого сырья для производства БАД и продуктов функционального питания. Ее эффективность доказана многолетними научными исследованиями и опытом китайской народной медицины [1].

На сегодняшний день огромные перспективы имеет использование в качестве компонентов функциональных продуктов питания гидролизатов, полученных из побочного сырья и содержащие в своем составе различные аминокислоты и их производные [2].

Исследования, проведенные отделом ВНИИПО ФГБНУ ФАНЦА по апробации технологии основанной на ферментативном гидролизе в поле ультразвука (патент №2601908) при переработке субпродуктов марала в биосубстанции показали, что данный вид сырья обладает рядом положительных качеств обеспечивающих их перспективность в отрасли производства БАД и продуктов функционального питания. Субпродукты имеют низкий процент потерь при подготовке, легко поддаются измельчению и не требуют специального оборудования для работы с ними. Кроме того субпродукты имеют более низкую стоимость по сравнению с традиционно используемым сырьем, а селезенка вовсе утилизируется.

Однако было установлено, что применение данной технологии обладает рядом недостатков. Низкая активность ферментов (СГ-50 и папин) по отношению к данному сырью, а так же высокое содержание жиров отрицательно сказались на выходе сухого вещества в готовый продукт. Растворимость концентратов составляла 75-82% [3].

Применение комплекса современных протеолитических ферментов Протозим ЛП, Протозим В, Протозим С при гидролизе шкур марала позволило увеличить выход концентрата до 89,3% [4].

Методика

Научно исследовательская работа проводилась в ФГБНУ ФАНЦА (отдел ВНИИПО).

Материалом для исследования служили субпродукты марала (сердце, печень, селезенка).

С целью совершенствования технологии гидролиза субпродуктов марала был применен комплекс протеолитических ферментов Протозим ЛП (кислая гибная протеаза на основе *Penicilium canescens*); Протозим В (щелочная бактериальная протеаза на основе *Bacillus licheniformis*); Протозим С (щелочная грибная протеаза), и липаза. Доза ферментов составляла 2% от массы сырья, гидромодуль 1:3. Процесс ферментации разделен на два этапа: 1 этап гидролиз Протозимом В, протозимом С и липазой при pH=9 продолжительностью 4 часа; на 2 этапе в реакционную смесь вносили протозим ЛП, при этом pH корректировали лимонной кислотой до 5. Продолжительность второго этапа 4 часа. Для интенсификации процесса гидролиз проводили в поле ультразвука частотой 37 КГц.

Далее гидролизат фильтровали и центрифугировали при 3000 оборотов в минуту в течение 10 минут. Супернатант и осадок высушивали в инфракрасной сушилке с последующим расчетом выхода концентрата и сухого осадка, а так же их соотношения в гидролизате.

В качестве контроля применяли технологию, основанную на ферментативном гидролизе СГ-50 и папином в поле ультразвука. Доза ферментов 2% от массы сырья, гидромодуль 1:3, продолжительность обработки 8 часов. После ферментации гидролизат фильтровали и высушивали в инфракрасной сушилке.

Результаты и их обсуждение

Использование новых протеолитических ферментов в комплексе с липолитическими положительно сказались на выходе концентрата и выходе сухого вещества в концентрат (табл. 1).

Таблица 1 - Выход концентратов, %

№	Наименование сырья	СГ-50 + Папаин + УЗ		Протозим + липаза + УЗ	
		выход концентрата, %	выход сухих веществ в концентрат, %	выход концентрата, %	выход сухих веществ в концентрат, %
1	Печень	21,4	81,5	24,2	96
2	Селезенка	22,2	93,7	23,6	98
3	Сердце	17,8	60,2	27,2	93

Максимальное увеличение выхода сухих веществ наблюдается при гидролизе сердца. Увеличение составило 32,8%. При этом выход концентрата с килограмма, не консервированного сырья, увеличился на 9,4%. Минимальное увеличение выходов наблюдается при переработке селезенки и составляет 1,4% и 4,3%. Обусловлено это разным содержанием соединительной и жировой ткани в органах. Так в сердце их содержание самое большое, поэтому применение более активных протеолитических и введение липолитических ферментов сильнее отразилось на увеличении выхода на этом виде сырья.

При хранении гидролизата в жидком виде происходит его расслоение на фракции, что негативно сказывается на товарном виде продуктов, в состав которых он входит, а так же удобстве их применения, так как требуется перемешивание при каждом приеме. Увеличение выхода сухих веществ за счет применения новых ферментов привело к еще большему усугублению данного явления.

Центрифугирование гидролизата с последующим отделением осадка, позволило разделить его на две биосубстанции, концентрат с высокой степенью растворимости и осадок который может быть использован в порошкообразном виде.

Биохимический состав и соотношение высоко растворимого концентрата и осадка, изготовленных из сердца, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав биосубстанций из сердца

№	Наименование	Выход, %	Химический состав, %			
			вода	протеин	жир	зола
1	Гидролизат	100	8,9	61,0	25,4	4,8
2	Концентрат из супернатанта	51	10,0	70,8	14,0	5,2
3	Осадок	49	7,8	50,7	37,2	4,3

Сравнение биохимического состава концентрата из супернатанта и осадка показал, что содержание жиров в осадке в 2,6 раза выше, чем в концентрате, а протеинов ниже на 20,1%. Это обусловлено высокой гидрофобностью жиров, вследствие чего они в большей степени перешли в осадок. Это подтверждается тем, что при разделении гидролизата из печени и селезенки содержащих меньше жиров, количество осадка так же было ниже. Соотношение осадка и концентрата для печени составляло 41% и 59%, для селезенки 35% и 65% соответственно. По содержанию минеральных веществ существенной разницы не замечено.

Выводы

Использование протозимов В, С, ЛП и липазы при гидролизе сердца, печени и селезенки положительно сказались на выходе концентрата и выходе сухого вещества в концентрат. Максимальное увеличение выхода сухих веществ наблюдается при обработке сердца 32,8%. При этом выход концентрата с килограмма, не консервированного сырья, увеличился на 9,4%. Минимальное увеличение выходов наблюдается при переработке селезенки и составляет 1,4% и 4,3%.

Разделение супернатанта и осадка повысило растворимость концентрата из субпродуктов марала до 98%. Соотношение осадка и супернатанта для сердца составляет 49% и 51%, для печени 41% и 59%, для селезенки 35% и 65%.

Библиографический список

1. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России / РАСХН. Сиб. отд-ние ВНИИПО. – Барнаул, 2004. – 582 с.
2. Новиков, В. Ю. Кинетические закономерности ферментативного гидролиза белков тканей гидробионтов: эффект способа внесения фермента/ В. Ю. Новиков, А. Ю. Деркач, В. А. Мухин // Вестник МГТУ. – 2015 – Т.18. - №1. – С. 100-109
3. Белозерских И. С. Биосубстанции из субпродуктов марала // Научные исследования для АПК в Сибири и Казахстане: сб. статей / ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр Агробиотехнологий. – Барнаул: «Новый формат», 2018.-С. 15-24.
4. Кротова М. Г. Подбор условий проведения ферментативного гидролиза шкуры марала // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета П. А. Костычева. – 2018.-№3. С. 93-97.

УДК 636.294:637

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПАНТОВОГО ВОДНОГО ЭКСТРАКТА,
ПОЛУЧЕННОГО РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ**

Гришаева И.Н.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА)»
отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства»,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация: Интенсификация процесса переработки сырья пантового оленеводства возможна при разработке новых технологий с внедрением современного электрофизического оборудования. В связи с чем оценка биохимического состава пантового водного экстракта, полученного на ультразвуковой установке «Волна» модель УЗТА 0,2/22ОМ является актуальной. Для проведения эксперимента брали сырые панты маралов, гидромодуль 1:375, время экстракции 1 час, температура на ультразвуковой установке 45 - 55°C, водяной бане 98°C. По результатам исследования установлено, что пантовый водный экстракт, полученный на ультразвуковой установке по количеству белка и железа почти в 3 раза, фосфора в 3,5 раза, жира – 33,4%, кальция – 24,1%, магния – 25,8% превалирует над показателями экстракта на водяной бане.

**BIOCHEMICAL COMPOSITION OF VELVET ANTLER WATER EXTRACT
OBTAINED IN VARIOUS WAYS**

Grishaeva I. N.

Abstract: Intensification of the processing of raw materials of antler reindeer herding is possible in the development of new technologies with the introduction of modern electrophysical equipment. In connection with the assessment of biochemical composition of velvet antler water extract, obtained by ultrasonic installation "Wave" model UTA 0,2/22ND is relevant. To conduct the experiment, we took raw antlers of marals, hydromodule 1:375, extraction time 1 hour, the temperature at the ultrasonic unit 45 - 55C, water bath 98C. The results of the study found that velvet antler water extract, obtained by ultrasonic installation for the amount of protein and iron, almost 3 times, phos-

phorus 3.5%, fat – 33,4%, calcium – 24,1%, magnesium – 25, and 8% prevails over the figures of the extract on a water bath.

Введение

Переход предприятий АПК к энергосберегающим технологиям предусматривает разработку и внедрение в аппаратурно-технологические системы переработки пантового сырья инновационных электротехнологий с использованием электрофизических методов кавитационной диспергации. Ведущее место при переработке сырья маралов в готовую продукцию занимают многочисленные процессы механоактивации и извлечения биологически активных веществ в полном объеме. Эффективность проведения процессов определяет качественные показатели готовых функциональных продуктов и энергоемкость всего производства. Проведенные за последние годы работы по формированию фундаментальной теории извлечения биологически активных веществ в ультразвуковом поле и создание на этой основе аппаратов нового типа, расширили представление о возможности практического использования для диспергирования пантового сырья различного целевого назначения, в том числе для бальнеологии и пищевой промышленности.

Согласно закону Фика, определяющему накопление растворенного вещества в процессе диффузии, параметрами, влияющими на скорость и степень извлечения БАВ, являются степень измельчения, разность концентраций, тип экстрагента, температура, давление, продолжительность процесса и гидродинамические условия, создаваемые в экстракторе. Положительное влияние различных воздействий (энергетических, временных и др.) на перечисленные факторы позволяет интенсифицировать процесс экстракции [1].

Проводимые в последние годы исследования свидетельствуют о том, что технология интенсивного экстрагирования биологически активных веществ (БАВ) является одним из приоритетных направлений развития пищевой, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслей промышленности. Одним из наиболее эффективных способов интенсификации является воздействие ультразвуковыми колебаниями высокой интенсивности, позволяющее ускорять массообменные процессы, увеличивать выход получаемых продуктов и повышать их качество.

Продолжительная ориентация на импортные поставки дешевых и зачастую не безопасных биологически активных веществ, затормозила рост их производства в России. Техника и технология получения БАВ, научные исследования в этой области развивались недостаточными темпами, что является одной из основных причин отсутствия экологически чистой универсальной промышленной технологии комплексной переработки сырья пантовых оленей в РФ [2].

Современный ритм жизни людей требует проведение профилактических процедур «Пантовая ванна» не только высоко в горах на маральниках, но и в больших мегаполисах, в шаговой доступности, под присмотром медицинских работников. Приготовление пантовых ванн в условиях санаториев и СПА-центров из пантов маралов, одна из дорогостоящих бальнеологических процедур, так как в настоящее время на одну ванну расходуется не менее 625,0 г сырых замороженных пантов, экстрагирование которых осуществляется в течение 1-6 часов при температуре 96-98°C на водяной бане. Разработка современных способов максимального извлечения из сырья всех биологически активных веществ, может интенсифицировать процесс, сократить затраты на приготовление, хранение раствора и повысить доступность данной процедуры для людей без выезда на мараловодческие предприятия.

Применяемая ранее ультразвуковая установка показывала хорошие результаты по экстрагированию биологически активных веществ, но, тем не менее, не позволяла полностью интенсифицировать данный процесс при переработке пантов марала без применения комплекса ферментов импортного производства и требовала много времени[3].

В таких условиях, актуальность рассмотрения влияния на биохимический состав прогрессивных технологий переработки, основанных на применении ультразвуковой экстракции высокой интенсивности не вызывает сомнений.

Цель исследований – изучить биохимический состав пантового водного экстракта, полученного разными способами.

Методика

Научно-исследовательская работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства ФГБНУ ФАНЦА. В качестве объекта исследования были сырые замороженные панты маралов, измельченные в толщину до 0,5 - 1,0 мм, гидромодуль 1:375. Экстракцию проводили двумя способами. Контрольные образцы получали традиционной методикой путем высокотемпературной экстракции на водяной бане при $t=96-98^{\circ}\text{C}$ в течение 1 часа [4].

Для получения опытных образцов проводили ультразвуковую экстракцию на ультразвуковом технологическом аппарате серии «Волна» модель УЗТА-0,2/22-ОМ (рис. 1). Аппарат позволяет осуществлять ультразвуковое воздействие с частотой $22\pm 1,65$ кГц, интенсивностью до 10 Вт/см^2 , продолжительностью непрерывной обработки в течение 1 часа при температуре $45-55^{\circ}\text{C}$ с объемом обрабатываемой технологической среды 500 мл. Максимальная акустическая энергия, вводимая в обрабатываемую жидкость (измеренная по водопроводной воде) составила 130-140 Вт.



Рисунок 1 – Ультразвуковая установка «Волна» модель УЗТА 0,2/22ОМ.

Биохимический состав оценивали по содержанию сухого вещества, массовой доли белка, жира, золы, железа, кальция, магния, фосфора по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение

Изучение биохимического состава водного экстракта из пантов позволило выявить различия образцов по основным его компонентам, полученных разными способами экстракции (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический состав водных экстрактов

Показатель	Результат испытаний	
	Водяная баня (n=10)	УЗТА – 0,2/22-ОМ (n=10)
Доля сухого вещества, %	$0,20\pm 0,02$	$0,30\pm 0,03^*$
Массовая доля белка, %	$0,11\pm 0,08$	$0,32\pm 0,05^*$
Массовая доля жира, %	$1,8\pm 0,19$	$2,40\pm 0,20^*$
Массовая доля золы, %	$0,01\pm 0,01$	$0,03\pm 0,01$
Кальций, мг/кг	$22,0\pm 3,41$	$29,0\pm 2,92$
Фосфор, мг/кг	$3,11\pm 1,21$	$11,0\pm 3,06^*$
Магний, мг/кг	$3,19\pm 1,53$	$4,30\pm 0,92$
Железо, мг/кг	$0,38\pm 0,35$	$1,13\pm 0,62$

• - $p < 0,05$

Воздействие ультразвуковой установки УЗТА – 0,2/22ОМ на пант марала позволяет получать пантовый водный экстракт с более высокими значениями биохимических показателей

по сравнению с водяной баней. Наиболее значимая разница установлена по содержанию белка и железа почти в 3 раза, фосфора в 3,5 раза, жира – 33,4%, кальция – 24,1%, магния – 25,8%. Полученный результат обусловлен инициирующим ускорением процесса экстракции в ультразвуковом поле высокой интенсивности за счет образования и схлопывания парогазовых пузырьков в жидкой среде.

Выводы

Сравнительный анализ биохимических показателей пантовых водных экстрактов, позволил установить, что благодаря ультразвуковой установке произошло более интенсивное насыщение белками и железом почти в 3 раза, фосфора в 3,5 раза, жира – 33,4%, кальция – 24,1%, магния – 25,8% по сравнению с традиционным способом экстракции.

Библиографический список

1. Аверьянова Е.В., Хмелев В.Н., Senior Member, IEEE, С.Н. Цыганок, В.А. Шакура. Исследование процесса извлечения БАВ из растительного сырья в условиях ультразвуковой экстракции // 18 Международная конференция - семинар молодых специалистов по микро- и нанотехнологиям и электронным устройствам EDM' 2017.
2. Хмелев, В.Н. Ультразвук. Аппараты и технологии: монография / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок. – Бийск: Изд-во Алтайского гос. технич. ун-та, 2015. – 688 с.
3. Кротова М.Г. Эффективность использования ферментов микробного происхождения при переработке сырья маралов / М.Г. Кротова, В.Г. Луницын // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. - №5. – С. 97-102.
4. Александров В.В., Азаев Ю.Л., Биденко И.А., Кудрявский С.И., Суцвский В.И. Оздоровительно-профилактические медицинские технологии применения продуктов пантового оленеводства. Барнаул, 2004 – 67 с.

УДК 664.022.3:001.814.2:347.771(048)

**ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Инербаева А.Т.

*Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки
сельскохозяйственной продукции Сибирского Федерального научного центра
агробιοтехнологий Российской академии наук,
п. Краснообск Новосибирской области, Россия*

Результаты изучения и анализа патентной и научно – технической информации показали, что в мире, СНГ и РФ разрабатываются различные технологии, которые позволяют использовать растительное сырье, в частности лен и амарант в качестве сырья и составляющих компонентов широкого ассортимента продуктов переработки.

**STUDY AND ANALYSIS OF PATENT AND SCIENTIFIC AND TECHNICAL
INFORMATION ON THE PROCESSING OF PLANT RAW MATERIALS**

Inerbaeva A.T.

The results of the study and analysis of patent and scientific and technical information showed that in the world, the CIS and the Russian Federation various technologies are being developed that allow the use of plant raw materials, in particular flax and amaranth, as raw materials and components of a wide range of processed products.

Одной из основных задач государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2030 года является расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности [1].

Семена льна, а также льняное масло являются перспективным сырьем для нормализации жирно-кислотного состава продуктов питания. Для правильного функционирования организма необходимо ежедневное потребление белков в количестве от 90 до 100 г. Льняной белок (линумин) содержит практически полный состав незаменимых для организма человека аминокислот. Полисахариды семени льна, как и липиды, и белки, входящие в его состав, имеют практическую значимость и могут применяться в производстве пищевых продуктов как структурообразователи, водоудерживающие агенты, стабилизаторы, связующие вещества. Льняная мука входит в рецептуры хлебобулочных изделий, БАД; льняное семя используется при производстве йогуртов, питательных батончиков, каш, крекеров, печенья и прочих продуктов [2, 3, 4].

Семена амаранта обладают хорошими мукомольными свойствами, имеют вкус ореха и могут использоваться для выпечки хлеба, кондитерских изделий, получения круп. Они содержат 16–20 % протеина, 6–9 % жира, 60–65 % крахмала, но главная особенность амаранта – большое количество незаменимой аминокислоты – лизина – 6–7 %, что в 2,5–3,5 раза больше, чем в зерне пшеницы и кукурузы. Нутриенты льняного семени и амаранта являются ценными для обеспечения полноценной функциональности организма человека, поэтому заслуживает внимания комплексная переработка семян, которую можно осуществить, преобразовав их в более удобный для использования в качестве рецептурного компонента пастообразный полуфабрикат с помощью гидромеханической обработки [5, 6].

Анализ патентных источников свидетельствует о том, что в мире, и в частности в РФ разрабатываются различные технологии, которые позволяют использовать не только семя амаранта и льна в качестве сырья и составляющих компонентов широкого ассортимента продукции, но и жмых семян, настои, вытяжки в качестве составляющих рецептур продуктов питания, в основном хлебобулочных, кондитерских и мясорастительных изделий. Поскольку гидромеханическое диспергирование позволяет получать из сырья с твердой консистенцией дисперсные системы различной концентрации, как жидкие, так и пастообразные и позволяет сохранить в выходной продукции комплекс веществ, содержащихся в сырье, обеспечивая их сохранность в процессе производства, поэтому работа в этом направлении является актуальной. В основном в данной области работают сотрудники СибНИТИП СФНЦА РАН.

Результаты исследования патентных источников показали, что отмечается рост разработок по изучению биотехнологии получения пищевых продуктов из сырья растительного происхождения. Лидером по изобретениям в данной области является Российская Федерация. Использование семян льна, льняного масла, муки льняной, жмыха и настоя семян льна направлено на получение хлебобулочных изделий, смесей для выпечки, крекеров, печенья, мясорастительных полуфабрикатов, формованных продуктов питания, модифицированных белковых продуктов и молока для диетического и функционального питания. Использование семян амаранта, амарантового масла, амарантовой муки, жмыха амаранта, листьев и водного экстракта амаранта направлено на получение хлебобулочных, макаронных изделий, мясных хлебов, мясорастительных полуфабрикатов (зраз), мягкого сыра, коктейлей, кондитерских (печенья, сбивных, пряников, зефира) для диетического и функционального питания.

Результаты исследования научно-технической информации (НТИ) показали. Что лидером по НТИ является также Российская Федерация. Использование семян льна, льняного масла, муки льняной, жмыха, настоя семян льна и льняной слизи направлено на изготовление хлеба функциональной направленности (подовых), безглютеновых хлебов, хлебобулочных изделий массового потребления, мучных изделий геродиетического назначения, технологию

пряничных изделий, бисквитного теста, сдобных сухарей, смесей для выпечки, крекеров, печенья, кексов, в технологии козинак с физиологически функциональными ингредиентами, в качестве заменителей мяса при изготовлении мясорастительных полуфабрикатов, в качестве натуральных пищевых обогатителей для диетического и функционального питания.

Использование семян амаранта, амарантового масла, амарантовой муки, жмыха амаранта, шрота и экстракта направлено на получение хлебобулочных, макаронных изделий, бесклейковинного теста, хлопьев, мясных хлебов, мясорастительных полуфабрикатов, коктейлей, пива, кондитерских (овсяного печенья, кексов, круассанов, сбивных, заварных пряников, бисквита, вафель, зефира), биоогуртов, зернёного творога, молочно – растительных экстрактов для диетического, лечебного и функционального питания.

Следует отметить, что при анализе патентной и НТИ установлено недостаточное количество источников по разработкам в области пищевой продукции с применением гидромеханического воздействия. В основном этим занимается СибНИТИП СФНЦА РАН (п. Краснообск Новосибирской области).

Таким образом, в целом анализ патентных и научно – технических источников свидетельствует о том, что в мире, СНГ и РФ разрабатываются различные технологии, которые позволяют использовать семя льна и амаранта в качестве сырья и составляющих компонентов широкого ассортимента в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».
2. Типсина, Н.Н. Использование льняной муки в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева // Вестник КрасГАУ. – 2010. №-10. – С. 178-181.
3. Зубцова, В.А. Льняное семя, его состав и свойства / В.А. Зубцова, Л.Л. Осипова, Т.И. Лебедева // Журнал российского научного общества им. Д.И. Менделеева. – 2002. – № 2. – С. 14–16.
4. Калинина, И.В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве / И.В. Калинина, Р.И. Фаткуллин, Н.В. Науменко // Управление качеством биопродукции. – 2014. – Т. 2. - № 4. – С. 50-56.
5. Хранение зерна амаранта и продуктов его переработки / Л.А. Мирошниченко, А.Т. Епринцев, И.М. Жаркова, И.Т. Кретов, С.Н. Соболев, Д.Б. Рахметов // Хранение и переработка. – 2006. – № 4. – С. 20 – 21.
6. Мазалевский В.Б. Моделирование поликомпонентных систем / В.Б. Мазалевский, К.Н. Нициевская, О.К. Мотовилов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- № 5.- 2014. - С.144-148.

УДК 636.294:637

ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛАГЕНОВОГО СЫРЬЯ ПАНТОВЫХ ОЛЕНЕЙ

Кротова М.Г.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА)
отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства»,
г. Барнаул. Россия*

Аннотация: Представлены результаты исследований ферментативного гидролиза коллагенсодержащего сырья маралов с применением ферментов микробного происхождения. Показано, что применение ферментного комплекса из Протозима В, Протозима С и Прото-

зима ЛП при протеолизе шкуры маралов и ферментов Папаина и Протозима ЛП при гидролизе сухожилий обеспечило выход растворимых веществ в количестве 79,5% и 71,0%, соответственно. Биохимический анализ полученных биосубстанций показал высокую массовую долю протеина (85,6-86,3%), а также биологически активных макро-и микроэлементов, такие как кальций, фосфор, магний, сера, железо, цинк. Благодаря разработанной технологии переработки коллагенового сырья маралов с применением современных ферментных препаратов микробного происхождения удалось получить растворимые белоксодержащие биосубстанции в легкоусвояемой форме, которые в дальнейшем можно использовать в пищевой промышленности для обогащения продуктов белковой составляющей.

PROCESSING OF COLLAGEN RAW MATERIALS ANTLER DEER

Krotova M. G.

Abstract: the results of studies of enzymatic hydrolysis of collagen-containing raw materials of marals using enzymes of microbial origin are Presented. It is shown that application of the enzyme complex from Protonema, Protonema With and Protonema LP at the proteolysis of skins of deer, and enzymes of Papain and Protonema PL in the hydrolysis of tendons provided the yield of soluble substances in the amount of 79.5% and 71.0 per cent respectively. Biochemical analysis of the obtained biosubstances showed a high mass fraction of protein (85.6-86.3%), as well as biologically active macro-and microelements, such as calcium, phosphorus, magnesium, sulfur, iron, zinc. Thanks to the developed technology of processing of collagen raw materials of marals with the use of modern enzyme preparations of microbial origin, it was possible to obtain soluble protein-containing biosubstances in easily digestible form, which can later be used in the food industry to enrich the products of the protein component.

Введение

В настоящее время идет процесс интенсивного развития пантового оленеводства отрасли, занимающейся разведением маралов и пятнистых оленей, для получения от них пантов, мяса и побочной продукции (кровь, жилы, хвосты, половые органы самцов, плоды) [1]. При переработке продукции мараловодства стоит задача максимально повысить биодоступность ее компонентов, расширить ассортимент продуктов, получаемых из сырья маралов, а также снизить затраты на их производство.

На сегодняшний день конкурентоспособность мясоперерабатывающих предприятий связана с организацией безотходного производства на основе глубокой переработки белоксодержащего сырья. Значительный сырьевой ресурс по количеству белковых компонентов составляет соединительная ткань на долю, которой приходится до 16 % туши животного [2]. Помимо соединительной ткани важным источником белка является шкура животного, в состав которой входит до 34% коллагена, а также фосфолипиды и жирные кислоты, определяющие ее питательную ценность [3].

На мараловодческих предприятиях ежегодно происходит плановый убой порядка 10% поголовья взрослых животных. При средней массе животного 250 кг, на массу шкуры приходится около 17 кг, что составляет 7% от массы туши. При количестве животных 1,5 тысяч голов убою подвергаются от 105 до 150 голов в год [4], масса шкуры при этом составляет порядка 25 тонн, однако в настоящее время основная ее масса утилизируется, путем вывоза на свалки, и помимо материальных потерь ведет к загрязнению окружающей среды.

Использование коллагенсодержащих сырьевых ресурсов без предварительной обработки в пищевой промышленности и при производстве комбикормов нецелесообразно в связи с его низкой степенью усвояемости организмом, как человека, так и животных.

В настоящее время основное направление использования коллагенового сырья в пищевых производствах – это термический гидролиз в результате, которого вырабатываются различные студни и зельцы [5]. Однако при данном способе обработки остается значительное количество отходов, что является экономически нецелесообразным. Для повышения выхода готового продукта применяются химические реагенты, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду и на качество получаемой продукции.

В связи с этим разработка технологии безотходной переработки коллагенсодержащих отходов в белковые биосубстанции является весьма актуальной.

В данной работе рассмотрен способ ферментативной переработки коллагенового сырья маралов, который включает расщепление белка, до более ценных в биологическом плане пептидов и свободных аминокислот.

Материалы и методы исследования

Научно-исследовательская работа проводилась в ФГБНУ ФАНЦА (отдел ВНИИПО) в 2017-2019 гг. Материалом служили шкура и сухожилия марала, измельченные до фаршеобразного состояния.

Изучен процесс гидролиза коллагенового сырья марала в присутствии ферментов микробного и растительного происхождения. Перечень используемых ферментных препаратов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ферментных препаратов

Название фермента	pH оптимум	Температурный оптимум, °C	Ферментативная активность	Норма внесения в гидролизат (% от объема сырья)
Протамекс	5,5-7,5	35-60	1,5 AU/г	2
Бактериальная протеаза	6,5	50°C	500 ед/г	2
Протозим ЛП	3,0-5,0	45-55	50000 ед/г	0,5
Протозим В	8,0-9,0	45-55	50000 ед/г	0,5
Протозим С	8,0-9,0	45-55	50000 ед/г	0,5
Папаин	5,0-10,0	45-50	30000 ед/г	0,5

Для гидролиза сырья готовили гидромодуль при соотношении сырье: вода 1:6. Протеолиз проводили при температуре 45-50°C с применением ультразвука. Реакцию гидролиза проводили при периодическом перемешивании в течение 10-20 часов. Ферменты вносили в раствор в количестве от 0,5% до 2% в зависимости от активности.

При обработке сырья комплексом протеаз их дозировку делили на количество ферментов. По окончании протеолиза гидролизат отфильтровывали и высушивали в инфракрасной сушке, после чего проводился расчет выхода концентрата, который выражался в процентах от сухого вещества.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе разделки туши марала после убоя остается значительное количество коллагенового сырья, такого как шкура и сухожилия. Оценка биохимического состава коллагенсодержащих отходов позволяет положительно оценить пищевой потенциал данных сырьевых ресурсов. Согласно имеющимся данным шкура пантовых оленей содержит 86-90%, а сухожилия до 99 % белковых составляющих [6].

Данный показатель значительно выше, чем в мясе маралов доля белка, в котором составляет порядка 78%. При этом использование данного вида сырья сопряжено с рядом трудностей, что обусловлено низкой усвояемостью коллагенсодержащих ресурсов.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Нами рассмотрен процесс ферментативного гидролиза шкуры и сухожилий марала, посредством которого сырье перерабатывается в растворимый концентрат, а collagen расщепляется до пептидов и аминокислот, которые легко усваиваются организмом.

В результате проведенных исследований определен выход концентрата из сухожилий и кожи марала в зависимости от применяемых ферментных препаратов. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Выход концентрата при ферментации collagenсодержащего сырья маралов

Фермент	Выход концентрата из сухожилий	Выход концентрата из кожи
Протамекс	$21,0 \pm 0,25$	$56,3 \pm 0,52$
Бактериальная протеаза	$38,1 \pm 0,20$	$67,5 \pm 0,35$
Протозим В	$15,5 \pm 0,33$	$35,0 \pm 0,27$
Протозим С	$17,3 \pm 0,59$	$35,8 \pm 0,18$
Протозим ЛП	$43,2 \pm 0,36$	$62,5 \pm 0,43$
Бактериальная протеаза+папаин	$47,5 \pm 0,25$	$78,8 \pm 0,65$
Протозим ЛП + Папаин	$71,0 \pm 0,43$	$73,2 \pm 0,24$
Протозим В+ Протозим С +Протозим ЛП	$65,4 \pm 0,25$	$79,5 \pm 0,36$

Максимальной активностью при гидролизе шкуры маралов обладали ферменты Протамекс, Бактериальная протеаза и Протозим ЛП, обеспечивающие растворение сырья от 56,3 до 67,5%. Применение ферментного комплекса, состоящего из Протозима В, Протозима С и Протозима ЛП оказало благоприятное влияние на процесс гидролиза шкуры и позволило добиться выхода концентрата 79,5 %.

При ферментативном гидролизе сухожилий самый низкий показатель выхода концентрата отмечен при использовании Протозима В и Протозима С составляющее 15,5-17,3 %. Наибольший процент выхода концентрата 38,1-43,2 % получен при использовании фермента Бактериальная протеаза. Применение препаратов Протозим ЛП в сочетании с папаином позволило увеличить процент перехода сухих компонентов сырья маралов в гидролизат и обеспечило получение выхода концентрата 71,0 %.

С целью оценки качества экстракции веществ из collagenсодержащего сырья маралов при гидролизе в присутствии ферментов микробного происхождения был проведен биохимический анализ полученных концентратов. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимический состав концентратов из collagenового сырья маралов

Показатель	Концентрат из сухожилий марала	Концентрат из кожи марала
Влага, %	10,0	4,5
Белок, %	86,3	85,6
Жир, %	2,2	7,6
Зола, %	1,5	1,1
Кальций, г/кг	3,1	3,8
Фосфор, г/кг	2,6	2,4
Магний, г/кг	0,2	0,3
Сера г/кг	3,2	1,4
Хлор г/кг	1,7	2,1
Железо, мг/кг	318,2	182,4
Цинк мг/кг	20,0	24,2

Биохимический анализ полученных биосубстанций показал высокую массовую долю протеина, составляющую 85,6-86,3%. Показано, что образцы концентратов из кожи в 3,4 раза

превосходили сухожилия по количественному содержанию жира, что обусловлено высоким содержанием данного компонента в нативном сырье.

Показано, что в состав концентратов из кожи и сухожилий марала входят биологически активные макро- и микроэлементы, такие как кальций, фосфор, магний, сера, железо, цинк. Достоверной разницы в количестве макроэлементов между образцами из кожи и сухожилий не выявлено. По содержанию железа лидировал образец из сухожилий марала, концентрация которого была в 1,7 раза выше, чем в биосубстанции из кожи.

Таким образом, благодаря разработанной технологии переработки коллагенового сырья маралов с применением современных ферментных препаратов микробного и растительного происхождения удалось получить растворимые белоксодержащие биосубстанции в легкоусвояемой форме, которые в дальнейшем можно использовать в пищевой промышленности для обогащения продуктов белковой составляющей, а также при кормопроизводстве.

Выводы:

1. Применение ферментного комплекса микробного происхождения в составе Протозима В, Протозима С и Протозима ЛП при гидролизе кожи марала обеспечивает выход растворимой фракции 79,5%.

2. При гидролизе сухожилий марала оптимальным является применение сочетания ферментов Протозим ЛП и Папаин, что обеспечивает выход концентрата 71,0%.

Библиографический список

1. Луницын В.Г., Неприятель А.А., Белозерских И.С. Сравнительный анализ биохимического состава пантов и второстепенной продукции пантового оленеводства с концентратами изготовленными из них // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. - №3. – С. 122-126.

2. Фисинин В.И., Исмаилова Д.Ю., Волик В.Г., Лукашенко В.С., Салеева И.П. Глубокая переработка вторичных продуктов птицеводства для разных направлений использования // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т.52. - №6. – С. 1105-1115.

3. Луницын В.Г., Белозерских И.С., Маркова Н.А. Биохимический состав и биологическая активность шкуры маралов и продуктов ее переработки // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. - №6. – С. 96-103.

4. Луницын В.Г., Белозерских И.С. Шкура марала как сырье для производства биосубстанций // Проблемы пантового оленеводства и пути их решения. – Т.9, Барнаул: Азбука, 2016. – 204 с.

5. Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Морозова С.А., Ежкова Г.О. Изучение гидролиза коллагенсодержащего сырья протеолитическими ферментами // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 24. – С. 168-170.

6. Луницын В.Г., Неприятель А.А. Безотходная технология переработки продукции пантового оленеводства // Переработка сельскохозяйственной продукции. – 2016. - №5. – С. 83-90.

УДК 579.64

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ
КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

Маградзе Е.И

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

В статье приводится описание разработки бактериального удобрения на основе молочной сыворотки, содержащего бактерии рода *Azotobacter* либо *Streptomyces*. Молочная сыворотка, образующаяся при получении творога и сыра, является отходом молочной промыш-

ленности, активно загрязняющим окружающую среду. Разработанные методы утилизации молочной сыворотки не могут полностью решить проблему данного отхода пищевого производства. Проблема разработки новых методов применения молочной сыворотки на сегодняшний день весьма актуальна. Нами предложен метод получения бактериального удобрения как один из способов безотходной утилизации молочной сыворотки. Основные положения: сыворотка является питательной средой для бактерий, куда не добавляются дополнительные вещества, приводятся условия выращивания бактерий, основные технологические аспекты, показана область применения разработанных удобрений на примере выращивания некоторых сельскохозяйственных культур. Предложенный нами метод не позволит полностью утилизировать молочную сыворотку, но поможет уменьшить негативное влияние молочной сыворотки на окружающую среду.

TECHNOLOGY ASPECTS OF DAIRY WHEY UTILIZATION AS THE BASIS FOR THE CREATION OF BACTERIAL FERTILIZER

Magradze E.I.

The article describes the development of a bacterial fertilizer based on whey containing bacteria of the genus *Azotobacter* or *Streptomyces*. Whey, formed in the production of cottage cheese and cheese, is a waste of the dairy industry, which actively pollutes the environment. Existing methods of utilization of whey can not completely solve the problem of this waste food production. The problem of developing new methods for applying whey today is highly relevant. We have proposed a method of obtaining bacterial fertilizer as a method of waste-free utilization of whey. The main provisions are as follows: serum is a nutrient medium for bacteria, where no additional substances are added, conditions for growing bacteria, basic technological aspects are given, and the realm of application of the developed fertilizers is shown on the example of growing some agricultural crops. The proposed method will not completely utilize whey, but will help reduce the negative impact of whey on the environment.

Переработка молочной продукции с целью получения таких кисломолочных продуктов как творог и сыр, невозможна без образования молочной сыворотки как отхода производства. На каждый килограмм сыра или творога приходится до 9 литров сыворотки [9]. Молочная сыворотка, попадая в окружающую среду, становится агрессивным биохимическим загрязнителем. Например, может вызывать замор рыбы в водоеме. Еще одним большим недостатком сыворотки является очень малый срок ее хранения.

В настоящее время разрабатывается много способов утилизации молочной сыворотки. Большинство способов позволяют утилизировать сыворотку лишь частично. Даже такой современный способ, как мембранные технологии, позволяющий наиболее полно использовать молочную сыворотку, не дает возможности утилизировать ее без отходов. В результате ультрафильтрации сыворотка освобождается от различных катионов, которые тоже являются отходами, правда, намного менее опасными, чем сама молочная сыворотка [2-4].

Многие молокозаводы высушивают молочную сыворотку, уменьшая таким образом ее объемы до 90% и значительно увеличивая срок ее годности, однако тоже не решают проблемы полного ее использования. Задача безотходной утилизации молочной сыворотки, ежегодный мировой объем которой составляет 5 миллионов тонн, остается актуальной [9]. Ученые постоянно разрабатывают новые способы переработки молочной сыворотки [1,6,10]. Однако малые предприятия, на которых производится сыр или творог, не могут себе позволить высушивание сыворотки, так как это дорогой процесс. Реализация продуктов из сыворотки также для них проблематична. Поэтому наша технология может заинтересовать имен-

но такие предприятия, которые обычно строятся в сельской местности и контактируют с потенциальными потребителями биоудобрений.

Предлагаемый нами способ применения молочной сыворотки, конечно, не решает проблемы ее полной утилизации. Однако он позволяет использовать сыворотку в безотходном производстве бактериальных удобрений. В данном случае сыворотка является питательной средой для почвенных бактерий, полезных при выращивании культурных растений.

Конечно, конкуренция на рынке бактериальных удобрений велика. Есть удобрения на основе отходов животноводства. Такие удобрения издавна используются в сельском хозяйстве. Однако с точки зрения безопасности их нельзя назвать безвредными. Обычно бактериальный состав их неизвестен, и могут появляться партии, в которых содержатся условно-патогенные и патогенные бактерии [1,5].

На рынке биоудобрений представлен также широкий ассортимент удобрений с известным бактериальным составом. В основном это азотфиксирующие микроорганизмы, почвенные бактерии рода *Agrobacterium*, *Flaavobacterium*. Исследования показали, что эффективность таких бактерий высока [7,8].

Однако помимо создания удобрений с известным качественным и количественным составом мы преследуем еще одну цель – утилизацию молочной сыворотки как отхода молочной промышленности и загрязнителя окружающей среды.

После выращивания бактерий сыворотка не отделяется от биомассы, а применяется вместе с бактериями как часть удобрения. Поэтому в этом производстве нет отходов: все, что получается после культивирования – полностью используется.

Достоинство получаемого нами удобрения: никаких питательных веществ кроме тех, которые имеются в сыворотке, удобрение не содержит; мы выращиваем на стерильной питательной среде только определенные виды бактерий, следовательно, получаем удобрение с полностью известным составом микроорганизмов. Сыворотка, входящая в состав удобрения, благодаря своим физико-химическим свойствам не позволяет воде испаряться из почвы так же быстро, как при водном поливе. Это позволяет меньше беспокоиться об обеспечении растений водой в засушливый период.

Недостатком такого удобрения с точки зрения утилизации молочной сыворотки является необходимость ее разбавления в восемь раз, так как бактерии невозможно вырастить на неразбавленной молочной сыворотке с высокой концентрацией питательных веществ. Для выращивания многих почвенных бактерий нужна гипотоническая среда, сыворотка для них является гипертоническим раствором. Однако для получения питательной среды на основе молочной сыворотки не требуется дистиллированная или питьевая вода. Можно использовать оборотную воду предприятия.

Мы выращиваем на молочной сыворотке, разбавленной в 8 раз, бактерии рода *Azotobacter* либо *Streptomyces*.

Выбор *Azotobacter* обусловлен тем, что это свободноживущие почвенные азотфиксирующие бактерии, которые переводят азот воздуха в ионы аммония – доступный для растений источник азота.

Стрептомицеты являются почвенными организмами, которые продуцируют антибиотики и являются хорошими антагонистами, что даст возможность использовать их для борьбы с фитопатогенами. Стрептомицеты обладают также такими важными свойствами, как протеолитическая и амилалитическая активность. Их использование позволяет переводить плохо усваиваемые макромолекулы в более легко усваиваемые короткие молекулы.

Мы не проводим совместного культивирования бактерий, так как продукты метаболизма одного рода бактерий могут негативно повлиять на размножение бактерий другого рода, например, антибиотики, выделяемые стрептомицетами, могут отрицательно сказаться на росте биомассы азотобактеров, либо слизь, выделяемая азотобактерами, может негативно ска-

заться на росте биомассы стрептомицетов. Поэтому в данный момент мы получаем два вида удобрения на молочной сыворотке, каждое из которых содержит только один род бактерий.

Стерилизация молочной сыворотки не должна быть проблемой, так как это стандартная процедура на предприятиях промышленной микробиологии. Исследуется возможность вместо стерилизации использовать кипячение. Получены предварительные данные о том, что если после предварительного кипячения сыворотки в течение 1 часа и последующего охлаждения, в питательную среду засеять стрептомицеты, то в удобрении не развиваются плесневые грибы. Исследуется возможность стрептомицетов подавлять рост спорообразующих бактерий на нестерильной прокипяченной питательной среде. Если мы докажем, что стрептомицеты не дают размножиться спорообразующим бактериям после кипячения, то питательную среду с сывороткой перед выращиванием стрептомицетов можно будет кипятить непосредственно в ферментере, предназначенном для получения удобрений. К сожалению, бактерии рода *Azotobacter* не являются такими антагонистами, как стрептомицеты, поэтому питательную среду для них придется стерилизовать. С другой стороны, для культивирования азотобактеров не требуется стерильный воздух, когда как при культивировании стрептомицетов обязательно нужен стерильный воздух. Перемешивание необходимо в любом случае. Время культивирования бактерий на молочной сыворотке – 7 суток. За это время конечная биомасса бактерий рода *Azotobacter* достигает порядка 10^9 КОЕ/л, *Streptomyces* – 10^7 КОЕ/л. В случае со стрептомицетами необходимо заметить, что конечная концентрация КОЕ несколько занижена, так как стрептомицеты образуют агрегаты, плавающие на поверхности питательной среды, когда как мы исследовали количество КОЕ стрептомицетов в толще удобрения.

Эксперименты, проведенные с нашим удобрением, показали, что удобрение влияет на увеличение соответствующих микроорганизмов в почве. Через месяц после использования удобрения число КОЕ *Azotobacter* увеличилось в 10,5 раз, Число КОЕ *Streptomyces* – в 10,7 раз.

Удобрение, содержащее стрептомицеты, положительно влияет на прорастание семян моркови, тыквы, редиса (в среднем, на 15-17%). Удобрение содержащее азотобактеры, хорошо влияет на прорастание семян капусты (на 27% по сравнению с поливом водой). Совместный полив двумя видами удобрений положительно влияет на прорастание семян томатов.

Конечно, молочная сыворотка имеет высокую кислотность, однако применение удобрения не приводило к закислению почвы. рН исследуемой почвы перед началом эксперимента составлял, в среднем, 6,3, через месяц после полива практически не менялся.

Важной частью технологии является исследование длительности хранения удобрения. Это свойство нового удобрения находится на стадии исследования. Мы также не исключаем возможности в будущем получать удобрение в высушенном виде. В таком случае, воду, которая удаляется из удобрения, можно будет снова использовать для разведения сыворотки, что хотя бы немного удешевит процесс сушки.

Микробный синтез в нашем случае будет не самым дешевым, но и не дорогим методом утилизации молочной сыворотки. Главным достоинством метода мы считаем безотходное производство. А также следует помнить, что внедрение любых технологий в процесс утилизации молочной сыворотки потребует некоторых капитальных затрат и финансовых вложений.

Список литературы

1. Антонова О.И. Органоминеральные удобрения (ОМУ) из помета кур как альтернатива промышленным удобрениям / О.И. Антонова, Е.А. Давыдов, Е.М. Комякова, В.В. Калпокас // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 9(167). - С. 36-40.

2. Догарева Н.Г. Перспективные направления развития исследований по переработке молочной сыворотки / Н.Г. Догарева, М.Б. Ребезов, О.В. Ткачук, Э.М. Салихова, С.Г. Канарейкина // Молодой ученый. – 2015. – №14. – С. 149-151.
3. Евдокимов И.А. Технологии функциональных кисломолочных продуктов с применением сывороточных ингредиентов / И.А. Евдокимов, М.С. Золоторева, Д.Н. Володин, М.И. Шрамко // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2017. – №6(63). – С. 9-17.
4. Золотарева М.С. О переработке молочной сыворотки и внедрении наилучших доступных технологий / М.С.Золотарева, В.К. Топалов, И.А. Евдокимов, Б.В. Чаблин // Переработка молока. – 2016. – №7. – С. 17-19.
5. Курсакова В.С. Формирование урожая картофеля с применением биопрепаратов в условиях умеренно засушливой колочной степи Алейского района Алтайского края / В.С. Курсакова, Т.В. Симакова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(162), - С. 16-21.
6. Пронина О.В. Современное состояние переработки молочной сыворотки / О.В. Пронина, К.К. Полянский // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XLVII междунар. науч.-практ. конф.). – Новосибирск: СибАК, 2015. – № 7(44) – С. 12-14.
7. Шакин А.П. Применение бактериальных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур / А.П. Шакин, В.Н. Хрянин, А.И. Салтанова, Г.А. Разоренова // Известия ПГПУ. – 2006. – №1 (5). – С. 71-73.
8. Шайхутдинов Ф.Ш. Эффективность применения бактериальных удобрений азотовит и бактофосфин на серых лесных почвах Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов //Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2013. – 3(23). – С. 29-34.
9. Macwan S.R. Whey and its Utilization. / S.R. Macwan, B.K. Dabhi, S.C. Parmar, K.D. Aparnathi // In: Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. – 2017. №5(8). – P.134-155.
10. A. Nemeth. Complex utilization of dairy waste (whey) in Biorefinery / A. Nemeth, Z. Kalleta //WSEAS Transactions on Environment ant Development. – 2015. – v. 11. – P. 80-88.

УДК 637.1

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЫРОДЕЛИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И
РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

Майоров А.А., Мусина О.Н.

*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»
г. Барнаул, Россия*

Проанализировано состояние сыродельной отрасли в двух соседних регионах Российской Федерации – Алтайском крае и Республике Алтай. Изучены статистические данные за последние пять лет. Выявлены опасные для отрасли тенденции по снижению производства товарного молока и среднелового потребления молочной продукции и сыра в частности. Кратко охарактеризованы особенности промышленного производства сыров на Алтае. Описаны перспективы развития отрасли и возможные пути решения поставленных рынком задач.

**STATUS AND PROSPECTS OF CHEESE MAKING IN ALTAI KRAI AND ALTAI
REPUBLIC**

Mayorov A.A., Musina O.N.

The state of cheese making industry in two neighboring regions of Russia (Altai Krai and Altai Republic) is analyzed. The statistical data for the last five years are studied. Dangerous for the industry trends in reducing the production of raw milk and per capita consumption of dairy products and cheese in particular are revealed. The features of the industrial cheese production in the Altai are summarized. The prospects of the industry development and possible ways of solving the tasks set by the market are described.

Сыроделие является отраслью, значение которой для экономики страны трудно переоценить. От состояния сыроделия в значительной степени зависит и состояние всей молочной отрасли. Сама технология производства сыра была вызвана необходимостью получения из молока продукта с длительным сроком годности. Молоко имеет очень короткий срок годности и требует специальных условий для хранения. Сыр менее прихотлив в этом отношении, некоторые виды сыров могут сохранять свои качественные показатели в течение длительного срока, до нескольких лет. Качество сыра напрямую зависит от качества перерабатываемого молока. Д.А. Граников отмечал, что из «любого молока нельзя сделать хороший сыр, необходимо, чтобы оно обладало определенными свойствами» [1, 4, 5, 8].

Сыр и другие молочные продукты являются социально значимой группой товаров для населения Алтайского края и Республики Алтай. Поэтому развитие рынка молочной продукции должно является приоритетным направлением государственной экономической политики. Однако, хотя в целом по России за последние три года произошло увеличение объемов производства сыров в 1,2 раза, при этом последние несколько лет отмечается стагнация производства товарного молока, а за последние 5 лет по официальным данным Минсельхоза РФ – падение (табл. 1) [7]. Интенсификация производства в сельхозорганизациях, крестьянских и фермерских хозяйствах и ИП нивелируется сокращением поголовья коров и объемов производства молока в хозяйствах населения [9, 11]. Положительной тенденцией является рост интереса к производству сыров со стороны крестьянских, фермерских хозяйствах и ИП.

Кроме того, по данным аналитического обзора ВНИИМС (филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН), после 2012 г. отмечается снижение среднелового потребления молочной продукции. Так, в 2016 г. было потреблено молочной продукции 238 кг/чел/год, это всего 73 % от нормы в 325 кг/чел/год.

Особенно тревожная ситуация с сыром, в 2018 г. в среднем по России было потреблено сыра (в т.ч. плавленых сыров и сырных продуктов) всего 4,1 кг на 1 чел/в год, что составляет лишь 28 % от нормы 6,0 кг/чел/год. Даже в 2014 г. уровень потребления сыра был выше – 5,7 кг/чел/год. А ведь именно уровень потребления диктует уровень спроса и, соответственно, объемы производства продукции [11].

Таблица 1. Производство молока в России, СФО, Алтайском крае и Республике Алтай в 2014-2018 г.г., тыс. тонн (по данным Министерства сельского хозяйства РФ)

Производство молока	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Россия в хозяйствах всех категорий	29995,2	29887,5	29787,2	30184,5	30611,2
СФО в хозяйствах всех категорий	5034,4	4979,9	4839,3	4373,4	4348,1
Алтайский край в хозяйствах всех категорий	1243,0	1216,2	1191,1	1193,8	1179,0
Республика Алтай в хозяйствах всех категорий	83,5	80,5	78,3	72,5	73,2

При этом по данным Федеральной таможенной службы РФ, основными молочными товарами, импортируемыми нашей страной, по-прежнему остаются сыры и творог (около 42 % всего импорта по предварительным итогам 11 месяцев 2018 г. в стоимостном выражении), а также сырные/сыроподобные продукты (8 %) [12].

По данным Управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям Правительства Алтайского края [10], в Алтайском крае действуют 72 предприятия по производству и переработке молока, включая микропредприятия (фермерские хозяйства). Имеющиеся мощности молокоперерабатывающих предприятий способны обеспечить переработку всего сырого молока производимого в крае. Значительные объемы инвестиций на модернизацию производств в 2018 году вложены АО «Барнаульский молочный комбинат», «Рубцовский молочный завод» филиал АО «ВБД», Группа компаний «Киприно», ООО «Алтайская бурёнка». Алтайский край в 2018 году сохранил 1 место в РФ по производству сыров. Производством сыров и сырных продуктов в крае занято 42 предприятия. По оперативным данным в 2018 году объем производства сыра и сырных продуктов в Алтайском крае увеличился на 6% и составил 91,2 тыс. тонн.

Для производства сыропригодного молока лучшим кормом являются травы горных пастбищ. По официальным данным Министерства сельского хозяйства Республики Алтай, производством сыра в республике занимаются ООО «Майма-Молоко», ООО «Чергинский маслосырзавод», ООО «Дружба», СПК ПКЗ «Амурский», СПК «Абайский», сельскохозяйственный потребительский кооператив «Усть-Кан молоко» [6]. Крупнейшим переработчиком молока в Республике Алтай является ООО "Майма-Молоко", правопреемник основанного в 1979 г. «Горно-Алтайского маслосырокомбината», который много лет снабжал население региона натуральными сырами. Сейчас «Майма-Молоко» производит 12 сортов сычужных сыров – «Российский», «Витязь», «Новониколаевский», «Горноалтайский», «Горноалтайский сметанковый», «Горноалтайский сливочный», «Ренессанс» и другие. Ассортимент еще одного крупного сыродельного предприятия республики – ООО «Чергинский маслосырзавод» – также насчитывает несколько видов сыра: «Советский», «Швейцарский», «Российский», «Витязь», «Голландский», «Чергинский горный» и другие.

Следует отметить, что разработки «Сибирского научно-исследовательского института сыроделия» (сейчас – отдел ФГБНУ ФАНЦА) широко внедрены на предприятиях Алтайского края и Республики Алтай. Гордость Сибирского НИИ сыроделия – элитные сыры с высокой температурой второго нагревания «Советский», «Швейцарский блочный», «Горный», «Бийский». Сотрудниками института разработаны технологии многих других популярных сыров: полутвёрдых, мягких, рассольных, с чеддеризацией, термомеханической обработкой сырной массы, деликатесных, термокислотных, плавленых. Была создана группа сыров, в технологии которых дано решение проблемы улучшения качества и ускорения созревания сыра, наибольшую популярность из которых приобрел сыр «Витязь».

Выводы

Перед сыродельными предприятиями Алтайского края и Республики Алтай ставится сложная амбициозная задача по увеличению объемов производства сыров без роста себестоимости продукции [2, 3]. В перспективе, решить эту задачу в Алтайском крае и Республике Алтай можно при выполнении следующих условий:

- стимулирование со стороны государства инвестиционной привлекательности сыродельных предприятий, что позволит им провести техническое переоснащение производственных мощностей, улучшить состояние производства и повысить квалификацию и производительность труда персонала;
- создание условий для обеспечения отрасли сыропригодным молоком-сырьем;
- внедрение на предприятиях научно-обоснованной ассортиментной политики и ресурсосберегающих технологий;
- государственная поддержка производства отечественных бактериальных заквасок и молокосвертывающих ферментных препаратов;
- активное использование знаний и опыта отраслевых научно-исследовательских институтов и федеральных научных центров для знакомства с современными подходами к пе-

переработке молока, внедрения актуальных технологий, высокотехнологичного оборудования, профессиональной переподготовки специалистов-практиков сыродельных предприятий;

– популяризация культуры потребления сыра.

Важнейшим событием отрасли последнего времени стало утверждение федерального проекта «Экспорт продукции АПК», куда среди приоритетных для экспорта товарных групп были добавлены мясная и молочная отрасли, которые были объединены в одну категорию. Планируемый рост по этой категории к 2024 г. должен составить 2,2 млрд. долларов (с 0,6 млрд. долларов). Сегодня экспорт молочной продукции составляет около 300 млн. долларов, а основными рынками сбыта являются страны СНГ, где потенциал наращивания экспорта практически исчерпал себя. Это направление получило государственную поддержку и может стать точкой роста для сыродельных предприятий Алтайского края и Республики Алтай.

Библиографический список

1. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты [Текст] / А. В. Гудков ; ред. А. В. Гудков. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ДеЛи Принт, 2004. – 804 с.
2. Козлов, А. В. Обзор российского рынка сыров. Тенденции и перспективы развития [Текст] / А. В. Козлов // Переработка молока. – 2012. – № 11. – С. 10 -11.
3. Лындина, М.И. Интеграция фундаментальных и прикладных исследований – основа развития современных аграрно-пищевых технологий [Текст] / М.И. Лындина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 1. – С. 69-72.
4. Лях, В. Я. Справочник сыродела [Текст] / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. – Санкт-Петербург : Профессия, 2011. – 680 с.
5. Майоров, А.А. Оборудование и организация сыроделия: история и современность [Текст] : монография / А.А. Майоров, О.Н. Мусина. – Барнаул : АЗБУКА, 2016. – 312 с.
6. Министерство сельского хозяйства Республики Алтай [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: mcx-altai.ru
7. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
8. Раманаускас, Р.И. Технология и оборудование для производства натурального сыра [Текст] / И.Р. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина, Т.И. Шингарева, Г.Е. Полищук. – СПб.: Лань, 2018. – 508 с.
9. Российский Союз предприятий молочной отрасли [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.dairyunion.ru>.
10. Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям Правительства Алтайского края [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: ffprom22.ru.
11. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
12. Федеральная таможенная служба Российской Федерации [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.customs.ru>.

УДК 664:582.71

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Нициевская К.Н., Щербинин В.В.

Федеральное государственное учреждение науки Сибирский федеральный научный
центр агrobiотехнологий (СФНЦА РАН)
р.п Краснообск, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается вопрос анализа литературных данных по особенностям химического состава плодов. Плоды шиповника являются уникальным сырьем для получения продукции лекарственного и пищевого назначения.

THE RATIONALE FOR THE USE OF ROSE HIPS IN FOOD INDUSTRY

Nitsievskaya K.N., Shcherbinin V.V.

Annotation. The article deals with the analysis of literature data on the characteristics of the chemical composition of fruits. Rosehip fruit is a unique raw material for the production of medicinal and food products.

В настоящее время потребитель заинтересован в использовании биологически активных веществ натурального происхождения, поэтому актуален поиск источников с высоким поливитаминным комплексом.

Шиповник (лат. *Rosa L.*) - род дикорастущих растений семейства Розовые (*Rosaceae*) порядка Розоцветные (*Rosales*), это прямостоящий широколиственный кустарник с шипами, достигающий 1-2 м высоты [1]. Известно более 120 видов данной культуры, при этом наиболее используемые сорта *R. acicularis Lindl* (шиповник иглистый), *R. spinosissima L.* (шиповник колючейший), *R. canina L.* (шиповник собачий, или обыкновенный), *R. rugosa Thunb* (шиповник колючий, или морщинистый), *R. majalis Herrm.* (шиповник майский) или *syn. R. cinnamomea L.* (шиповник коричный) [2].

Шиповник (*Rosa L.*) применяют в качестве составных компонентов лекарственных сборов, при получении вкусовых товаров (чайных напитков) и кондитерских изделиях (сиропы, варенье, мармелад) [1, 3].

Шиповник как поливитаминное сырье считается богатым природным источником витамина С, в отдельных сортах его содержание доходит до 2213 мг/кг [1]. Органические кислоты представлены – яблочной и фенолокислотами. В группу Р-активных соединений входят антоцианов до 2377 мг/кг, катехины до 1058 мг/кг, лейкоантоцианы до 583 мг/кг, флавонолы до 133 мг/кг, более подробных анализ химического состава представлен на рисунке 1.

Предлагается способ переработки плодов шиповника для предприятий перерабатывающей промышленности и общественного питания. Техническая задача направлена на применении растительного сырья, в различных модификациях с использованием водной фракции.

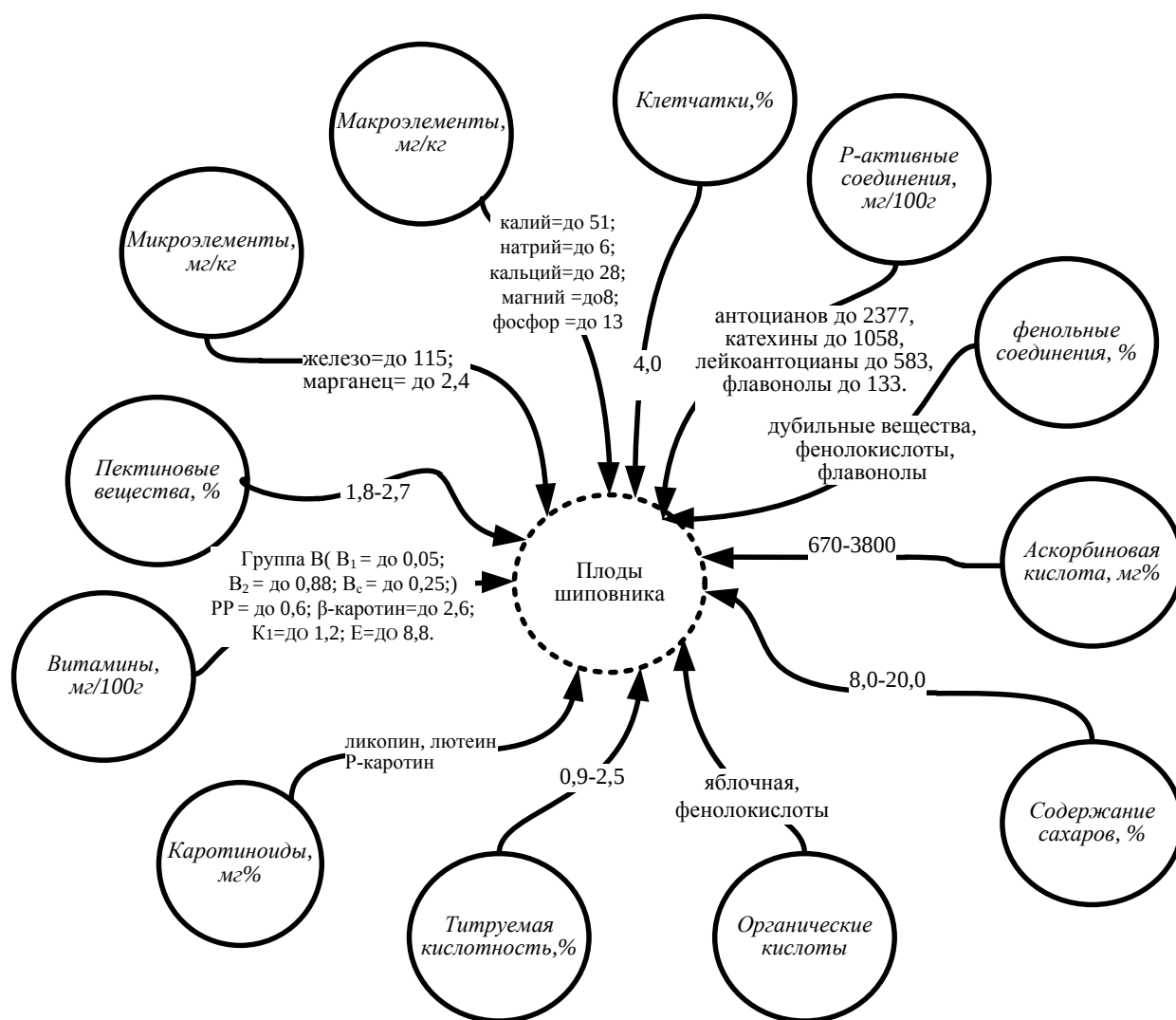


Рисунок 1 Химический состав плодов шиповника [1,2]

В плодах шиповника обнаружены витамины – витамин Е (токоферол), К₁ (филлохинон), РР (ниацин, В_с (фолацин) и др. [4,5], что подтверждает антиоксидантные свойства плодов шиповника во взаимодействии со свободными радикалами [6].

Каротиноиды представлены в основном *ликопином*, лютеином и Р-каротином [7,8], оказывающие ингибирующее действие на свободные радикалы [6].

Витаминный и минеральный составы плодов шиповника зависят сорта и зоны произрастания растения [18, 19].

Плоды шиповника богаты сочетанием аскорбиновой кислоты и 3-активных соединений (антоцианы, катехины, лейкоантоцианы и флавонолы) [1,3].

Таким образом, плоды шиповника являются актуальным растительным сырьем для получения пищевой монокомпонентной продукции.

Список литературы:

1 Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. Пособие / И.Э.Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ.ред. В.М. Позняковского. – 4-е изд., испр. И доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 216с.

2 Школьников, М.Н. Товароведно-технологическая характеристика растительного сырья, используемого в производстве бальзамов и БАД: учебное пособие / М.Н.

Школьников, Е.Ю. Егорова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. – 160 с.

3 Yilmaz S.O., Ercisli S. Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey // Romanian Biotechnological Letters. - 2011. - Vol. 16,- N4. - PP. 6407-6411.

4 Негматуллоева Р.Н., Дубцова Т.Н., Байков В.Т., Бессонов В.В. Липидный комплекс продуктов переработки шиповника // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2010. - №6. - С. 42-44.

5 Rosu C., Olteanu Z., Truta E., Ciornea E., Manzu E., Zamfirache M. Nutritional value of Rosa spp. L. and Cornus mas L. fruits, as affected by storage conditions // Analele Stiintifice ale Universitatii "Alexandru Ioan Cuza", Secti- unea Genetica si Biologie Moleculara. 2011. - Vol. XII. - PP. 147-155.

6 Ghazghazi H., Miguel M. G., Hasnaoui B., Sebei H., Ksontini M., Figueiredo A. C., Pedro L. G., Barroso J. G. Phenols, essential oils and carotenoids of Rosa canina from Tunisia and their antioxidant activities // African J. Biotechnology. - 2010. - Vol. 9, - N18. - PP. 2709-2716.

7 Тимофеева В.Н., Черепанова А.В., Башаримова Е.С. Минеральный состав и показатели безопасности плодов шиповника // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - №6. - С. 63-65.

8 Сафонова, И.А. Изучение элементного состава наземной части рябины обыкновенной (Sorbus Aucuparia L.) / И.А. Сафонова, В.Я. Яцук, Н.В. Костебелов // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. - 2011. - № 22 (117). С. 173 – 175.

УДК 636.086.78

СТРАТЕГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Рогачёв В.А., Шелепов В.Г., Итэсь Ю.В.

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий
Российской академии наук, г.Новосибирск*

Аннотация: Цель исследований заключалась в разработке унифицированного метода выделения полисахаридов и флавоноидов из хвойных пород Сибири: лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.) и получение твердофазовых дисперсных механокомпози́тов на его основе для сельского хозяйства. В результате проведенных исследований разработана экономичная технология арабиногалактана и обоснован физико-химический механизм включения биологически активных молекул в межмолекулярные комплексы с полисахаридом арабиногалактаном (АГ) для получения дисперсных механокомпози́тов, включая обеспечение выхода полученных фундаментальных знаний в прикладной результат для получения биодобавок различной направленности.

STRATEGY FOR THE PRODUCTION OF FODDER ADDITIVES BASED ON RASTETELNOGO WASTE OF RAW MATERIALS OF THE REPUBLIC OF ALTAI

Rogachiov V.A., Shelepov V.G., Itjes Yu.V.

Annotation: i aim studies it appeared the development of the standardized method of the isolation of polysaccharides and flavonoids from the coniferous species of Siberia: the larch of Siberian (*Larix sibirica* L.) and obtaining solid-phase dispersed mechanos-composite on its basis for the

agriculture. As a result conducted investigations is developed the economical technology of arabinogalactan (pat. RF 2620013 from 27.05.2017) is substantiated the physical chemistry mechanism of the start of biologically activated molecules in intermolecular complexes with the polysaccharide by arabinogalactan (AG) for obtaining the dispersed mechanos-composite, including the guarantee of output of the obtained fundamental knowledge in the applied result for obtaining biodobavok of different directivity.

Повышение переваривания и использования питательных веществ кормов относится к числу приоритетных задач в животноводстве. Способов воздействия на эти показатели множество: физические, химические, биологические. Балансирование рационов по белку, незаменимым аминокислотам и обменной энергии - обязательный элемент промышленного животноводства. Применение ферментов для ускорения переваримости и устранения антипитательных факторов стало обычным явлением в животноводстве. С ростом продуктивности скота и птицы усиливается роль других катализаторов и регуляторов пищеварительных процессов. Предобработка фуражной части рациона (зерно, шрот, жмых) с целью повышения его переваримости (экструдирование, экспандирование, гранулирование комбикорма) связано с воздействием повышенной температуры и фактора напряжения сдвига.

Древесина, и её отходы с точки зрения химии, представляют собой сложный комплекс высокомолекулярных веществ, основными из которых являются структурные компоненты (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин) и экстрактивные вещества (например, дигидрокверцетин, арабиногалактан, тритерпеновые соединения и т.д.). Обладая особыми свойствами, данные продукты представляют определенный интерес для высокопродуктивных животных и птицы, где уровень производственных стрессов, оказывающих нагрузку на организм, крайне высок и негативно влияет на снижение производственных показателей

В России в качестве БАВ и БАД зарегистрировано более 30 препаратов на основе экстракта березовой коры или бетулина, около десятка препаратов на основе дигидрокверцитина и более 10 препаратов на основе арабиногалактана из лиственницы.

«Экостимул-1» (Россия) содержит природный биофлавоноид дигидрокверцетин (12%), а в качестве носителя - разнородную древесную массу из комлевой части лиственницы даурской. Норма ввода в корма для цыплят-бройлеров 0,1 г/кг живой массы/день.

«Экостимул-2» (Россия) содержит не менее 70% природного биофлавоноида дигидрокверцетина, не более 10% сопутствующих биофлавоноидов (аромадендрин 2,0-4,0%, эриодиктиол 0,5-1,8%, кверцетин 0,3-1,0%, нарингенин 0,2-0,9 %, кемпферол 0,05-0,7%, пиноцембрин 0,3-1,7%), влаги не более 20%. Норма ввода в корма для цыплят-бройлеров 1 мг/кг живой массы/день.

«Ларикарвит» (Россия) содержит в 1 кг в качестве действующих веществ: хлорофил - не менее 500 мг/кг, бета-каротин - не менее 1700 мг/кг, биофлавоноидный комплекс лиственницы - не менее 700 мг/кг, а также наполнитель - диоксид кремния - до 1 кг. Норма ввода в корма для бройлеров 2,5-3,5 кг на тонну корма. По внешнему виду представляет собой порошок бурого цвета с хвойным запахом.

Эти препараты, включающие продукты глубокой переработки древесины, не получили должного широкого промышленного применения, не смотря на то, в последнее время защищено несколько диссертационных работ и научных публикаций на эту тему [1-5].

Многоплановый положительный эффект от применения доказан в отношении:

- дигидрокверцетина для КРС (Колесников, 2014), свиней (Никанова, 2011), птицы (Торшков, 2014) ;
- арабиногалактана - для КРС (Максименко, 2008) и птицы (Торшков, 2014);
- смеси дигидрокверцетина, арабиногалактана и других БАВ - цыплят и поросят (Носков, 2011).

На территории Республики Алтай имеются значительные площади деревьев хвойных пород, в том числе и сосны корейской (кедра). Высокая биологическая ценность зеленой фитомассы хвойных деревьев и большая потенциальная энергетическая ценность одревесневшей фитомассы создает предпосылки для получения различных видов высокопитательных кормов и питательных компонентов. При заготовке ореха остаются отходы, которые составляют значительную долю от массы всей шишки. По данным П.И. Матренчик (1994), И.И. Перевертайло (2003), доля отходов при добыче орехов шелуха составляет от 40 до 60%. А если принять во внимание обширные площади лесов, в которых произрастает кедр (сосна корейская), то можно заключить, что количество шелухи, остающейся при получении орехов внушительно. Однако в республике отходы от заготовки шишек сосны корейской в кормлении животных пока не используются.

Все описанное выше побудило нас разработать технологию получения арабиногалактана из отходов лиственницы и соединить его с минерально-витаминными комплексами отходов растительных компонентов, произрастающих в Республике Алтай и для получения биологически активных кормовых добавок.

Материалы и методы исследований.

Для получения арабиногалактана - арабино-3,6-галактана (АГ) из лиственницы сибирской была использована щепа комлевой части сырья. В ходе проведенных исследований была разработана технология получения арабиногалактана из древесины лиственницы сибирской.

В наших исследованиях в основу разработки способа выделения (АГ) была заложена энергосберегающая технология, которая практически исключает процесс нагрева исходного сырья и выпаривание за счет использования ультразвуковых частот. В технологический процесс концентрации водного аэрозоля применяется деполяризация частиц арабиногалактана.

Согласно предложенному способу, осуществляется экстракция древесины лиственницы, измельченной до размера технологичной щепы. Экстракция сырья проводится водой, в режиме ультразвукового воздействия в течение 30-40 минут при температуре 20-25°C. При этом гидромодуль составляет 1:5 к массе абсолютно сухого сырья, затем водный экстракт отфильтровывают. Водный экстракт методом испарения в ультразвуковом испарителе разделяют по фракциям. Аэрозоль от испарителя пропускают через колонки для осаждения конденсата, с последующей фильтрацией и осаждением АГ четырехкратным объемом органического растворителя, декантацией, промыванием осадка от растворителя и высушиванием, надосадочной жидкости после осаждения АГ и его промывки.

В качестве наполнителей для кормовой добавки мы использовали отходы переработки облепихи, шрот подсолнечника, скорлупу и шелуху кедрового ореха.

Результаты и обсуждение. Арабиногалактан является природным антиоксидантом и пребиотиком, используется в производстве различных биологически активных добавок. Арабиногалактан активизирует иммунную систему - почти в два раза эффективнее эхинацеи увеличивает образование клеток иммунитета. Обладает способностью усиливать биологические свойства некоторых фенольных антиоксидантов (например, дигидрокверцетина). Имеются экспериментальные данные о значительном повышении устойчивости организма к холодовому воздействию при использовании арабиногалактана. Такие свойства также должны оказать эффект на показатели продуктивности при использовании арабиногалактана в качестве базовой субстанции кормовой добавки. На которую можно посадить практически весь комплекс солей минералов и витамины в зависимости направленности кормовой добавки.

Полученный нами целевой продукт, содержит не менее 99% арабиногалактана и не более 1% дигидрокверцетина. Предложенный способ позволяет получить арабиногалактан с незначительным количеством фенольных примесей [6].

Проведенный анализ вспомогательных веществ показал, что отходы облепихи, подсолнечника, шелухи и скорлупы кедрового ореха содержат комплекс биологически активных веществ и минеральных компонентов в виде хелатных комплексов.

Так, например, шрот облепиховый активированный был получен методом холодного отжима из плодов алтайской облепихи. Благодаря бережной технологии при получении масла в шроте сохраняется комплекс полезных биологически активных веществ: каротиноиды (предшественники витамина А), токоферолы (витамин Е), комплекс ОМЕГА 3-6-9 полиненасыщенных жирных кислот, витамины С, Р, группы В, макро и микроэлементы.

При добавлении к корму «шрот облепиховый активированный» стимулирует развитие лактобактерий, молочнокислых стрептококков, целлюлолитических руминококков. Стабилизирует и стимулирует пищеварительную систему животного, стимулирует белковый обмен, увеличивает прирост массы животных, улучшает биохимические показатели мяса, усиливает антиоксидантную активность печени, повышает сохранность поголовья.

Подсолнечный шрот - ценный корм, в составе которого содержится 30–43% сырого протеина, богатый набор аминокислот, в частности высокое содержание метионина, который благоприятно влияет на рост и развитие молодняка. По сравнению со жмыхом в шроте имеется несколько больше сырого протеина, но меньше жира – не более 1,5%.

Одним из наиболее ценным сырьем для получения подкормки является скорлупа и шелуха кедрового ореха.

Биохимический состав кедровой скорлупы во многом отличается от состава ядра кедрового ореха и включает в себя: 1,5-2% белков, 1,7-1,9% жиров, около 70% клетчатки, 3,7-4% смол, значительное количество дубильных веществ, 21-23% пентозанов, 0,16-0,19% макро- и микроэлементов, витамин С, а также незначительное количество эфирных масел.

В кедровой скорлупе в десятки раз меньше жиров и белков, чем в кедровой муке, но зато по количеству столь полезной для организма человека клетчатки скорлупа кедрового ореха превосходит кедровую муку более чем в 12 раз.

Минеральные составы скорлупы и ядра кедрового ореха имеют определенные отличия. Несмотря на то, что в как в скорлупе, так и в ядре кедрового ореха, содержится много ценных макро- и микроэлементов (кальций, калий, железо, натрий, магний, марганец, цинк, медь, олово, ванадий, барий, титан), в составе кедровой скорлупы все же отсутствуют некоторые микроэлементы, присутствующие в ядре кедрового ореха (такие как йод, кобальт, бор, стронций и др.).

Соединение компонентов проводили на лабораторной установке УПЭС-0.01/0.55. Конструкция и оснащение установки позволяют в широких пределах варьировать условия приготовления смесей и проводить отработку технологических процессов. Установка выполнена в виде настольного комплекта, включающего цилиндрическую рабочую ёмкость вертикального типа с коническим дном и циркуляционный трубопроводный контур с насосом-гомогенизатором НГД. Для поддержания необходимой температуры продукта установка снабжается водяной рубашкой. Трубопроводный контур соединяет нижний выпуск ёмкости со входом гомотизатора НГД, предназначенного для тонкого перемешивания и диспергирования с одновременной подачей смеси обратно в ёмкость, для предотвращения пенообразования возврат продукта производится через тангенциальный ввод.

На первом этапе проводили суспендирование мелкоразмолотой (20-50 мКм) скорлупы шишки кедрового ореха 10% водным раствором арабиногалактана в течении 15 мин в ультразвуковой ванне. Гидро модуль при этом составил 1:3. Затем в рабочую ёмкость диспергатора (гомотизатора) закладывали облепиховый или подсолнечный шрот и отходы переработки зерна (отруби). Соотношение компонентов составляло 0,5/1/5, смесь заливали водой и оставляли на 3-5 часов. По истечению времени рабочую ёмкость подключали к установке для тонкого перемешивания и диспергирования с одновременной подачей смеси обратно в ёмкость. Обработку смеси проводили в течении 30-40 мин.

После чего рабочую емкость разгружали и полученный гомогеннат сушили для предотвращения его порчи.

Кормовую добавку задавали с комбикормом или добавляли в воду при выпаивании из расчета 1 кг на 100 кг корма для птицы 5 кг для свиней и 10 кг для телят.

Данные дозировки были апробированы на арабиногалактане и скорлупе кедровой шишки и показали хорошие результаты в профилактике авитаминозов и недостатка минеральных веществ. Кроме этого отмечены повышение продуктивности и сохранности у животных.

Заключение.

Из вышеизложенного следует, что поиск отечественных высокоэффективных биопрепаратов из продуктов глубокой переработки древесины, направленных на повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства, является важной научной проблемой.

Использованная литература

1. Колесников А.В. Влияние Дигидрокверцетина и Воднита на адаптационную способность телят черно-пестрой породы в условиях Среднего Поволжья. / 03.03.01 - физиология / Автореферат дисс. к.б.н./ Москва - 2014.
2. Никанова Л.А. Использование продуктов гидробионтов и природных кормовых добавок в профилактике нарушений обмена веществ, повышении резистентности организма и их влияние на продуктивность свиней / 03.01.04 - биохимия, 03.03.01 - физиология / Автореферат дисс. д.б.н. / - п. Дубровицы, 2011.
3. Торшков А.А. Регуляция метаболического гомеостаза, повышение резистентности и реализации биоресурсного потенциала сельскохозяйственной птицы на основе использования в питании природных биологически активных веществ / 03.01.04 -биохимия / Автореферат дисс. д.б.н. / - Оренбург, 2014.
4. Максименко С.В. Обмен веществ, неспецифическая резистентность и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион арабиногалактана и пропиленгликоля / 03.00.13 - физиология / Автореферат дисс. к.б.н. / - Боровск, 2008.
5. Носков С.Б. Фармако-токсикологические свойства ларикарвита и его влияние на качество животноводческой продукции / 06.02.03 - ветеринарная фармакология с токсикологией, 06.02.05 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза / Автореферат дисс. д.вет.н. / - Казань, 2011.
6. Способ получения полисахарида арабиногалактана / Патент России № 2620013, // Чепурин С. П. (RU), Мельников В. А. (RU), Шелепов В. Г. (RU), Душкин А. В. (RU), Сунцова Л. П. (RU) дата приоритета 16 июля, 2015 год.опуб.22.05.2017, бюл. № 5.
7. Рогачев В. А., Мерзлякова О. Г., Шелепов В. Г. Хелатные комплексы микроэлементов в комбикормах перепелов// /АПК России. 2017. Т. 24. № 5.- С. 1243-1247.

УДК 631.15

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КООПЕРАТИВОМ

Рознина Н.В., Карпова М.В.
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия

Аннотация: В статье проведён анализ состава и структуры крупного рогатого скота в сельскохозяйственном производственном кооперативе, рассмотрены показатели движения, падежа поголовья и производства стада, динамика объёмов производства продукции, показатели продуктивности животных.

ANALYSIS OF LIVESTOCK PRODUCTION AGRICULTURAL PRODUCTION COOPERATIVE

Roznina N. V. Karpova M. V.

Abstract: The article analyzes the composition and structure of cattle in the agricultural production cooperative, the indicators of movement, mortality of livestock and herd production, the dynamics of production, indicators of productivity of animals.

Животноводство - одна из ведущих отраслей хозяйства, обеспечивающая население молоком, яйцами, мясом, дает сырье для промышленности, живую тягловую силу и органические удобрения. Продукция животноводства – очень важная составляющая жизни человека [1]. Она необходима человеку в качестве пищи и в качестве сырья для переработки. Поэтому проблема производства высококачественной и недорогой продукции животноводства в настоящее время является актуальной [2].

Проведём анализ производства продукции животноводства на примере СПК «Разлив» г. Курган. Большую роль при анализе производства продукции животноводства играет состав и структура стада (таблица 1).

Таблица 1 – Состав и структура стада крупного рогатого скота на конец года

Отрасль и вид продукции	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	поголо- вье, гол.	уд. вес, %	поголо- вье, гол.	уд. вес, %	поголо- вье, гол.	уд. вес, %
Коровы	340	53,88	340	47,62	340	47,29
Животные на выращивании	291	46,12	374	52,38	379	52,71
Всего	631	100,00	714	100,00	719	100,00

Численность поголовья стала за анализируемый период увеличилась на 88 гол. и составила на конец 2018 г. 719 гол. Данное увеличение произошло за счёт роста поголовья животных на выращивании и откорме за анализируемый период на 88 гол. Численность поголовья коров в анализируемом периоде не изменилось и составило 340 гол. Наибольший удельный вес в структуре стада крупного рогатого скота в 2016 г. занимали коровы их доля составила 53,88%, а в 2018 г. животные на выращивании и откорме - 52,71%.

Показатели движения, производства стада и падежа поголовья в СПК «Разлив» отражены в таблице 2.

В 2018 г. уровень выхода приплода в СПК «Разлив» составил 95,38%, что на 1,90% ниже уровня 2016 г. Уровень яловости маточного поголовья в 2018 г. достиг уровня 4,62%, что

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

на 1,90 выше уровня 2016 г. Снижение уровня яловости маток – один из важнейших источников увеличения собственного поголовья. Уровень выбраковки поголовья в стаде крупного рогатого скота за анализируемый период возрос на 1,56 и составил в 2018 г. составил 18,36%. Уровень падежа и гибели крупного рогатого скота в СПК «Разлив» в 2018 г. составил 1,53%, что на 2,85% ниже уровня 2016 г. Снижение уровня падежа животных влияет на увеличение производства продукции животноводства. Сохранность поголовья в анализируемом периоде увеличилась на 1,32% и составила в 2018 г. 98,47%, что является высоким показателем.

Таблица 2 – Показатели движения, падежа поголовья и производства стада

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Отклонение 2018 г. от 2016 г., (+;-)
Показатель выхода приплода, %	97,28	93,21	95,38	-1,90
Уровень яловости маточного поголовья, %	2,72	6,79	4,62	1,90
Уровень выбраковки животных, %	16,80	14,71	18,36	1,56
Уровень обновления основного стада, %	22,83	17,93	18,21	-4,62
Уровень падежа и гибели поголовья, %	2,85	1,12	1,53	-1,32
Уровень сохранности поголовья, %	97,15	98,88	98,47	1,32

Объёмы производства продукции животноводства в СПК «Разлив» рассмотрим в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика объёмов производства продукции животноводства

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Отклонение 2018 г. от 2016 г., (+;-)
Молоко, ц	19465	20879	20950	1485
Приплод, гол.	358	343	351	-7
Масса телят при рождении, ц	109	106	106	-3
Прирост живой массы крупного рогатого кота, ц	786	929	986	200

Объём производства молока за анализируемый период увеличился на 1485 ц и составил в 2018 г. 20950 ц. Количество приплода в 2018 г. составило 351 гол, что на 7 гол. ниже уровня 2016 г. Масса телят при рождении за анализируемый период сократилась на 3 ц и составила в 2017 г. 106 ц. Прирост живой массы крупного рогатого скота увеличился за анализируемый период на 200 ц и на конец 2018 г. достиг уровня 986 ц.

Одними из основных факторов изменения уровня производства продукции животноводства является удоя молока на 1 гол. и поголовье животных [3]. Рассмотрим влияние данных факторов на увеличение валового надоя молока в СПК «Разлив» (таблица 4).

Таблица 4 - Данные для факторного анализа показателя выхода продукции

Показатель	Символы	Уровень показателя		Изменение	
		2016 г.	2017 г.	абсолютное, (+;-)	относительное, %
Среднегодовое поголовье коров, гол.	S	340	340	-	100,00
Среднегодовой надой молока от фуражной коровы, ц	Y	61,41	61,62	0,21	100,34
Выход продукции, ц	SY	20879	20950	71,00	100,34

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Определим влияние факторов (поголовье и надой на одну корову) на выход продукции. Факторная модель имеет следующий вид:

$$SY = S * Y,$$

Определим общее изменение валового надоя молока за анализируемый период.

В абсолютном выражении:

$$I_{SY} = \frac{\sum S_1 Y_1}{\sum S_0 Y_0}$$

,

$$I_{SY} = 20950/20879 * 100 = 100,34\%$$

В относительном выражении:

$$SY = \sum S_1 Y_1 - \sum S_0 Y_0$$

,

$$SY = 20950 - 20879 = 71 \text{ ц.}$$

Далее определим влияние количественного фактора (среднегодового поголовья коров) на изменение результативного показателя.

В абсолютном выражении:

$$I_S = \frac{\sum S_1 Y_0}{\sum S_0 Y_0}$$

,

$$I_S = 340 * 61,41 / 340 * 61,41 * 100 = 100\%$$

В относительном выражении:

$$SY(S) = \sum S_1 Y_0 - \sum S_0 Y_0$$

,

$$SY(S) = 340 * 61,41 - 340 * 61,41 = 0 \text{ ц.}$$

Далее определим влияние качественного фактора (молочной продуктивности коров) на изменение результативного показателя:

В абсолютном выражении:

$$I_Y = \frac{\sum S_1 Y_1}{\sum S_1 Y_0}$$

,

$$I_Y = 340 * 61,62 / 340 * 61,41 * 100 = 100,34\%$$

В относительном выражении:

$$SY(Y) = \sum S_1Y_1 - \sum S_1Y_0$$

$$SY(Y) = 340 \cdot 61,62 - 340 \cdot 61,41 = 71 \text{ ц.}$$

$$\text{Проверка: } 100 \cdot 100,34 / 100 = 100,34\%$$

$$0 \text{ ц} + 71 \text{ ц} = 71 \text{ ц}$$

$$71 \text{ ц} = 71 \text{ ц.}$$

Продуктивность животных – характеризует способность животного давать продукцию животноводства: мясо, сало, шерсть, молоко, яйца и т.д. Рассмотрим показатели продуктивности животных в СПК «Разлив» в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели продуктивности сельскохозяйственных животных

Культура	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Отклонение 2018 г. от 2016 г., (+;-)
Надой молока на 1 корову за год, ц	57,25	61,41	61,62	4,37
Выход телят на 100 гол., ед.	97,28	93,21	95,38	-1,9
Среднесуточный прирост живой массы одной головы крупного рогатого скота и на откорме, г	742,83	829,4	699,82	-43,01

За анализируемый период надой на одну корову за год увеличился на 4,37 ц и составил в 2018 г. 62,62 ц. Выход телят на 100 гол. за анализируемый период сократился на 1,9 гол и достиг уровня к 2018 г. 95,38 гол. Среднесуточный прирост живой массы одной головы крупного рогатого скота в 2018 г. составил 699,82 г, что на 43,01 г. ниже уровня 2016 г.

Подводя итог необходимо отметить, что количество поголовья в анализируемом периоде увеличивается, молочная продуктивность и производство молока возрастают, а среднесуточный прирост живой массы имеет динамику снижения.

Список литературы:

1. Путинцев А.А., Рознина Н.В., Карпова М.В. Анализ производства продукции животноводства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции (20 декабря 2018 г.). - Изд-во: Новосибирский государственный аграрный университет. - 2018. - С. 1334-1337.
2. Рознина Н.В., Соколова Е.С. Разработка и реализация стратегии сельскохозяйственной организации по выходу из кризиса. В сборнике: Основные направления развития агробизнеса в современных условиях Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой (20 июня 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 275-280.
3. Рознина Н.В., Карпова М.В., Овчинникова Ю.И. Стратегический анализ потенциала организации // Современные проблемы финансового регулирования и учёта в агропромышленном комплексе: Материалы II Всероссийской (национальной научно-практической конференции с международным участием). Под общей редакцией Сухановой С.Ф. (12 апреля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 408-413.

УДК 577.114

**ПОЛУЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СРЕДАХ ИЗ
ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ**

Ситникова А.Е.^{1,2}, Шавыркина Н.А.^{1,2}, Гладышева Е.К.²

¹*Бийский технологический институт (филиал)*

*ФГБОУВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова» (БТИ АлтГТУ), г. Бийск, 32nadina@mail.ru*

²*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук
(ИПХЭТ СО РАН), г.Бийск*

В статье рассмотрены возможности использования сахаросодержащих и целлюлозосодержащих отходов сельского хозяйства и деревоперерабатывающей промышленности в качестве углеродной основы питательных сред для культивирования бактериальной целлюлозы, а также перспективы использования полученных гель-пленок в медицинской практике.

**PREPARATION OF THE BACTERIAL CELLULOSE ON MEDIA FROM
CELLULOSIC FEEDSTOCK AND THE PROSPECTS FOR ITS USE IN MEDICINE**

Sitnikova A.E., Shavyrkina N.A., Gladysheva E.K.

The article considers the possibility of using sugar-containing and cellulose-containing waste from agriculture and wood processing industry as a carbon base of nutrient media for the cultivation of bacterial cellulose, as well as the prospects of using the obtained gel films in medical practice.

Бактериальная целлюлоза (БЦ) - это наноструктурный материал с уникальными свойствами и широким спектром применения. БЦ является продуктом микробной трансформации простых сахаров в полимерную волокнистую структуру. Такой вид целлюлозы представляет большой интерес из-за её уникальных свойств, таких как высокая степень чистоты (в отличие от растительной целлюлозы не отягощена побочными компонентами), прочность, значительная влагоудерживающая способность, биосовместимость и биоразлагаемость [1].

В лабораторных условиях для изучения процесса биосинтеза БЦ используются синтетические и полусинтетические среды, содержащие в качестве источника углерода химически чистые сахара. Среда эти чрезвычайно дороги и не подходят для промышленного производства БЦ, вследствие чего актуальной задачей является поиск оптимальных источников углерода, имеющих невысокую цену и не создающих конкуренцию с пищевой продукцией. Чтобы снизить стоимость производства БЦ, можно использовать сахаросодержащие отходы различных производств: свекловичной мелассы [2], некондиционных фруктов и подсырной сыворотки [3], фруктовых соков [4], виноградного жома [5] и экстракт виноградной кожицы [6].

Авторами [7] были получены образцы БЦ на средах с сахарнотростниковой мелассой, а затем применены в нейрохирургических операциях для восстановления твердой мозговой оболочки (опыты проводились на крысах). Результаты проведенных операций показали, что пленки БЦ характеризуются биосовместимостью, отсутствием нейротоксичности и не вызывают воспалительных процессов.

Для Алтайского края и Республики Алтай характерно наличие больших количеств целлюлозосодержащих отходов переработки сельскохозяйственных культур, а так же деревоперерабатывающей промышленности. Целлюлозосодержащее сырье требует предварительной обработки – необходимо гидролизовать целлюлозную составляющую сырья (кислотный, ще-

лочной, ферментативный или комбинированный гидролиз) и освободить его от балластных компонентов (лигнин и гемицеллюлозы) [8, 9].

В России известно об использовании гидролизатов растений, промышленных гидролизатов древесины, торфа, щелоков целлюлозо-бумажного производства в качестве питательных сред для биосинтеза БЦ [10].

В мировой практике исследован процесс биосинтеза БЦ на кислотном гидролизате энергетического растения мискантуса продуцентом *Gluconacetobacter xylinus* CH001 [11]. После 14 дней статической ферментации была получена БЦ с выходом около 6,4 г/л.

Хлопковые отходы текстильной промышленности подвергали ферментативному гидролизу. Выход БЦ на ферментативных гидролизатах хлопковых отходов текстильной промышленности составил 10,8 г/л, что на 83 % выше, чем выход БЦ на стандартной питательной среде [12].

Кислотный гидролизат древесины ели использовали в качестве питательной среды для синтеза БЦ [13]. Предварительно авторы гидролизат древесины ели детоксифицировали различными методами. Наибольший выход БЦ получен на ферментативном гидролизате, который детоксифицировали с помощью активированного угля, и составил 8,2 г/л, тогда как в контрольной среде без ингибиторов он составлял 7,5 г/л.

Авторами [14] было проведено культивирование БЦ штаммом *Komagataeibacter sucrofermentans* DSM 15973 на ферментативных гидролизатах шрота подсолнечника и отрубей пшеницы. Выход БЦ на ферментативном гидролизате шрота подсолнечника составил

13,3 г/л, на ферментативном гидролизате отрубей пшеницы – 13,0 г/л.

В работе [15] проведен биосинтез БЦ на ферментативном гидролизате соломы пшеницы. Выход БЦ был выше, чем на стандартной питательной среде [2]. Для удаления микробных ингибиторов роста, солому пшеницы обрабатывали различными щелочами, включая гидроксид кальция, гидроксид натрия и аммиак, а также их комбинации с активированным углем или лакказой. Выход БЦ на гидролизатах, полученных из соломы пшеницы, обработанной гидроксидом кальция и активированным углем, возрос на 50 %, чем при использовании обычных источников углерода [16].

В ИПХЭТ СО РАН разработана и запатентована технология получения БЦ из плодовых оболочек овса (ПОО) и мискантуса [17], включающая предварительную химическую обработку последовательно разбавленными растворами азотной кислоты и гидроксида натрия с получением технической целлюлозы. При использовании ферментативного гидролизата технической целлюлозы, полученной азотнокислым способом, в качестве питательной среды, которая является благоприятной для биосинтеза БЦ, выход составил

9,0 % [18]. Данные образцы БЦ были исследованы в лаборатории патологии и фармакологии гемостаза ФГБУН ГНЦ Минздрава России (г. Москва) на гемостатическую эффективность. Установлено, что данные образцы обладали выраженной местной гемостатической активностью ($85,81 \pm 11,16\%$) [19].

Кроме того, образцы, полученные по данной технологии, были исследованы на кафедре факультетской хирургии им. И.И. Неймарка и госпитальной хирургии с курсом ДПО ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России (г. Барнаул) и на базе КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (г. Барнаул) [20, 21]. Экспериментально и морфологически исследована возможность применения БЦ в абдоминальной хирургии (герниология, герметизация кишечного шва, хирургический гемостаз). В ходе проведенных экспериментов было выяснено, что при микробиологическом исследовании с условно-патогенной архивной культурой *E. Coli* БЦ проявляет антибактериальную активность; после ее фиксации на апоневрозе передней брюшной стенки и на ране тонкой кишке инфицирование материала не происходит. БЦ обладает гемостатическим действием [22].

Таким образом, перспективным научным и промышленным направлением является разработка способов культивирования БЦ на питательных средах на основе целлюлозосо-

держащих отходов сельского хозяйства и деревоперерабатывающей промышленности. Это позволит получить высокотехнологичный материал с низкой себестоимостью, который может быть успешно применен в медицинской практике.

Исследования проведены при использовании оборудования Бийского регионального центра коллективного пользования СО РАН (ИПХЭТ СО РАН, г. Бийск).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-19-01054).

Литература:

1. Velásquez-Riaño, M. Production of bacterial cellulose from alternative low-cost substrates / M. Velásquez-Riaño, V. Bojacá // *Cellulose*. – 2017. – No.24. – P. 2677–2698.
2. Hestrin, S. Synthesis of cellulose by *Acetobacter xylinum*: II. Preparation of freeze-dried cells capable of polymerizing glucose to cellulose / S. Hestrin, M. Schramm // *Journal of Biochemistry*. – 1954. – No. 58. – P. 345-352.
3. Jozala, A.F. Bacterial cellulose production by *Gluconacetobacter xylinus* by employing alternative culture media / A.F. Jozala, R.A.N. Pértile, C.A. dos Santos, V. de Carvalho Santos-Ebinuma, M.M. Seckler, F.M. Gama, A. Pessoa Jr. // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2015. – No. 99. – P. 1181-1190.
4. Kurosumi, A. Utilization of various fruit juices as carbon source for production of bacterial cellulose by *Acetobacter xylinum* NBRC 13693 / A. Kurosumi, C. Sasaki, Y. Yamashita, Y. Nakamura // *Carbohydrate Polymers*. – 2009. – No. 76. – P. 333-335.
5. Vazquez, A. Bacterial cellulose from simple and low cost production media by *Gluconacetobacter xylinus* / A. Vazquez, M.L. Foresti, P. Cerrutti, M. Galvagno // *Journal of Polymers and the Environment*. – 2013. – No. 21. – P. 545-554.
6. Carreira, P. Utilization of residues from agro-forest industries in the production of high value bacterialcellulose / P. Carreira, J.A.S. Mendes, E. Trovatti, L.S. Serafim, C.S.R. Freire, A.J.D.Silvestre // *Bioresource technology*. – 2011. – No. 102. – P. 7354-7360.
7. Lima, F.M.T. Biocompatible bacterial cellulose membrane in dural defect repair of rat / F.M.T. Lima, F.C.M. Pinto, B.L.S. Andrade-da-Costa, J.G.M. Silva, O. Campos Júnior, J.L.A. Aguiar // *Journal of Materials Science. Materialsin Medicine*. – 2017. – No. 28. – P. 37.
8. Makarova E.I., Budaeva V.V. Bioconversion of non-food cellulosic biomass. Part 1 // *IzvestiyaVuzov. Prikladnaya Khimiyai Biotekhnologiya* [Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology]. 2016, vol. 6, no 2, pp. 43–50. DOI: 10.21285/2227-2925-2016-6-2-43-50 (in Russian).
9. Makarova E.I., Budaeva V.V. Bioconversion of non-food cellulosic biomass. Part 2 // *Izvestiya Vuzov. Prikladnaya Khimiyai Biotekhnologiya* [Proceedings of Universities. Applied Chemistry and Biotechnology]. 2016, vol. 6, no 3, pp. 26–35. DOI: 10.21285/2227-2925-2016-6-3-26-35 (in Russian).
10. Пат. 2141530 Россия, МПК C12P19/02, C12N1/20. Состав питательной среды культивирования *Acetobacter xylinum* для получения бактериальной целлюлозы / А.К. Хрипунов, А.А. Ткаченко. – № 98108987/13; заявлено 05.05.1998; опубли. 20.11.1999.
11. Yang, X.-Y. Bioconversion of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) acid hydrolysate to bacterial cellulose by *Gluconacetobacter xylinus* / X.-Y. Yang, C. Huang, H.-J. Guo, L. Xiong, Y.-Y. Li, H.-R. Zhang, X.-D. Chen // *Journal of Applied Microbiology*. – 2013. – No.115. – P. 995-1002.
12. Hong, F. Bacterial cellulose production from cotton-based waste textiles: enzymatic saccharification enhanced by ionic liquid pretreatment / F. Hong, X. Guo, S. Zhang, S. Han, G. Yang, L.J. Jonsson // *Bioresource Technology*. – 2012. – No. 104. – P. 503-508.
13. Guo, X. Comparison of methods for detoxification of spruce hydrolysate for bacterial cellulose production / X. Guo, A. Cavka, L.J. Jönsson, F. Hong // *Microbial Cell Factories*. – 2013. – No. 12. – P. 1-14.

14. Tsouko, E. Bacterial cellulose production from industrial waste and by-product streams / E. Tsouko, C. Kourmentza, D. Ladakis, N. Kopsahelis, I. Mandala, S. Papanikolaou, F. Paloukis, V. Alves, A. Koutinas // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2015. – No 16. – P. 14832-14849.
15. Chen, L. Biotransformation of wheat straw to bacterial cellulose and its mechanism / L. Chen, F. Hong, X.X. Yang, S.F. Han // *Bioresource Technology*. – 2013. – No. 135. – P. 464-468.
16. Hong, F. Wheat straw acid hydrolysate as a potential cost-effective feedstock for production of bacterial cellulose / F. Hong, Y.X. Zhu, G. Yang, X.X. Yang // *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*. – 2011. – No. 86. – P. 675-680.
17. Патент РФ № 2597291, МПК C12N 1/22, C12P 19/04. Способ получения бактериальной целлюлозы / Будаева В.В., Гладышева Е.К., Скиба Е.А., Сакович Г.В. – № 2015129304/10; заявл. 16.07.2015; опубл. 10.09.2016.
18. Гладышева, Е.К. Биосинтез бактериальной целлюлозы на ферментативном гидролизате технической целлюлозы из плодовых оболочек овса / Е.К. Гладышева, Е.А. Скиба // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 140-146.
19. Пат.2624242 Россия, МПК A61L15/18, A61L15/44, A61L15/28, A61F13/00. Раневое покрытие, обладающее гемостатическим действием, и способ его получения / В.Г. Савченко, Г.Г. Белозерская, В.А.Макаров, Л.С. Малыхина, О.Е. Неведрова, Д.Ю. Бычичко, Е.М. Голубев, Т.И. Широкова, Д.В. Шальнев, Н.М. Никитина, В.А.Кабак, А.П. Момот, И.И. Шахматов, В.В. Будаева, Е.К. Гладышева, Е.А. Скиба, Г.В. Сакович, Е.И. Макарова, Ю.А. Гисматулина, Н.В. Бычин. – № 2016133023; заявлено 10.08.2016; опубл. 03.07.2017.
20. Zharikov, A.N., Lubyansky, V.G., Gladysheva, E.K., Skiba, E.A., Budaeva, V.V., Semenova, E.N., Motin, Yu.G., Zharikov, A.A. Prosthetic hernioplasty using bacterial nanocellulose: An experimental study // *Clinical and Experimental Surgery*. – 2018. – 6 (2). – P. 59-66. DOI: 10.24411/2308-1198-2018-12008.
21. Zharikov A.N., Lubyansky V.G., Gladysheva E.K., Skiba E.A., Budaeva V.V., Semyonova E.N., Zharikov A.A., Sakovich G.V. Early morphological changes in tissues when replacing abdominal wall defects by bacterial nanocellulose in experimental trials // *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. – 2018. – Volume 29, Issue 7. – 95. <https://doi.org/10.1007/s10856-018-6111-z>.
22. Жариков, А.Н. Укрепление тонкокишечного шва с помощью бактериальной наноцеллюлозы: экспериментально-морфологическое исследование / А.Н. Жариков, В.Г. Лубянский, Е.К. Гладышева, Е.А. Скиба, В.В. Будаева, Е.Н. Семенова // *Бюллетень медицинской науки*. – 2018. – №4. – С. 48-53.

УДК 631.15

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Соколова Е.С.

ФГКВОУВПО ТВВИКУ

Рознина Н.В.

ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева,

г. Курган, Россия

Аннотация: в статье дано экономическое обоснование производства на базе сельскохозяйственной организации твёрдых и мягких сыров. Отражены затраты на создание производства и определён экономический результат - прибыль. Подтверждена эффективность вложения инвестиций простыми и дисконтированными методами.

EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF MILK PROCESSING AGRICULTURE ORGANIZATION

Sokolova E. S., Roznina N. V.

Abstract: The article gives the economic justification of production on the basis of agricultural organization of hard and soft cheeses. Reflected the cost of creating production and determined the economic result - profit. Confirmed the effectiveness of the investment simple and desantirovanie methods.

В целях увеличения конечной продукции в АПК широко внедряется глубокая (малоотходная и безотходная) переработка сельскохозяйственной продукции [1, 6]. Это соответствует одному из намеченных планов опережающих темпов роста продукции перерабатывающих производств по сравнению с увеличением выхода продукции непосредственно в сельском хозяйстве [2, 4].

ЗАО «Глинки» г. Курган выпускает разные виды молочной продукции, однако оно не производит мягкие и твердые сыры. Предлагаем ЗАО «Глинки» наладить их выпуск, что требует приобретения оборудования ИПКС-0116, который включает оборудование для учета и фильтрации молока, насосы, ванны, сепараторы, формы для сыра, прессы, фасовочно-упаковочная машина, машина вакуумной упаковки и прочие. Технические характеристики предлагаемого комплекса отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ИПКС-0116

Показатель	Значение
Производительность, л/сутки	2000
Выпускаемая продукция:	
сметана (30%), кг/сутки	40
сыры твердые, кг/сутки	200
сыры мягкие, кг/сутки	240
Установленная мощность, кВт	132
Обслуживающий персонал, чел.	5
Необходимая производственная площадь, кв.м.	65

В качестве источников финансирования приобретения оборудования будет использован лизинг. Лизинговой компанией выбрано ОАО «Росагролизинг», которая предлагает следу-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ющие условия лизинга: срок договора до 10 лет, сумма первоначального взноса 10%, процентная ставка 3,5% годовых, равномерные квартальные выплаты.

Стоимость комплекса оборудования ИПКС-0116 3500 тыс.р. Срок договора лизинга 5 лет, авансовый платеж 10%, платежи 1 раз в квартал. Сумма лизинговых платежей за год составит 715,94 тыс.р. Авансовый платеж составит 350 тыс. р.,

ЗАО «Глинки» имеет неиспользуемые производственные площади в размере 105 кв.м., где планируется разместить производственный комплекс ИПКС-0116. Срок полезного использования данного оборудования составляет 5 лет, следовательно, годовая норма амортизации 20%.

За один рабочий день при помощи комплекса будет производиться: сметана 30% - 20 кг; сыр мягкий – 100 кг; сыр твердый – 120 кг. В год будет произведено (рабочих дней в году 247): сметана 30% - 4940 кг; сыр мягкий – 24 700 кг; сыр твердый – 29640 кг

Для полной загрузки производственного оборудования будет достаточно собственного сырья.

Затраты на оплату труда 7 рабочих, рабочих обслуживающих комплекс ИПКС-0116 определим на уровне средней заработной платы работников ЗАО «Глинки». В 2017 году среднемесячная заработная плата в ЗАО «Глинки» при восьмичасовом рабочем дне составила 21337,30 р. Годовой фонд оплаты труда с учётом отчислений во внебюджетные фонды составит 2330,03 тыс.р. Затраты на электроэнергию составят 1695,41 тыс.р. (132 кВт × 8 часов × 247 дней × 6,50 р.). Затраты на ремонт и обслуживание оборудования составят 5%. Затраты на содержание и ремонт основных средств составят: амортизационные отчисления 700 тыс.р. и сумма отчислений на ремонт и обслуживание 175 тыс.р.

Себестоимость 1 ц молока в 2017 г. составила 2072,36 р. Для производства сыров ЗАО в год потребуется 2 470 ц. Себестоимость 2 470 ц молока составит 5118,73 тыс. р.

Прочие затраты ЗАО «Глинки» составляют 113 тыс.р., которые включают в себя затраты на аттестацию рабочих мест, затраты на сертификацию продукции, затраты на получение санитарно-гигиенического заключения.

Общая сумма затрат на производства сыров в ЗАО «Глинки» отражена в таблице 2.

Таблица 2 - Затраты на производство сыров

Показатель	Сумма, тыс.р.
Лизинговый авансовый платёж	350,00
Сумма лизингового платежа за год	715,94
Сумма затрат на оплату труда с отчислениями во внебюджетные фонды	2330,03
Сумма затрат на электроэнергию	1695,41
Сумма затраты на содержание и ремонт основных средств	875
Сумма затрат на сырьё	5118,73
Сумма прочих затрат	113
Всего	11198,11

Общая сумма затрат на производство сыров в ЗАО «Глинки» составит 11198,11 тыс.р.

Финансовый результат от производства сыров отражён в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение затрат и доходов по видам продукции

Вид продукции	Выход, %	Количество продукции, кг	Затраты на продукцию, р.	Цена реализации 1 кг	Выручка от реализации, р.	Прибыль от реализации, р.
Сметана (30%)	8	4 940	865493	180	889200	23707
Сыр мягкий	42	24 700	4341454	280	6916000	2574546
Сыр твердый	50	29 640	5991163	320	9484800	3493637
Всего	100	59 280	11198110	750	17290000	6091890

Выручка от реализации произведённых сыров составит 17290 тыс.р., прибыль 6091,89 тыс. р.

Принятие решений, которые связаны с вложениями денежных средств - важный этап в деятельности любого хозяйствующего субъекта [3, 5, 8]. Существует большое количество методов, которые используют для оценки эффективности вложения инвестиций (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка эффективности вложения инвестиций

Методы	Показатель	Значения
Простые методы	Простая норма прибыли (RIO)	1,39
	Срок окупаемости (PP), мес.	0,71
Дисконтированные методы	Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс.р.	6731,96
	Индекс рентабельности инвестиций (IR)	2,92
	Внутренняя норма доходности (IRR), %	97,86
	Дисконтированный срок окупаемости (DPP), мес.	10,60

Рассмотренный проект является привлекательным для ЗАО «Глинки» с точки зрения различных критериев. Так NPV более 0, свидетельствует о прибыльности проекта. Индекс рентабельности говорит о том, что с одного вложенного в проект рубля можно будет получить 2,92 р. прибыли. Срок окупаемости составит 10 мес. Для проекта такого масштаба срок окупаемости более чем приемлемый.

Список литературы:

1. Карпова М.В., Рознина Н.В., Овчинникова Ю.И. Оценка финансовой безопасности организации на основе инвестиционной привлекательности // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции (20 декабря 2018). - Издательство: Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск), 2018. - С. 1308-1313.
2. Логутнова М.Н., Рознина Н.В. Оценка финансового состояния организации // Современные проблемы финансового регулирования и учёта в агропромышленном комплексе: материалы II Всероссийской (национальной научно-практической конференции с международным участием). Под общей редакцией Сухановой С.Ф.(12 апреля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. - С. 374-379.
3. Овчинникова Ю.И., Карпова М.В. Оценка вероятности банкротства и инвестиционной привлекательности предприятия // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы III Всероссийской заочной научно-практической конференции (1 февраля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. - С. 164-167.
4. Рознина Н.В., Карпова М.В., Багрецов Н.Д. Анализ инвестиционной привлекательности организации // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области (19-20 апреля 2018 г.). - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. - С. 250-256.
5. Рознина Н.В., Карпова М.В., Багрецов Н.Д. Оценка конкурентоспособности ООО «Союз» с помощью показателей инвестиционной привлекательности, на основе системы мониторинга Банка России // Островские чтения, 2016. - №1. - С. 403-414.
6. Рознина Н.В., Карпова М.В., Багрецов Н.Д. Оценка конкурентоспособности ООО «Союз» с помощью показателей инвестиционной привлекательности, на основе системы мониторинга Банка России // Островские чтения, 2016. - № 1. - С. 403-414.
7. Рознина Н.В., Карпова М.В. Оценка конкурентоспособности организации комбинированным методом // Островские чтения, 2018. - № 1. - С. 118-120.
8. Багрецов Н.Д., Рознина Н.В., Карпова М.В. Оценка конкурентоспособности организации индикаторным методом // Островские чтения, 2018. - №1. - С. 47.

УДК 637.072

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТА ПИТАНИЯ – ТАЛКАН

Сумачакова А.Н.

*ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»,
г. Горно-Алтайск, Россия*

Описывается исследование, в ходе которого изучается технология производства алтайского традиционного национального продукта питания «Талкан».

FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF ALTAI NATIONAL FOOD PRODUCT – TALKAN

Sumachakova A.N.

The paper describes the documents of research, during which the production technology of Altai national food product called “Talkan” is studied.

Талкан перерабатывается из зерна ячменя (в переводе на алтайский язык - арба) в чистом виде, реже с добавлением зерна пшеницы (буудай) до 25–30 %.

Технология переработки зерна в талкан по традиционной технологии состоит из следующих этапов (рисунок 1):

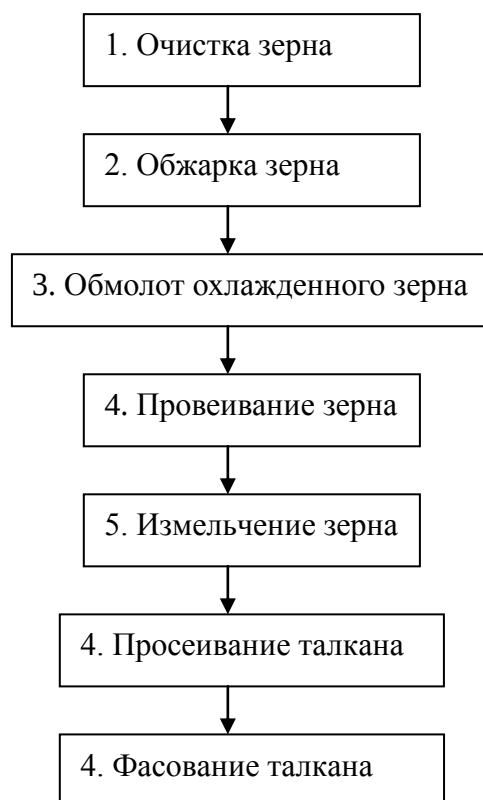


Рисунок 1 – Технологическая схема производства талкана

1 этап. Очистка зерна. Для очистки зерна берут по 1–1,5 кг ячменя или пшеницы. Очистка зерна производится вручную и с помощью эскин. Эскин - специальная деревянная веялка для удаления легких примесей. После удаления легкой органической примеси, тща-

тельно убирают остальную сорную примесь - камешки, комочки земли, семена сорняков, ости, полова, и т.д.

2 этап. Обжарка зерна. Технология переработки предполагает кратковременную обжарку зерна после тщательной очистки от примесей.

Данный этап производства является наиболее ответственным, потому как от него зависит качество талкана. Термообработка ячменя или пшеницы осуществляется в неглубоком казане на открытом огне в аиле (жилище алтайцев) с помощью специального приспособления (булгуш). Экспозиция обжарки каждой порции (500 г) составляет около 60–80 секунд. Данный процесс проводится при постоянном, тщательном и быстром помешивании порции зерна с целью равномерной обжарки всех зерен и во избежание пережарки (обугливания зерен). Если зерно подгорает или наоборот недожаривается, то это существенно ухудшает органолептические показатели продукта.

При правильной обжарке зерно растрескивается, увеличивается в объеме, приобретает характерный приятный запах и окрашивается в золотисто-коричневый цвет. Обжарка зерна является самым важным и ответственным этапом при производстве талкана т.к. при недостаточной обжарке существенно снижаются вкусовые качества продукта, а при пережарке, порция подлежит выбраковке.

При обжарке зерна происходит ее микронизация.

Микронизация – это кратковременный процесс термообработки зерна в инфракрасной (ИК) области спектра, при температурном интервале от 35 до 300 °С, длина волны от 0,8–1,1 мкм. Кратковременное воздействие в течение 50 – 90 секунд приводит к нагреву зерна до 90–105 °С. При этом внутриклеточная (химически связанная) вода закипает и переходит в псевдопарообразное состояние. Давление внутри зерна возрастает, зерно вспучивается и становится пластичным. В результате чего оно набухает, растрескивается и увеличивается в объеме в 1,3–1,8 раз [2].

Микронизация является одним из способов предварительной обработки зерна. Данный прием применяется при выработке круп в современной технологии переработки зерна и семян из зерновых и зернобобовых культур проводится все чаще. Так как микронизация способствует улучшению усвояемости, повышению пищевой ценности, сокращению затрат времени на приготовление и расширению ассортимента продукции [4].

На современных предприятиях микронизация проводится на тостерах, грилях, ионизаторах, а так же и с применением кварцевых ламп [1].

Микронизация приводит к комплексу физико-химических и органолептических преобразований в продукте. Происходит частичная клейстеризация и декстринизация крахмала, мягкая денатурация белка, ингибирование протеаз, снижение содержания антиалиментарных веществ. Благодаря кратковременной обработке сохраняется весь витаминный комплекс [4]. Микронизация приводит к увеличению водорастворимых веществ крахмала, снижению набухаемости и клейстеризации, тем самым переходит в легкоусвояемую форму [2].

Итак, в результате микронизации продукции:

- происходит частичная клейстеризация и декстринизация крахмала, частичная денатурация белка, детоксикация вредных веществ (ингибитора трипсина в сое, танина в сорго и просо и т.п.).

- микробиологическое обеззараживание – происходит почти полное поверхностное и внутреннее обеззараживание продукта.

- происходят физические изменения – зерно или крупа «вспучиваются», увеличиваясь (приблизительно на 30 - 60%) в объеме. Некоторые виды зерна (кукуруза, сорго, просо, амарант, рис) «взрываются», снижается жесткость, возрастает пластичность, происходит потеря влаги (более 30%).

- преобразуются органолептические характеристики – улучшаются запах и вкус, меняется цвет [2].

3 этап. Обмолот охлажденного зерна в специальной деревянной ступе (соки и сокиба-ла). Данный процесс осуществляется вручную. При ударе и трении зерна о поверхность соки происходит его шелушение и частичное шлифование сросшейся цветочной чешуи. Визуально определяется готовность зерна к провеиванию.

4 этап. Провеивание зерна после обмолота проводится с помощью приспособления – эскин. В силу аэродинамических свойств легкие частички цветковых чешуй и легкая органическая пыль удаляются (отлетают с потоком воздуха) и используются на корм скоту.

В результате данного этапа переработки получается сопутствующий готовый продукт питания – Чарак, по внешнему виду и вкусовым качествам напоминающий современный попкорн. Чарак употребляется непосредственно в пищу, а также используется при изготовлении многих алтайских национальных блюд.

5 этап. Измельчение зерна при помощи ручной мельницы (паспак). Представляющий из себя приспособление из двух плоских камней. Чарак аккуратно кладется на нижний камень, масса порции составляет в среднем по 200 г. Верхний камень мельницы вручную приводится в движение и тем самым осуществляется измельчение зерна с получением готового продукта талкан.

6 этап. Просеивание продукта осуществляется в том случае, если есть необходимость в дополнительном измельчении более крупной фракции талкана.

7 этап. Фасовка готовой продукции, осуществляется в бумажные или холщевые мешки и укладываются на хранение в темное, сухое, проветриваемое место.

Изучение этапов производства талкана свидетельствует о том, что в соответствии с современной терминологией данный продукт питания относится к микронизированной продукции.

Таким образом, талкан является полезным, питательным, вкусным продуктом питания. Данные показатели достигаются при обжарке или микронизации зерна, которая является одним из этапов переработки зерна в талкан.

Список литературы

1. Доронин, А.Ф. Производство экспандированной пшеницы с использованием ИК-обработки [Текст] / А.Ф. Доронин, В.В. Кирдяшкин, И.А. Панфилова // Россия на пороге 21 века: Материалы Всеросс. науч.-техн. конф. – М.: 2000. – С. 74 – 80.
2. Елькин, Н.В. Обработка зерна и круп ИК-излучением [Текст] / Н.В. Елькин, В.В. Кирдяшкин // Сельскохозяйственный оптовик. – 2001. – № 5. – С. 32 – 37.
3. Зверев, С.В. Высокотемпературная микронизация в производстве зернопродуктов [Текст] / С.В. Зверев - М.: ДеЛи принт, 2009. – 222 с.
4. Коротеева, Е.А. Влияние микронизации на углеводный комплекс круп и семян зернобобовых [Текст] / Е.А. Коротеева, Н.Г. Неборская, И.П. Березовикова, П.Е. Влощинский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 1. – С. 31 – 34.

УДК 54.056 (045)

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ МЕЛАНИНА И
ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ВОДОРАСТВОРИМОСТИ**

Уразова Я.В., Бахолдина Л.А., Рожнов Е.Д.

*Бийский технологический институт (филиал) АлтГТУ имени И. И. Ползунова,
г.Бийск, Россия*

Аннотация: В статье представлены данные процесса оптимизация экстракции меланина из лузги гречихи. Исследована растворимость полученных образцов меланина в воде. Определено количество водорастворимых полифенолов выделяющихся одновременно с меланином и содержащихся в полученных образцах.

**OPTIMIZATION OF PARAMETERS FOR EXTRACTION OF MELANIN
AND THE STUDY OF ITS WATER SOLUBILITY**

Urazova Ya.V., Bakhholdina L.A., Rozhnov E.D.

Annotation: In this article the optimization of three parameters of melanin extraction is carried out. Its solubility in water and the amount of polyphenols converted into a water-soluble melanin solution were investigated.

Введение. Россия делит лидирующую позицию по выращиванию гречихи с Китаем [1]. Каждый год в России образуется в среднем около 62,7 тыс. тонн лузги гречихи, при этом лишь ничтожно малая часть этого количества находит свое применение. В то же время около 20 % от массы производства крупы составляет лузга [2]. Гречневая лузга отличается от оболочек других зерновых культур высоким содержанием полифенолов. В ней присутствуют рутин, кемферол, кварцетин, фенолкарбоновые кислоты: галловая, кофейная, протокатехиновая, хлорогенновая [3].

В России лузга гречихи в основном нашла применение в качестве топлива. Обычная утилизация отходов гречишного производства экономически невыгодна, сюда относят и транспортные расходы, и разгрузку, и отжиг. При этом лузга гречихи может не только перестать быть источником убытков, но и стать источником доходов, так как из нее получается топливо, которое по своему качеству не уступает дровам и бурому углю [4].

В сельскохозяйственной промышленности лузга нашла широкое применение в качестве кормовой добавки. Использование лузги в рационах сельскохозяйственных животных позволяет расширить кормовую базу животноводства, высвободить большое количество зерна и снизить себестоимость кормовых смесей [5].

Наиболее перспективными методами переработки гречневой лузги могут служить выделение биологически активных веществ, содержащихся в отходах данной культуры. Одним из перспективных компонентов для получения может служить меланин, выделение которого из гречишной лузги позволит уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду за счет уменьшения вывозимых на полигоны объемов; увеличить доходы за счет реализации полученных продуктов и решить вопрос утилизации отходов промышленности.

Целью работы являлась оптимизация параметров экстракции меланина из лузги гречихи, определение его водорастворимости и содержание водорастворимых полифенолов.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлась лузга гречихи посевной (*Fagopyrum esculéntum*) взятая с крупяного предприятия г. Бийска (Россия, Алтайский край).

Выделение меланина проводили экстракцией лузги гречихи 5 и 10 %-ным раствором щелочи (в зависимости от режима экстракции) при нагревании на водяной бане в течение 3 или 6 часов с использованием гидромодуля 1:15. По окончании процесса лузгу отфильтровывали. Меланин осаждали, добавляя соляную кислоту до активной кислотности 2. Образовавшийся темно-коричневый осадок отфильтровывали под вакуумом и высушивали при температуре 35 °С [6,7].

Высушенный меланин очищали от гемицеллюлозы гидролизом 2%-ной соляной кислотой (гидромодуль 1:15) при кипячении с обратным холодильником в течение 2 часов. Далее очищенный меланин отфильтровывали и высушивали на воздухе.

Растворимость меланина определяли в соответствии с методикой, описанной в литературе [8]. На аналитических весах взвешивали навеску исследуемого вещества $1 \pm 0,005$, растирали меланин до порошкообразного состояния. Объем растворителя вода, был одинаков для каждой навески меланина и составлял 100 мл. Фиксированная температура среды составляла 25 °С [8].

Навеску меланина всыпали в растворитель, непрерывно встряхивали в течение 10 минут. Затем отфильтровывали не растворившийся меланин и высушивали на воздухе. Растворимость в воде определяли по разнице между массой взятой навески и массой осадка после растворения.

Определение содержания суммы полифенолов в водном растворе меланина определяли методом Фолина-Чокальтеу [9] (калибровочная кривая построена по галловой кислоте).

Обсуждение результатов. Для проведения оптимизации экстракции наблюдали зависимость выхода продукта по трем исследуемым параметрам: температуре, концентрации щелочи и продолжительности проведения процесса. Параметры экстракции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследуемые параметры при экстракции меланина

Параметр	Образец							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	70	70	70	70	90	90	90	90
Концентрация NaOH, %	5	5	10	10	5	5	10	10
Продолжительность, ч	3	6	3	6	3	6	3	6

Гидролиз полученного меланина проводили для того чтобы очистить его от гемицеллюлозы (ГМЦ), которая, в свою очередь, в отличие от меланина гидролизуется в кислой среде.

Выход меланина до и после очистки из лузги гречихи (от массы сырья) в зависимости от концентрации NaOH, продолжительности процесса и температуры на рисунке 1.

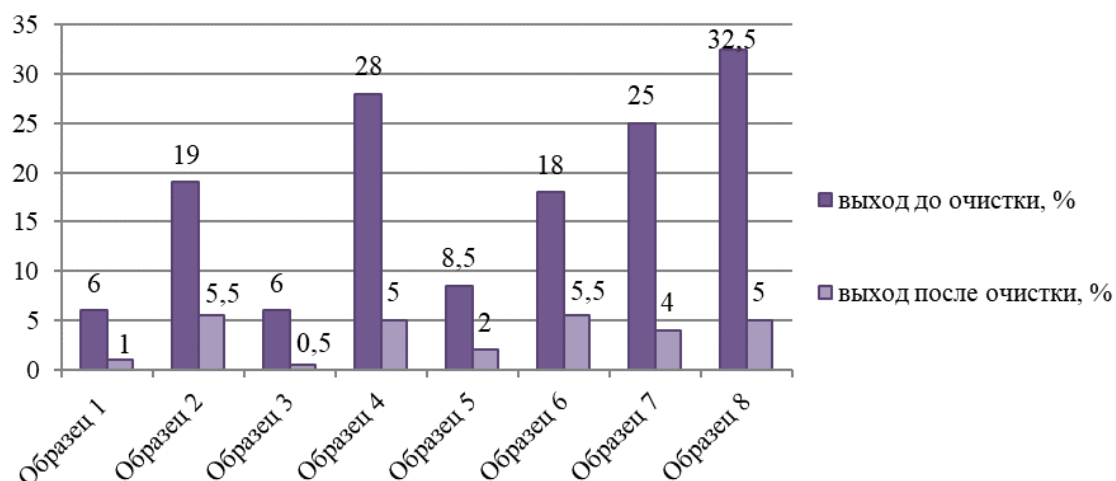


Рисунок 1 –Зависимость выхода меланина до и после проведения очистки от ГМЦ

Из диаграммы видно, что выделение меланина при 70 °С (образцы 1-4) целесообразно проводить с продолжительностью экстракции 6 ч (образцы 2 и 4), причем увеличение концентрации щелочи влияет только на выделение ГМЦ и практически не влияет на выход меланина.

При увеличении температуры процесса экстракции до 90 °С (образцы 5-8) также наблюдается повышение выхода неочищенного меланина, за счет выделения ГМЦ. Наибольший выход меланина наблюдается при проведении экстракции в течение 6 ч (образец 6 и 8).

Растворимость является одной из важных характеристик меланиновых пигментов, обуславливающей возможность применения меланина, а так же и способы выделения из растительного сырья [10]. Водорастворимые меланины считаются предпочтительным из-за дешевизны растворителя, удобства применения в качестве БАВ, обладающие высокой фармакологической активностью [11].

Таким образом, была исследована растворимость в воде и проведено определение содержания суммы полифенолов в водорастворимых растворах (ВРВ) меланина, с целью идентификации веществ, способных переходить в водный раствор меланина.

Исследование на растворимость проводили в образцах имеющих 3-х часовую продолжительностью экстракции (образцы: 1, 3, 5 и 7) и в одном 6-часовом образце (образец 6), обладающим наибольшим выходом меланина при проведении экстракции. Значения представлены на диаграмме 2.

Из диаграммы 2, показано содержание водорастворимых веществ (ВРВ) меланина (мг), сумма полифенолов (ПФ) перешедших в водорастворимые растворы меланина (мг) и процентное содержание полифенолов от водорастворимых веществ меланина.

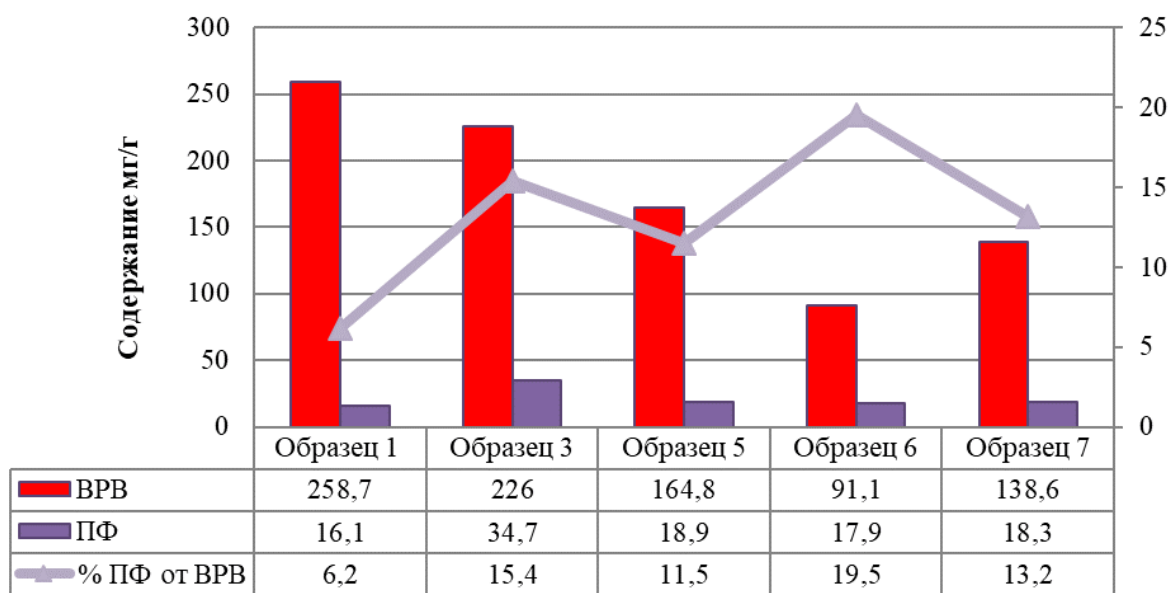


Рисунок 2 – Содержание водорастворимых веществ (ВДВ) и полифенолов (ПФ) меланина

Из диаграммы видно, что в 1 г лузги гречихи содержится от 91,1 до 258,7 мг водорастворимых (при 25 °C) веществ, из них (16-35 мг) 6-19 % содержится полифенолов.

Таким образом, выделенные в ходе эксперимента образцы меланина являются малорастворимыми в воде и требуют химической модификации для конкретных целей. Содержание полифенолов в водной фракции относительно не высокое.

Выводы: 1. При проведении оптимизации параметров экстракции, можно сделать вывод, что выход меланина из лузги гречихи посевной зависит от продолжительности экстракции. Выход мало зависит от увеличения концентрации щелочи с 5 % до 10 % и практически не зависит от увеличения температуры с 70 °C до 90 °C. Рекомендуемые параметры выделения меланина, которые применялись для образца 2 (таблица 1).

2. Меланин мало растворим в воде (91-259 мг при 25 °C). Содержание полифенолов в водной фракции меланина относительно не высокое (16-35 мг).

Библиографический список

1. Высоцкий, Д. Современное состояние и основные тенденции рынка гречихи. Печатная версия доклада на 1 международной конференции «Нишевые культуры: новые возможности АПК Украины» (6-7 декабря 2012 г., г. Киев, Украина) / Д. Высоцкий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1012951#.VUG1dtLtlBc>, свободный. – Заглавие с экрана.
2. Каминский, В. Д. Гречневая лузга как кормовая добавка / В. Д. Каминский, А. И. Карунский, М. Б. Бабич // Хранение и переработка зерна. – 2000. – № 5. – С. 26-31.
3. Гаппаров, М.Г. Пищевые волокна – необходимый «балласт» в рационе питания / М.Г. Гаппаров, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина // Пищевая промышленность. – 2006. – №6.
4. Применение лузги гречихи в качестве топлива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gisee.ru/articles/alternate/907/>, свободный. – Заглавие с экрана.
5. Кормовая добавка для животных [Электронный ресурс]. сельскохозяйственный форум. – Режим доступа: <http://tonnametr.ru/viewtopic.php?id=10527>, свободный. – Заглавие с экрана.
6. Пат. 2523414 Российская Федерация, МПК А61 К36/07, В01 D11/02. Способ получения меланина из чаги/ Сысоева М.А., Хабибрахманова В.Р., Никитина С.А. – 201329227/15; заявл. 25.06.2013; опубл. 20.07.14, Бюл. №20. – 3 с.

7. Характеристика меланинового комплекса, образуемого грибом *Alternaria alternata* (Fries) Keissler / А.А. Малама, В.Г. Бабицкая, Т.В. Филимонова и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 1998. – №4. – С. 426-429.

8. ОФС. 1.2.1.0005.15 Растворимость. Общая фармакопейная статья [Текст]. – Взамен ГФ XII, ч1, ОФС 42-0049-07.

9. Национальный стандарт ГОСТ Р 55488-2013 «Прополис. Метод определения полифенолов» - М.: М.: Стандартинформ, 2014. – 9 с

10. Грачева, Н.В. Влияние условий экстрагирования на свойства меланиноподобных соединений *Inonotus obliquus*/ Н.В. Грачева, С.М. Кавеленовой// 16 Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология –наука 21 века» (Пущино, 2012г): тез. докл., / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пущинский научный центр Российской академии наук. – Пущино, 2012. – С. 214.

11. Грачёва Н.В. Химическая модификация природных полимеров меланинов гриба *inonotus obliquus* (чага) с целью получения высокоактивных антиоксидантов / дисс.канд.техн.наук. – ВолгГТУ, Волгоград, 2014. – 128 с.

УДК 663.479.1(045)

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КВАСА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Усольцева Д.А., Шавыркина Н.А.

*Бийский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
г. Бийск, Россия*

В данной статье описано изучение технологии кваса на основе молочной, а точнее подсырной сыворотки с добавлением концентрата квасного сусла и без его добавления. Также показана актуальность использования подсырной сыворотки в пищевой промышленности. Исследовано соответствие полученных квасов государственному стандарту, описаны их органолептические свойства.

RESEARCH OF KVASS TECHNOLOGY ON THE BASIS OF MILK SERUM

Usoltseva D.A., Shavyrkina N.A.

This article describes the research of kvass technology based on milk serum, or rather cheese whey with the addition of kvass wort concentrate and without adding it. The relevance of using cheese whey in the food industry is also shown. The conformity of the obtained kvass to the state standard was investigated, their organoleptic properties were described.

В России существовало множество разновидностей кваса. Основным сырьем для приготовления кваса были ржаной, ячменный, пшеничный сухие солода, пшеничная, гречневая, ячменная мука. Особенностью кустарной технологии кваса было использование различных видов дробленых зернопродуктов в виде муки крупного помола, не пригодной для хлебопечения, буквально отходов, отрубей, остатков закившего теста. Брожение вели в открытых емкостях, которые заполняли новым суслом, не очищая от старой закваски. Благодаря этому создавалась многолетняя закваска, представлявшая собой смесь микробных культур [1].

В качестве ароматизирующих добавок в квас добавляли листья мяты, земляники, малины, смородины, хмель, изюм, мед, коренья, травы. Готовили не только хлебный квас, но и яблочный, грушевый, вишневый и другие фруктовые квасы [1].

Современные способы производства квасов можно классифицировать по использованию основного сырья:

- производство квасов из квасного сусла, производимого методом затирания зернопродуктов с последующим сбраживанием сусла и (при необходимости) купажированием с сахарным сиропом, молочной или лимонной кислотой. Основное сырье: солод и несоложенные продукты, содержащие экстрактивные вещества [1];

- производство квасов из квасного сусла, получаемого методом разбавления концентрата квасного сусла (ККС) или порошкообразного концентрата квасного сусла (ПККС) и других концентрированных основ водой, с последующим сбраживанием сусла и (если предусмотрено технологией) купажированием с сахарным сиропом, ККС, молочной (лимонной) кислотой и водой [1];

- производство квасов из сброженных концентрированных основ методом купаживания основы с сахарным сиропом, молочной (лимонной) кислотой и водой. Основное сырье: сброженные концентрированные основы – концентрат кваса сбраживания (ККБ). Производство не требует специального оборудования и осуществляется на линиях розлива безалкогольных напитков [1].

В 2014-2015 гг. в результате введения Правительством РФ продовольственного эмбарго в ответ на санкции Запада освободилось около 20 % внутреннего российского рынка молочной продукции, прежде всего сыров и сливочного масла. Это привело к постепенному росту собственного производства этих продуктов. Подтверждением сказанного являются данные статистики. Производство сыров и сырных продуктов в 2015 г. в натуральном выражении составило 581 тыс. т (в 2014 г. – 499 тыс. т), а период с января по апрель 2016 г. показал рост на 3,5 % к соответствующему периоду прошлого года. Производство творога в 2015 г. составило 413 тыс. т против 387 тыс. т в 2014 г., а период январь – апрель 2016 г. показал рост на 4,0 % по отношению к аналогичному периоду 2015 г. (по данным Росстата). Рост производства сыров и творога привел, соответственно, к увеличению объемов вторичных молочных ресурсов, подлежащих переработке, в частности молочной сыворотки. Однако сложный состав молочной сыворотки, особенно кислой, а также устаревший технический парк многих предприятий сдерживают ее полноценную и эффективную переработку на пищевые цели. Так, промышленной переработке подвергается около 20-30 % молочной сыворотки, в основном подсырной, с получением только лишь сухого продукта, применение которого весьма ограничено ввиду его физико-химических и органолептических показателей. Часть сыворотки возвращается хозяйствам для откорма животных, остальное сливается в канализационные стоки. Известна высокая биохимическая загрязняющая способность молочной сыворотки при ее сбросе в окружающую среду, характеризующаяся высокими биологическим потреблением кислорода (БПК) и химическим потреблением кислорода (ХПК) (среднегодовые показатели БПК 5 – 50-60 г O₂ на 1 л и ХПК – 50,5-54 г O₂ на 1 л). Таким образом, вопрос переработки вторичных молочных ресурсов остается актуальным и для многих предприятий до конца нерешенным [2].

Были приготовлены два вида кваса на основе подсырной сыворотки: с добавлением концентрата квасного сусла и без него. Технология получения нашего кваса на основе молочной сыворотки включает следующие этапы:

- получение подсырной сыворотки;
- внесение 1,4 % сахарозы, 10 мг % аскорбиновой кислоты и 1,4 % концентрата квасного сусла (если требуется);
- заквашивание закваской молочнокислых бактерий и внесение 0,3 % сухих дрожжей;
- брожение при температуре 30 °С в течение 16 часов;

- внесение 0,6 % концентрата квасного сусла (если требуется), 4,2 % сахарозы;
- охлаждение до 6-8 °С, созревание при 4-5 °С в течение суток.

Для приготовления закваски использовали сухой препарат молочнокислых бактерий «Бифацил», который содержит *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus*, а также закваску бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium longum*. Препарат вносили в количестве 0,6 г на 10 мл подсырной сыворотки (количество закваски рассчитано на 300 мл кваса) и культивировали при температуре 35 °С сутки.

Для подсчёта молочнокислых бактерий применяли метод Коха, высев проводили на агаризованное гидролизованное молоко глубинным методом, титрование по Тёрнеру (определение кислотности) проводили в соответствии с ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности», формольное титрование (определение содержания белка) проводили по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка». Подсчёт дрожжей осуществляли на счётной камере Горяева, содержание сухих веществ определили при помощи высушивания до постоянной массы. Все результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры квасов на основе молочной сыворотки с добавлением концентрата квасного сусла и бездобавления концентрата квасного сусла

Параметр	Квас без концентрата квасного сусла	Квас с концентратом квасного сусла	Норма*
Кислотность, °Т	55	55	15-70
Общий белок, %	1,1508	1,0549	-
Сухие вещества, %	7,3	8,4	Не менее 3,5
Количество дрожжей	$5,2 \cdot 10^7$	$4,42 \cdot 10^7$	-
Количество молочнокислых бактерий	$3,69 \cdot 10^6$	$5,2 \cdot 10^6$	-
Органолептические свойства	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Есть осадок. Цвет жёлтый, свойственный подсырной сыворотке. Вкус – кислый, немного сладкий, привкус сыворотки. Запах сладкий, молочный. Освежающий вкус и аромат сброженного напитка	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Есть осадок. Цвет золотисто-коричневый. Вкус – кислый, немного сладкий, привкус сыворотки. Запах хлебный, молочный, сладковатый. Освежающий вкус и аромат сброженного напитка	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Допускается осадок, обусловленный особенностями используемого сырья, без посторонних включений, не свойственных продукту. Цвет - обусловленный цветом используемого сырья. Освежающий вкус и аромат сброженного напитка, соответствующий вкусу и аромату используемого сырья.
* – ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с.			

Из таблицы 1 видно, что по всем параметрам экспериментальные образцы соответствуют государственным стандартам.

Таким образом, на основе подсырной сыворотки были получены и проанализированы два вида квасов: с добавлением концентрата квасного сусла и без него.

Квас с добавлением концентрата имеет более классический, хлебный вкус, а квас без добавления концентрата больше напоминает подсырную сыворотку. Данные квасы можно

использовать как при приготовлении окрошки, так и употреблять самостоятельно. Оба продукта соответствуют государственному стандарту.

Библиографический список

1. Рожнов, Е.Д. Технология и производство кваса, безалкогольных напитков и минеральных вод: учебное пособие [Текст] / Е.Д. Рожнов, Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 101 с.
2. О переработке молочной сыворотки и внедрении наилучших доступных технологий [Текст] / М.С. Золоторёва, Д.Н. Володин, В.К. Топалов, И.А. Евдокимов, Б.В. Чаблин // Переработка молока. – 2016. – №7. – С. 17-19.

УДК 663.15(045)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ
КОНЦЕНТРАЦИИ РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ В КЕДРОВОМ МОЛОКЕ**

Усольцева Д.А., Шавыркина Н.А.

*Бийский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский
государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
г. Бийск, Россия*

В данной статье описано исследование гидролиза крахмала в кедровом молоке при помощи ферментов Амиласубтилин ГЗх и Глюкоаваморин ГЗх с целью повышения концентрации редуцирующих сахаров, что улучшит органолептические качества кедрового молока и позволит провести его ферментацию молочнокислыми микроорганизмами. Подобран режим гидролиза крахмала кедрового молока.

**THE INVESTIGATION OF THE ENZYMATIC METHOD OF INCREASING THE
CONCENTRATION OF REDUCING SUGARS IN MILK CEDAR**

Usoltseva D.A., Shavyrkina N.A.

This article describes a study of the hydrolysis of starch in cedar milk with enzyme Amilosubtilin GZx and Glucosamin GZx with the purpose of increasing the concentration of reducing sugars, which improves the organoleptic qualities of cedar milk and allow the fermentation of lactic acid by microorganisms. The mode of hydrolysis of starch of cedar milk is picked up.

Жмыхи масличных растений относятся к вторичным сырьевым ресурсам и имеют большое значение как дополнительный источник получения пищевых продуктов. Они являются источником полноценного белка, легко усвояемых углеводов, витаминов, минеральных веществ. Кедровый жмых представляет собой порошок светло-кремового цвета без посторонних включений с лёгким ароматом, свойственным ядрам кедровых орехов, сладковатый на вкус. Химический состав, органолептические и физические показатели кедрового жмыха зависят от качества ядер, способов и режимов подготовки ядер к прессованию и собственно прессования. Жмых кедрового ореха может иметь множество применений в пищевой промышленности, в основном как компонент в крупах быстрого приготовления, кондитерских изделиях творожных массах, майонезе и др. Поскольку в кедровом жмыхе содержится довольно большое количество белка – около 30 % на абсолютно сухое вещество, актуальной является проблема выделения этого белка из жмыха и получения из него функциональных продуктов, например таких, как кедровое молоко [1-4].

Кедровое молоко получали в соответствии с патентом РФ 2 311 037, но кедровый орех заменяли кедровым жмыхом (ООО «Специалист») и не добавляли пектин. Кедровый жмых (в виде гранул) и воду дистиллированную смешивали в соотношении 1:6 (по массе) и измельчали при помощи измельчителя в течение 1-2 минут, затем отфильтровывали от измельчённого жмыха полученную жидкость белого цвета с запахом и привкусом кедрового ореха через марлю, сложенную в четыре раза. Соотношение 1:6 выбрано для того, чтобы массовая доля белка кедрового молока максимально была приближена к массовой доле белка в коровьем молоке (которое имеет массовую долю белка 2,8%). В кедровом молоке на два порядка меньше редуцирующих сахаров (0,05 г на 100 мл), по сравнению с коровьим молоком (4,8 г лактозы на 100 мл молока). Крахмала содержится почти 1 г/100 мл, и если его гидролизовать амилолитическими ферментами, можно получить больше редуцирующих сахаров в кедровом молоке[5,6].

Цель повышения концентрации редуцирующих сахаров при помощи гидролиза крахмала - это получение кедрового молока с более сладким и приятным вкусом, которое можно подвергать ферментации микроорганизмами, например, молочнокислому брожению, что позволит получать кисломолочные безлактозные диетические продукты для людей с непереносимостью лактозы и белков коровьего молока и веганов.

Для гидролиза крахмала кедрового молока применяли ферменты Амила субтилин ГЗх (ООО «Сибирский пивовар», г. Новосибирск) с АС (амилолитическая активность) 1500 ± 150 ед./г и Глюкоаваморин ГЗх (ООО «Сибирский пивовар», г. Новосибирск) с ГЛС (глюкоамилазная активность) 500-700 ед./г. Ферменты Амила субтилин и Глюкоаваморин вносили в 100 мл кедрового молока, подогретого до 58 °С, в виде растворов концентрацией 1 % в количестве 0,03 мл и 0,1 мл, 0,06 мл и 0,2 мл, 0,09 мл и 0,3 мл соответственно. Количество вносимых растворов было выбрано следующим образом: 0,06 мл и 0,2 мл соответствуют указанным производителем рекомендуемым расходам ферментных препаратов, 0,03 мл и 0,1 мл – в 1,5 раза меньше рекомендуемого расхода, а 0,09 мл и 0,3 мл – в 1,5 раза больше. Время ферментации от 0,5 ч до 2,5 ч с шагом 0,5 ч, температура 58 °С – оптимальная температура действия Амила субтилина и Глюкоаваморина в соответствии с ТИ 10-00334587-2-2005 «Технологическая инструкция по использованию ферментных препаратов «Сиббиофарм» при производстве спирта из зерна». После ферментации определяли массовую долю редуцирующих сахаров в соответствии с ГОСТ 13192-73 методом Бертрана. Изменение концентрации редуцирующих сахаров после ферментации приведено на рисунке 1.

Из данных, представленных на рисунке 1 видно, что при внесении растворов ферментов в количестве 0,03 мл и 0,1 мл, а также 0,06 мл и 0,2 мл, увеличение концентрации редуцирующих сахаров происходит в течение 1,5 ч, после чего процесс стабилизируется. При внесении 0,09 мл и 0,3 мл ферментов наблюдается устойчивое повышение массовой доли редуцирующих сахаров от 0,05 до 0,58 г/100 мл кедрового молока, то есть более чем в 10 раз.

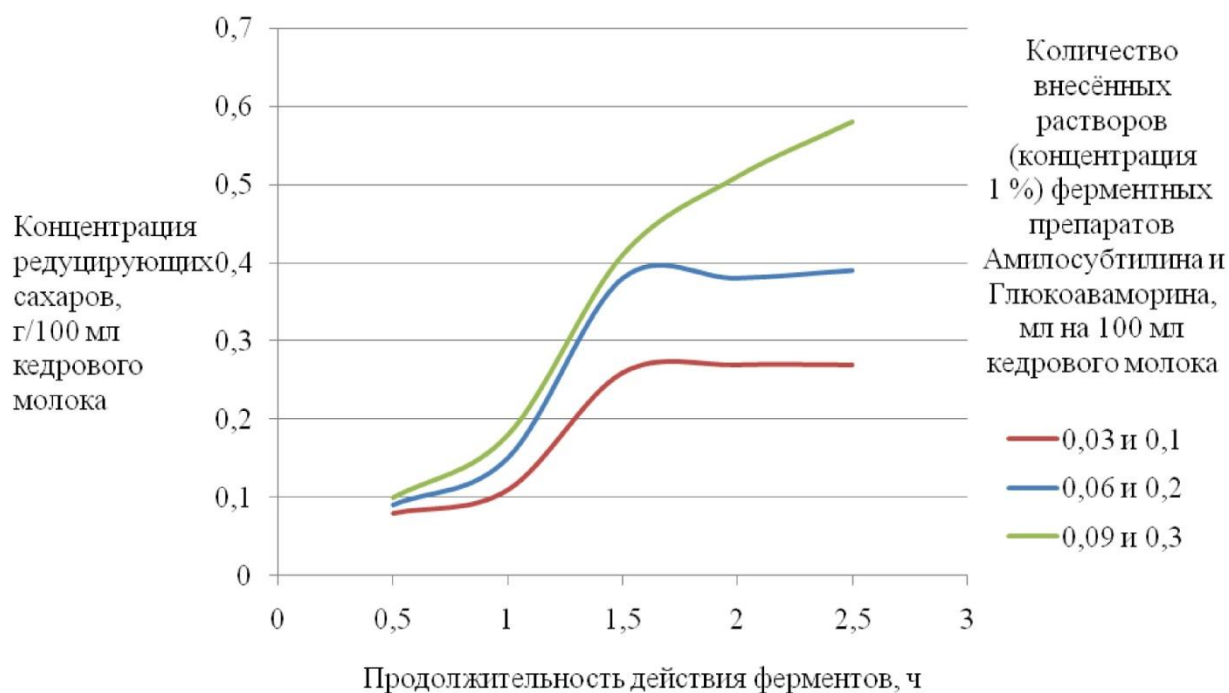


Рисунок 1 – Зависимость концентрации редуцирующих сахаров в кедровом молоке от времени ферментации

Режим ферментации кедрового молока ферментными препаратами Амиласубтилин и Глюкаваморин в количестве 0,09 мл/100 мл и 0,3 мл/100 мл и продолжительностью 2,5 ч выбран лучшим, так как при данных условиях наблюдается наибольшее увеличение концентрации редуцирующих сахаров. Требуется провести дополнительные исследования, увеличивая продолжительность ферментации и количество вносимых ферментов, так как в условиях проведенного эксперимента на графике, отражающем динамику количества редуцирующих сахаров, не наблюдается максимального экстремума функции.

Библиографический список

1. Субботина М.А. Научное обоснование и практическая реализация технологий молочных продуктов с использованием семян сосны кедровой сибирской [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04 / Субботина М. А. – Кемерово, 2012. – 437 с.
2. Егорова Е.Ю. Закономерности формирования товароведно-технических характеристик круп быстрого приготовления с кедровым жмыхом [Текст] / Е.Ю. Егорова, М.С. Бочкарев, В.М. Позняковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. - № 1. – С. 71-75.
3. Майонезы и майонезные соусы на основе эмульсии ядра кедрового ореха [Текст] / А.Ю. Золотин [и др.] // Масложировая промышленность. – 2012. – № 3. – С. 10-11.
4. Егорова, Е.Ю. Биологическая ценность и функционально-технологические свойства жмыха ядра кедрового ореха [Текст] / Е.Ю. Егорова, Н.В. Баташова, М.С. Бочкарев // Масложировая промышленность. – 2007. – № 6. – С. 29-30.
5. Пат. 2311037 Российская Федерация, МПК A23C 11/00(2006.01). Способ получения кедрового молока [Текст]/ Кушин Александр Алексеевич (RU), Федотов Валерий Анатольевич (RU): заявитель и патентообладатель Кушин Александр Алексеевич (RU), Федотов Валерий Анатольевич (RU). – № 2004137189/13; заявл. 20.12.2004; опубл.: 27.11.2007. – Бюл. №33. – 6 с.
6. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока. [Текст]: учеб. пособие / С. А. Бредихин. М.: Колос, 2001- 400 с.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

УДК 629.113:621.436.12

**ПРИБОР НАСТРОЙКИ КЛАПАНОВ (ПНК-1) ДЛЯ ПРОВЕРКИ
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ
ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС**

Батищев В.Я.

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства СФНЦА РАН, п. Краснообск, Новосибирский р-н, Новосибирской обл.,
Российской Федерации, e-mail: baty057@yandex.ru*

Приведены современные топливные системы для дизельных ДВС. Указано оборудования различных фирм для восстановления насос-форсунок и индивидуальных насосов. Разобран способ ремонта электромагнитного клапана высокого давления по токам срабатывания и отпускания (токи измеряются прибором ПНК-1). Приведена таблица значения токов срабатывания и отпускания электромагнитных клапанов насос-форсунок и индивидуальных насосов основных фирм производителей.

**DEVICE SETTINGS VALVE (PNK-1) TO CHECK AND REPAIR
ELECTROMAGNETIC VALVE OF FUEL SYSTEMS OF DIESEL INTERNAL
COMBUSTION ENGINES**

Batishchev V.J.

Modern fuel systems for diesel engines are presented. Specified equipment of different companies for the restoration of the pump-injectors and individual pumps. The method of repair of the electromagnetic valve of high pressure on currents of operation and release is disassembled (currents are measured by the device PNK-1). The table of values of currents of operation and release of electromagnetic valves of pump-injectors and individual pumps of the main manufacturers is given.

Современные топливные системы для дизельных ДВС за последние 35 лет существенно изменились. Для управления системой впрыска были разработаны различные электромагнитные клапана (ЭК), которые позволяют управлять величиной цикловой подачи и моментом начала впрыска. Основные топливные системы использующие для управления впрыском ЭК:

- топливная система на основе насос-форсунок (UI) и индивидуальных насосов (UP);
- топливная система HEUI фирмы Caterpillar. Насос-форсунка данной системы имеет две магистрали: масляную для создания давления впрыска, в которой установлен ЭК и топливную;
- топливная система HPI, где насос-форсунки (без ЭК) каждой группы из 3-х цилиндров управляются своей парой ЭК. Один из клапанов регулирует уровень цикловой подачи, а второй момент впрыска топлива;
- топливная система Common Rail (CR), имеющая в своём составе аккумулятор высокого давления и отдельно форсунку с ЭК. На данный момент это самая распространённая топливная система дизельных ДВС.

Правильная и надёжная работа электромагнитного клапана во всех перечисленных системах является необходимым условием для работы системы впрыска в целом. Тем более что именно запорные части ЭК испытывают постоянные большие механические нагрузки. Далее

мы более подробно разберём тестирование и восстановление ЭК для насос-форсунок (UI) и индивидуальных насосов (UP), что вызвано большим применением их в ДВС сельхозтехники.

Появление в 80-х годах прошлого века в системе подачи топлива для дизельных двигателей насос-форсунок (Unit Injektor) и индивидуальных насосов (Unit Pump) с электронным управлением было новым этапом в совершенствовании ДВС. Электронное управление впрыском позволило более точно управлять моментом и количеством (длительностью) подачи топлива, а повышенное давление в распылителе до 200 МПа улучшило смесеобразования. В ДВС с насос-форсунками (UI) и индивидуальными насосами (UP) была увеличена удельная мощность и крутящий момент, уменьшены выбросы вредных веществ и снижены шумы двигателя [4]. UI/UP используемые в системах подачи топлива грузовых автомобилей имеют высокую надёжность (пробег более 1 млн. км.), но при низком качестве дизельного топлива может потребоваться замена или ремонт и после 400-500 тыс. км.. Двигатели, в которых используются UI/UP, установлены в тракторах, грузовых автомобилях и другой техники выпускаемой начиная с 80-х годов и до настоящего времени.

В настоящее время более 90% рынка UI/UP/ занимает продукция таких фирм как Delphi, Bosch, Cummins, Detroit Diesel, Caterpillar. Выпускаемые ими устройства используются в автомобилях, тракторах и другой спец. техники. таких известных фирм как Volvo, Man, John Deere и т.д.. Но только Delphi (по договору с фирмой Hartridge) и Bosch создали сеть авторизованных сервисных центров по тестированию и ремонту UI/UP в РФ. Стендовое и другое вспомогательное оборудование этих 2-х фирм в первую очередь «заточено» на работу с собственными устройствами, характеристики которых известны производителю. Для проверки чужих изделий необходимо предварительно, по правильно работающей UI/UP, создать образец, т.е. подобрать оптимальные тестовые параметры и сохранить результаты тестирования. Затем использовать сохранённые данные для проверки ремонтируемого комплекта форсунок. Высокая стоимость данного оборудования (в зависимости от комплектации 2,5-7 млн. руб.) и необходимость выполнять взятые при заключении договора (авторизации) требования препятствуют широкому распространению данного оборудования в нашей стране. К средней ценовой (порядка 1-2 млн. руб.) категории можно отнести оборудование компаний Италии, Греции, Турции и т.д. На сегодняшний день доступны и бюджетные комплекты с ценой до 1 млн. руб. выпускаемые в России (наша электроника и программное обеспечение) на основе китайских станков (станина, привод и т.д.). Также многие предприятия проводят модернизацию старых топливных станков, устанавливая дополнительно камбоксы и электронные блоки управления клапаном UI/UP (стоимость от 0,6 млн. руб.). Вместе с оборудованием и программным обеспечением (ПО) производители передают параметры и результаты тестирования широко распространённых моделей UI/UP – базу данных образцов, которая (база) может пополняться пользователем самостоятельно новыми образцами (аналогично дорогим станкам).

Все станковое оборудование (от дорогого до бюджетного) для проверки UI/UP использует традиционную методику, основанную на измерении цикловых подач при различных частотах вращения и интервалах длительности впрыска. Станковое оборудование фирмы Bosch и некоторых других фирм дополнительно позволяет измерить (по графику тока в катушке клапана) интервал времени от момента подачи сигнала на катушку до момента закрытия клапана (VIP- сигнал), а также фиксировать момент начала впрыска, используя дополнительной датчик впрыска (устанавливается за распылителем UI). На станке фирмы Hartridge эти данные (VIP и момент впрыска) определяются по графику давления под плунжером, которое измеряется специальным датчиком.

В корпусе UI объединены: насос высокого давления (НВД), электромагнитный клапан высокого давления (ЭКВД) и распылитель форсунки в сборе. Для UP аналогично, но только распылитель располагается отдельно и соединяется с UI трубкой высокого давления. При работе системы подачи топлива ЭКВД, получая команду - электрический импульс от блока

управления двигателем, отсекает рабочую камеру от магистрали. После чего НВД начинает поднимать давление в рабочей камере (максимально до 250 МПа.). Когда давление топлива превысит 25-35 МПа. (зависит от модели UI/UP) распылитель откроется и начнётся впрыск топлива в камеру сгорания. После окончания электрического импульса рабочая камера подключается к магистрали, давление падает и впрыск топлива прекратится [1].

Продолжительная работа и динамические нагрузки при высоких давлениях приводят к износу и повреждению запорных кромок клапана и отверстий распылителя. Особенно это усугубляется при наличии в топливе примесей и посторонних частиц размером более 10мкм [1,2,3]. Распределение неисправности UI/UP в % по отдельным узлам приведено в [3]. Корпус, пружина НВД и плунжер порядка - 2 %. Клапанный узел - 63%. Электромагнитная часть управления - 5 %. Распылитель - 30%. В настоящее время большинство организаций при ремонте всегда производят замену распылителя (для некоторых типов UI/UP заменяется и пружина распылителя). Что вызвано небольшой стоимостью распылителей 250-2500 руб., а главное их неремонтопригодностью. Для нового распылителя на гидравлическом стенде регулируется давление начало впрыска (изменением жесткости пружины) перед установкой в UI. На этом ремонт узла распылителя UI считается законченным. Аналогично заменой после измерения сопротивления (диапазон для различных катушек составляет 0,10-7,00 Ом), если обнаружено короткое замыкание или обрыв, решается вопрос ремонта катушки ЭКВД. Исправность корпуса ГШ, пружины НВД и плунжера на практике оценивается визуально и измерением линейных размеров. Самый сложный прецизионный узел UI/UP - клапанный блок ЭКВД стоимостью 3000-11000 руб. (цена зависит от модели и производителя) ремонтируется или заменяется на новый. При этом состояние запорной кромки клапана проверяется визуально с использованием микроскопа. Ход клапана (диапазон 100-300мкм) измеряется после разбора UI/UP. Для полной диагностики ЭКВД ещё необходимо измерить воздушный зазор между якорем и магнитом (далее зазор) в открытом или закрытом состоянии клапана, а также время от подачи управляющего импульса до момента закрытия. Время закрытия ЭКВД зависит от параметров импульса управления, т.е. зависит от применяемого диагностического оборудования. Ранее перечисленное стендовое оборудование для проверки UI/UP (всех ценовых категорий) не позволяет измерять зазоры.

В новом приборе ПНК-1 в отличии от ТНФ-1 [4] производится тестирование ЭКВД только без гидравлики «на столе», что позволило уменьшить стоимость прибора. «На столе» определяются только электромеханические параметры ЭКВД без влияния гидравлики. К электромеханическим параметрам относятся ход плунжера клапана, зазоры в исходном (для UI/UP клапан открыт) и сработавшем положениях (клапан закрыт), усилие возвратной пружины. Эти параметры определяют токи срабатывания и отпускания клапана и, соответственно, его быстродействие, т.е. время срабатывания (закрытия).

В ПНК-1 (как и в ТНФ-1) принят способ регулировки зазоров клапана и усилия возвратной пружины по токам срабатывания и отпускания. В электромагнитном клапане плунжер клапана удерживается в исходном положении возвратной пружинкой, и между сердечником электромагнита и плунжером клапана имеется воздушный зазор (пространство намагничивания) – $d_{нач}$. При подаче тока в обмотку электромагнита возникает магнитная сила, притягивающая плунжер к сердечнику. Эта сила прямо пропорциональна силе тока в обмотке и обратно пропорциональна воздушному зазору между плунжером и сердечником (применима для малых изменений воздушного зазора).

$$F = K \frac{I}{d}$$

где: K – коэффициент, зависящий от конструкции электромагнита;

I – ток в обмотке;

d - воздушный зазор.

При увеличении силы тока в обмотке, когда магнитная сила становится равной силе сопротивления возвратной пружины, начинается движение плунжера клапана к сердечнику. При этом уменьшается воздушный зазор и увеличивается магнитная сила – возникает положительная обратная связь, приводящая к ускоренному движению плунжера к сердечнику, пока он не сядет на седло клапана или другой упор, что ограничит его движение. В этом сработавшем положении клапана между плунжером и сердечником остаётся воздушный зазор – зазор до магнита в сработавшем положении – d_m .

При уменьшении силы тока в обмотке, когда магнитная сила станет равной силе возвратной пружины, начнётся обратное движение плунжера, приводящее к увеличению зазора и уменьшению магнитной силы. Плунжер возвращается в исходное положение.

Сила тока, при которой плунжер притягивается к сердечнику и клапан закрывается, называется током срабатывания – I_c , а сила тока, при которой плунжер возвращается в исходное положение, называется током отпущения – I_o . [4]

Если в первом приближении принять, что усилие возвратной пружины при срабатывании клапана не изменяется, то магнитные силы в обоих случаях будут равны, поэтому

$$\frac{I_c}{I_o} = \frac{d_{\text{зам}}}{d_u} = p,$$

Так как $d_{\text{нач}} = d_m + h_{\text{кл}},$

где: $h_{\text{кл}}$ – ход плунжера клапана,

то $p = \frac{d_{\text{нач}}}{d_m} = \frac{d_m + h_{\text{кл}}}{d_m} = 1 + \frac{h_{\text{кл}}}{d_m}$

Отсюда $d_m = \frac{h_{\text{кл}}}{p-1}$

Таблица 1 – Рабочие значения параметров электромагнитных клапанов.

h _{кл} (мкм)		d _m (мкм)		I _c (А)		I _o (А)	
Мин	Мах	Мин	Мах	Мин	Мах	Мин	Мах
1	2	3	4	5	6	7	8
Насос-форсунка BOSCH-SCANIA							
125	130	105	112	6,05	6,20	2,70	2,90
Насос-форсунка BOSCH-VOLVO							
125	130	105	112	3,10	3,20	1,30	1,35
Насос-форсунка BOSCH-IVECO (Ч-образная)							
125	130	105	112	6,00	6,20	2,75	2,85
Насос-форсунка BOSCH-IVECO (0414703004)							
125	130	57	59	6,21	6,30	1,93	1,97
Насос-форсунка DELPHI A (2ПРУЖ.)							
130	140	110	130	2,65	2,70	1,20	1,30
Насос-форсунка DELPHI E1							
160	165	36	42	2,60	2,65	0,51	0,53
Насос-форсунка DELPHI E1-JOHN DEERE							
245	255	30	32	3,40	3,45	0,35	0,40
Насос-форсунка DELPHI-IVECO							
295	305	156	166	7,10	7,20	2,40	2,55
Насос-форсунка DELPHI E3 (клап. 2-ой NCV)							
200	205	80	85	3,05	3,10	1,05	1,10
30	30	70	70	1,61	1,65	1,18	1,20

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1	2	3	4	5	6	7	8
Насос-форсунка CUMMINS 11, 14 (тип CUMM)							
250	260	107	123	4,05	4,20	1,20	1,40
Насос-форсунка DETROIT (DD S -старый)							
120	125	96	100	8,00	8,20	3,58	3,78
Насос-форсунка DETROIT (DD NEW)							
295	305	152	162	7,10	7,25	2,40	2,50
Насос-форсунка CATERPILLAR CAT12,CAT15							
130	135	120	130	2,55	2,65	1,25	1,35
PLD-секция DAF-105							
160	165	55	60	4,50	4,55	1,20	1,25
SMART-ИНЖЕКТОР DAF-105 (клап. 2-ой)							
29	31	69	71	1,69	1,70	1,05	1,09
PLD-секция DAF							
120	125	95	110	5,90	6,10	2,65	2,75
PLD-секция MERSEDES-AKROC							
115	125	95	110	8,85	9,10	4,00	4,20

В столбцах таблицы 1 приведены минимальные и максимальные значения следующих параметров:

hкл - ход плунжера клапана;

dm – воздушный зазор между электромагнитом и якорной пластиной в сработавшем положении клапана;

Iс – ток срабатывания клапана;

Iо – ток отпуска клапана.

В таблице 1 приведены рабочие значения токов и зазоров для электромагнитных клапанов насос-форсунок (UI) и индивидуальных насосов (UP или PLD-секции) различных фирм, которые (значения) позволяют проверить и восстановить работоспособность клапана. Автор выражает благодарность руководителю фирмы «Ланжерон» Гридневу С. Г. за предоставленную информацию, которая была получена в результате практической работы при восстановлении ЭК. Токи срабатывания и отпускания измерялись с помощью прибора ПНК-1 и ТНФ-1. В настоящий момент специалисты фирмы «Ланжерон» используют прибор для измерения и проверки рабочих параметров ЭК CR и системы подачи топлива CR, HPI и HEUI фирмы Caterpillar. После проверки полученных данных на реальных двигателях данные будут систематизированы и опубликованы.

Основной вывод, что после восстановления рабочих параметров ЭК "на столе", повторных испытаний на стенде было менее 7%. Общее время ремонта насос-форсунок и индивидуальных насосов сократилось на 50%.

Использованные источники

1. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: Учебник для вузов.-М: Легион-Автодата, 2004
2. Ахметов А. Ф. Повышение эффективности диагностирования и ремонта насос-форсунок автотракторных и комбайновых дизелей: Дис. ... канд. техн. наук – Уфа 2015
3. Жиров Е.А. Об особенностях ремонта насос-форсунок. Журнал «Автоперевозчик», 2010.
4. Лившиц В.М., Батищев В.Я., Моносзон А.А. Метод восстановления исходного значения зазора клапана насос-форсунок дизелей. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2017. Т. 47. № 6 (259). С. 90-95.

УДК 378.663

**ПЕРСПЕКТИВЫ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТРЯДОВ В СОВРЕМЕННОМ
АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Зыкович С.Н., Григорьев М.А.

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

В статье предложена форма прохождения производственной практики при подготовке специалистов инженерно-технического профиля в формате студенческих отрядов. Дается краткая характеристика продуктивного образовательного взаимодействия вуза и производства.

PROSPECTS OF STUDENT'S GROUPS IN MODERN AGRARIAN EDUCATION

Zykovich S. N., Grigoryev M.A.

In article the form of passing of a work practice at training of specialists of a technical profile in a format of student's groups is offered. The short characteristic of productive educational interaction of higher education institution and production is given.

Современный специалист должен быть мобильным, коммуникабельным, уметь подвергать сомнению и не воспринимать как догму объем теоретической информации, полученной во время обучения. Мы должны учитывать, что научно-технический прогресс не стоит на месте, и вместе с техникой, технологиями стареет и теория. Наша задача не только дать студенту необходимый багаж знаний, но и научить его анализировать, прогнозировать, пробудить в нем способность к самосовершенствованию. Только в этом случае мы можем говорить о качественном образовании. Ведь хорошим специалистом можно считать только того, кто успевает идти в ногу со временем, осваивать и внедрять новейшие технологии. Именно поэтому особое внимание при подготовке специалистов инженерно-технического профиля уделяется практической исследовательской работе студентов, результаты которой находят свое отражение в курсовых и дипломных работах, научных статьях, апробируются на научно-практических конференциях, в том числе и международных.

На сегодня существенными являются проблемы, обусловленные отсталыми технологиями и устаревшим оборудованием. Катастрофической проблемой является дефицит квалифицированных кадров и недостаточный уровень их подготовки для современного производства.

Уровень развития современной техники, сложность задач, стоящих перед специалистами, требует от выпускников вузов сформированности специфических личностных качеств, в том числе умения анализировать большое количество иногда противоречивой информации в динамической обстановке, и способности к самостоятельному решению сложных проблем.

Поэтому одним из профессионально значимых качеств личности специалиста является самостоятельность, формируемая и развивающаяся в учебном процессе как познавательная самостоятельность. Самостоятельность формируется в процессе самостоятельной практической деятельности при ее целенаправленности.

Неотъемлемой составной частью учебного процесса, регламентируемого государственными образовательными стандартами, является производственная практика студентов, которая должна соответствовать основным принципам организации обучения по системе «вуз - производство» и развивать навыки научного, творческого подхода к решению профессиональных задач.

Эффективность практического обучения во многом зависит от материально-технических возможностей университета и базовых предприятий. Тесное сотрудничество с базовыми предприятиями обеспечивает качественное проведение практических занятий.

Производственная практика на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины ГАГУ осуществляется на передовых современных предприятиях под организационно-методическим руководством научно-педагогического персонала университета и специалистов предприятия. Кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины имеет возможность активно использовать производственную базу ООО «Солнечная энергия+» и ФГУП «Горно-Алтайское» Россельхозакадемии г. Горно-Алтайск, ООО «Агро-Сибирь», ООО «Перспектива» Алтайский край.

Целью сотрудничества является взаимодействие в организации производственной практики в рамках студенческих механизированных и энергоотрядов, в период основных полевых работ, а также совместное выполнение проектов, разработка и реализация учебных курсов и даже создание филиалов учебных кафедр.

В 2014 году студенты участвовали как в посевных, так и в уборочных работах. Подготавливали технику и семена к посеву, работали на посевных и рассадопосадочных агрегатах, участвовали в уборке урожая.



Фото 1. Подготовка оборудования к обработке семян стимуляторами роста



Фото 2. Первый день на уборке урожая

Техническое обслуживание и ремонт агрегатов, узлов и средств механизации в целом, осуществлялся в реальных производственных условиях. Преимуществом таких практик является то, что в процессе общения с производственными специалистами и рабочими, студенты проводят переоценку своих профессиональных качеств, начинают критически относиться

к полученным знаниям, умениям и профессиональному мастерству. Повышается их требовательность к собственной компетентности, определенным образом изменяется отношение к выбранной специальности.

В 2018 году студенты участвовали в строительстве третьей очереди майминской солнечной электростанции в качестве бойцов энергоотряда «Гелиос». Выполняли как строительные, слесарные, сварочные так и электромонтажные работы.



Фото 3. Студенты на строительстве солнечной электростанции



Фото 4. Выполнение электромонтажных работ

Материал отчетов производственных практик становится основой для выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ, что обеспечивает актуальность тематики, позволяет проводить исследования на реальных объектах. В свою очередь, предприятие, принимающее у себя студентов, имеет возможность присмотреться к практикантам, как к потенциальным сотрудникам.

Это большое дело – когда будущие специалисты агропромышленного комплекса получают многие необходимые навыки своей профессии еще в студенческое время.

Литература:

1. Сборник федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки бакалавров и магистров области образования «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки»: Справочное пособие / Составители: В.Е. Бердышев, Н.В. Скороходова, Е.А. Савенкова, С.И. Чебаненко, Я.С. Чистова. – М.: ИКЦ «Колос-с», 2018. – 225 с.

УДК: 631.544

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩЕЙ ТОМАТНОЙ ГРУППЫ ПОД ЗАЩИТНЫМИ ЭКРАНАМИ

Ивакин О.В., Нестяк В.С., Усольцев С.Ф., Нестяк Г.В., Гончаренко Ю.В.

Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН), г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Основной причиной сдерживания производства теплолюбивых овощных культур томатной группы в открытом грунте в местных условиях являются высокие риски их выращивания, связанные с нерешенностью проблемы защиты растений от негативных воздействий окружающей среды. В технологии, предложенной СибИМЭ СФНЦА РАН, применен принцип дуализма: растения, находясь в открытом грунте, исключают опасность перегрева в жаркие летние дни, одновременно находятся и под постоянной защитой укрытий экранного типа, снижающих влияние негативных факторов внешней среды. Экспериментальная проверка технологии сразу на нескольких культурах проведена на опытном участке СибИМЭ СФНЦА РАН в 2017-2018 годах. Применение экранов в неблагоприятных условиях двух сезонов обеспечило повышение урожая томатов в 1,6-1,9 раз, перцев в 1,3-1,7 раза и баклажанов в 1,4-1,7 раза по сравнению с открытым грунтом (контроль).

ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL EFFICIENCY GROWING VEGETABLES TOMATO GROUP UNDER THE PROTECTIVE SCREENS

Ivakin O.V., Nestjak V.S., Usoltsev S.f., Nestjak G.V., Goncharenko Yu.V.

Annotation. The main cause of deterring the production of heat-loving vegetables tomato group in the open ground under local conditions are high risks associated with their cultivation, the unresolved problem of protecting plants from negative influences the environment Wednesday. The technology proposed by SibIME SFNCA RAN, applied the principle of dualism: plants, being outdoors, which prevents overheating on hot summer days, simultaneously and under constant protection shelters display type, reducing the impact of negative external factors Wednesday. Experimental testing technology on several cultures held on pilot plot SibIME SFNCA RAN 2017-2018. Application screens in adverse conditions two seasons ensured that harvest tomatoes in -1.9 1.6 times, peppers in -1.7 1.3 times and eggplant in -1.7 1.4 times as compared to the open ground.

Введение

Основной причиной сдерживания производства теплолюбивых овощных культур томатной группы (томаты, перцы, баклажаны) в открытом грунте в местных условиях, в том числе и на промышленной основе, являются высокие риски их выращивания, связанные с нерешенностью проблемы защиты овощных культур от негативных воздействий окружающей среды, которые возможны практически в течение всего вегетационного периода.

В технологии выращивания растений, предложенной СибИМЭ СФНЦА РАН, применен принцип дуализма: растения, находясь в открытом грунте, исключают опасность перегрева в жаркие летние дни, одновременно находятся и под постоянной защитой укрытий экранного типа, снижающих влияние негативных факторов внешней среды [1, 2]. В результате обеспечивается возможность защиты выращиваемых растений в течение всего периода их вегетации, в том числе и во время неблагоприятных воздействий на растение (ливни, град, кратковременные заморозки, перегрев растений, холодные россы, техногенные выбросы и др.). При этом функция защиты растений не ограничивает условий естественного опыления

и доступа к растениям для полива, механических обработок и сбора урожая, и решается еще одна важная задача – повышение теплообеспеченности растений в период их вегетации [3, 4, 5]. Разработанные конструкции защитных экранов, как правило, работают после прохождения весенних возвратных заморозков и до наступления устойчивых низких температур, удлиняя на полторы-две недели вегетационный период растений, что является существенным резервом для теплолюбивых культур в местных условиях.

Методика

Экспериментальная проверка возможностей новой технологии сразу на нескольких культурах проведена на опытном участке СибИМЭ СФНЦА РАН. В эксперименте 2017 г. был использован образец технологического модуля укрытия экранного типа, который состоял из трех секций защитных экранов длиной по 10 метров и ориентированных с юга на север. В западной секции была высажена рассада баклажан, в средней секции – рассада томатов, в восточной секции – перцев. Контрольные полосы в такой же последовательности и сочетании культур были высажены вдоль укрытий (рисунок 1, поз.2). В 2018 г., кроме того, дополнительно с восточной стороны было смонтировано секция крупногабаритного укрытия экранного типа с контрольными делянками для проверки возможности выращивания высокорослых крупноплодных томатов (рис.1, поз.1).



Рисунок 1 – Общий вид экспериментального участка: 1, 2 – секция и технологический модуль защитных экранов для выращивания высокорослых и низкорослых овощных культур томатной группы соответственно

Условия 2017 и 2018 годов были, в целом, неблагоприятны для выращивания овощных культур томатной группы (в течение всего лета шли дожди, и была пасмурная довольно прохладная погода), тем важнее результаты эксперимента.

Посадка рассады в 2017 году на контроле и под защитные экраны была проведена 5 июня. В 2018 году из-за постоянных дождей обработку почвы смогли провести только 9 июня, а посадку рассады на контроле и под экраны – 10 июня.

Период плодоношения томатов в 2017 году в открытом грунте (на контроле) продолжался до 27 августа, под экранами – на две недели дольше – до 10 сентября. Последний сбор перцев и баклажанов как в открытом грунте (контроль), так и под защитными экранами был проведен 10 сентября. В 2018 году период плодоношения всех культур на контроле длился до 15 сентября, а под защитными экранами – на неделю дольше – до 22 сентября.

Оценка технологической эффективности способа защиты томатов от воздействия негативных факторов открытого грунта выполнена на основе данных по урожайности изучаемых культур по двум вариантам их выращивания: под защитными экранами (с постоянно откры-

тыми торцами) и на контроле (эксперимент 2017-2018 гг.), а также под крупногабаритными укрытиями экранного типа (эксперимент 2018 года).

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты (нарастающим итогом) представлены в сводной таблице 1, из которой видно, что наилучший результат по всем культурам получен под защитными экранами. Превышение общего урожая под экранами (Э) над контролем (К) по культурам в 2017/2018 годах соответственно составило: томаты – в 1,9/1,6 раза; перцы – в 1,3/1,7 раза; баклажаны – в 1,4/1,7 раза. Урожайность по культурам и вариантам опыта соответственно была следующей. Томаты: на контроле – 0,96/2,04 кг/куст, «экран» – 1,80/3,27 кг/куст; перцы: на контроле – 0,55/0,42 кг/куст, «экран» – 0,72/0,74 кг/куст; баклажаны: на контроле – 0,79/0,98 кг/куст, «экран» – 1,08/1,69 кг/куст.

Крупноплодные томаты показали невысокий результат: на контроле – 1,96 кг/куст, под крупногабаритными экранами – 3,0 кг/куст, хотя плодоносить они стали значительно раньше, чем штамбовые в эксперименте 2018 года. Задержка сроков посадки рассады в 2018 году сместила начало первого сбора плодов томатов практически на месяц по сравнению с 2017 годом, хотя общий результат был почти вдвое выше.

Таблица 1 – Динамика поступления продукции нарастающим итогом, кг

Вариант эксперимента	Дата очередного замера (2017/2018 гг.)									
	20.07 21.07	29.07 28.07	05.08 04.08	12.08 11.08	19.08 18.08	27.08 25.08	03.09 31.08	10.09 08.09	15.09	22.09
Баклажаны (К)	9,63 1,76	18,89 3,03	24,54 7,09	29,28 12,32	29,28 22,61	31,23 28,03	33,46 32,62	37,82 37,38	- 46,94	- -
Баклажаны (Э)	12,80 7,48	26,95 9,59	32,02 11,2	35,80 16,81	36,75 36,47	38,40 48,04	41,99 53,92	51,23 62,14	- 72,72	- 81,03
Томаты (К)	- -	11,51 -	32,29 -	42,74 -	44,46 9,09	46,09 39,02	- 62,01	- 78,75	- 98,2	- -
Томаты (Э)	0,93 -	20,63 -	44,09 -	55,58 -	58,29 6,33	61,27 39,18	68,14 79,26	86,45 98,05	- 116,62	- 157,18
Перцы (К)	- -	- -	- -	- -	- -	0,29 0,13	4,46 1,17	26,15 2,28	- 20,44	- -
Перцы (Э)	- -	- -	- -	- -	0,9 -	2,26 1,69	11,15 5,47	34,59 8,41	- 13,63	- 35,3
Томаты КП (К)	0,32	0,79	3,06	11,04	25,22	48,59	75,54	76,93	78,4	-
Томаты КП (Э)	9,42	13,67	29,12	38,6	50,57	80,62	97,11	101,44	120,14	-

На основании таблицы 1 была рассчитана динамика продукционного процесса (таблица 2) и построены графики изменения продукционного процесса в стадии плодоношения по вариантам эксперимента. На рисунке 2 приведен фрагмент графической интерпретации продукционного процесса за 2018 год (график 2017 года по характеру кривых аналогичен).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Динамика изменение продукционного процесса, кг/куст

Вариант эксперимента	Дата очередного замера (2017/2018 гг.)									
	20.07 21.07	29.07 28.07	05.08 04.08	12.08 11.08	19.08 18.08	27.08 25.08	03.09 31.08	10.09 08.09	- 15.09	- 22.09
К-баклажаны	0,201 0,037	0,394 0,063	0,511 0,148	0,610 0,257	0,610 0,471	0,651 0,584	0,697 0,648	0,788 0,779	- 0,978	- -
Э-баклажаны	0,267 0,156	0,561 0,2	0,667 0,233	0,746 0,35	0,766 0,76	0,80 1,0	0,875 1,123	1,067 1,295	- 1,515	- 1,688
К-томаты	- -	0,240 -	0,673 -	0,890 -	0,926 0,189	0,960 0,813	- 1,292	- 1,641	- 2,046	- -
Э-томаты	0,019 -	0,430 -	0,918 -	1,158 -	1,214 0,132	1,276 0,816	1,420 1,651	1,801 2,043	- 2,43	- 3,275
К-перцы	- -	- -	- -	- -	- -	0,006 0,003	0,093 0,024	0,545 0,048	- 0,426	- -
Э-перцы	- -	- -	- -	- -	0,019	0,047 0,035	0,232 0,114	0,721 0,175	- 0,284	- 0,735
К _{КТЭ} -томаты	0,008	0,02	0,076	0,276	0,63	1,215	1,888	1,923	1,96	-
КТЭ-томаты	0,236	0,342	0,728	0,965	1,264	2,016	2,428	2,536	3,004	-

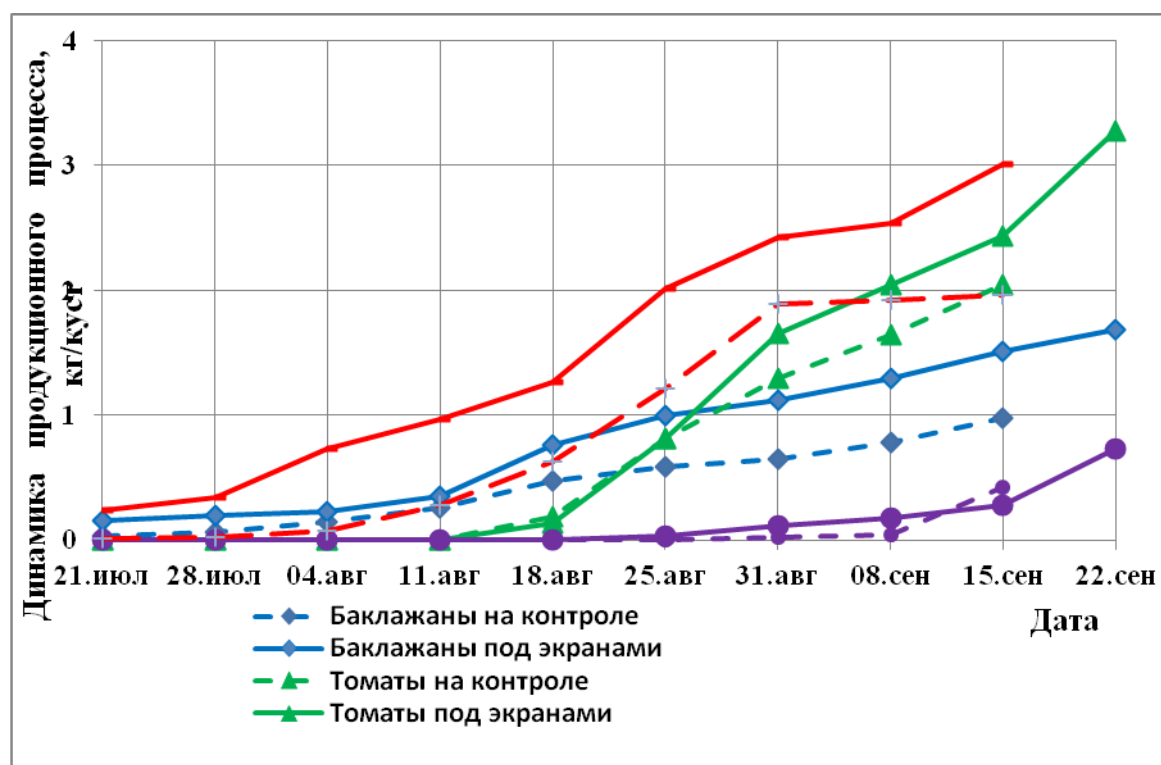


Рисунок 2 – Динамика продукционного процесса (2018 г.)

Из полученных материалов наглядно видно, что применение экранов в неблагоприятных условиях двух сезонов обеспечило повышение урожая томатов в 1, 6-1,9 раз, перцев в 1,3-1,7 раза и баклажанов в 1,4-1,7 раза по сравнению с открытым грунтом (контроль). Основной прирост продукции по всем культурам отмечен в конце августа – начале сентября, когда условия внешней среды начинают быть ограничивающим фактором для дальнейшего развития растений.

Выводы

Из анализа данных таблиц 1, 2 и рисунка 2 можно сделать вывод, что при наличии негативных факторов внешней среды, защитные экраны обеспечили возможность продления сроков поступления свежей продукции практически до середины сентября и достаточно высокий уровень урожайности по сравнению с контролем в открытом грунте.

Библиографический список

1. Пат. №2479986 РФ, МПК A01G 13/02. Способ создания условий для выращивания теплолюбивых овощных культур в условиях открытого грунта и устройство для его реализации /Арюпин В.В., Нестяк В.С., Усольцев С.Ф.; заявл. 2011.10.05; опубл. 2013.04.27. Бюл. №4.
2. Нестяк В.С. Овощеводство и биосфера – пути снижения противоречий. – Біосферні основи землеробства в ХХІ столітті: Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція. [Электронное издание] – <http://www.ndipvt.com.ua>.
3. Арюпин В.В. Способ выращивания овощных культур и защитные сооружения для его реализации. / В.В. Арюпин, С.Ф., Усольцев, О.В Ивакин, В.С. Нестяк // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2013. – № 5. – С. 79-86.
4. Нестяк В.С. Тепловой режим защитных экранов для выращивания овощей в неблагоприятных условиях //В.С. Нестяк, В.В. Арюпин, О.В. Ивакин, С.Ф. Усольцев, В.Ю. Серебряков //Экологически дружелюбное сельское хозяйство для будущих поколений: сборник научных трудов международной научной конференции XXXVI CIOSTA CIGR V Conference-2015 / СПбГАУ.-СПб., 2015. – С. 600-608.
5. Усольцев С.Ф. Оценка теплообеспеченности томатов в защитных сооружениях открытого грунта. В кн.: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. 2017. С. 51-53.
6. Ивакин О.В. Защитные экраны – технико-технологический потенциал развития овощеводства региона //О.В. Ивакин, Г.В. нестяк, Ю.В. Гончаренко // Перспективы развития агропромышленного комплекса: региональные и межгосударственные аспекты: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Краснообск, СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, 14-15 октября 2018. – С. 281-284.

УДК 629.171

АНАЛИЗ ИНДУКЦИОННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАВИГАЦИИ

Калюжный А.Т., Мальцев В.С., Мамонтов Р.М., Петин В.В., Сазонов Д.В.
Новосибирский государственный аграрный университет, г.Новосибирск, Россия

Аннотация. Приводятся обоснование рациональных методов формирования сигналов траекторного рассогласования, позволяющих с максимальной точностью и незначительными эксплуатационными издержками определять местоположение автоматических сельскохозяйственных машин и машинно-тракторных агрегатов.

ANALYSIS OF INDUCTION METHODS GRICULTURAL NAVIGATION

Kalyuzhny A.T., Maltsev S.V., Mamontov R.D., Petin V.V., Sazonov D.V.

Annotation. The substantiation of rational methods of formation of signals of trajectory misalignment, allowing with maximum accuracy and low operating costs to determine the location of automatic agricultural machinery and tractor units.

Роботизация самоходных сельскохозяйственных машин и машинно-тракторных агрегатов (МТА) требует автоматизации управления их движением. Что является предметом сельскохозяйственной навигации и предполагает решение трех основных задач:

1. Программирование предстоящей пространственно-временной траектории движения.
2. Контроль параметров и исполнения программы движения.
3. Задание движения МТА.

Параметрами движения являются координаты места нахождения МТА, величина и направление вектора скорости, пространственная ориентация осей трактора или иной самоходной машины, линейные и угловые скорости и ускорения, и др.

Главной навигационной задачей является определение координат места нахождения МТА. Важность главной задачи столь значительна, что её решение относят к «навигации» в узком значении термина, которую классифицируют по виду используемых физических явлений на радионавигацию, инерциальную, светотехническую, телевизионную, электромеханическую, индукционную и т.д.

Индукционные устройства выгодно отличаются от остальных высокой точностью, универсальностью, автономностью, долговременной стабильностью траекторий, низкой стоимостью и большими функциональными возможностями. Однако фактические результаты экспериментальных исследований прошлого столетия не подтвердили ожидаемых результатов, что дало повод для сомнений и неверия в перспективность индукционных устройств местоопределения МТА. Показательным является опыт Редингского университета (Англия) [1], ученые которого более 10 лет создавали индукционную систему автовождения «Auto-track» для выполнения полевых работ без участия человека. Трактор MF-165, оборудованный такой системой, демонстрировался в 1969 г на выставке в г. Стенлее. Сообщалось, что серийное производство систем начнется в 1972 году. Однако производство систем не состоялось, что дало повод для сомнений и неверия в возможности явления магнитной индукции для программирования плановых и определения фактических траекторий МТА.

Анализ позволил определить действительные параметры системы Auto-track и подтвердить большие потенциальные возможности индукционной сельскохозяйственной навигации.

В Auto-track применялся амплитудно-фазный метод местоопределения трактора по проекции вектора напряженности на вертикаль [1]:

$$\delta = H_z = \frac{I}{2\pi} \frac{y}{z^2 + y^2} = K \frac{y}{z^2 + y^2}, \quad (1)$$

где δ – сигнал тракторного рассогласования, характеризующий отклонение МТА от требуемой траектории;

$H_z = I/(2\pi r)$ – проекция вектора напряженности магнитного поля на вертикальную ось OZ, А/м;

r – расстояние между проводом и индукционным преобразователем (ИП) устройства местоопределения (УМО) МТА, м;

I – ток провода, А;

y и z – боковая и вертикальная координаты ИП в прямоугольной системе OXYZ, ось OX которой совмещена с проводом, а ось OZ направлена вертикально.

Согласно (1), сигнал рассогласования δ отсутствует при $y = 0$. Это условие соблюдается, если магнитное поле создается током одиночного провода, а в качестве обратного проводника используется земля. Но в системе Auto-track магнитное поле создавалось током петли шириной $B = 22$ м, поэтому ИП измерял проекцию H_z вектора напряженности суммарного магнитного поля, создаваемого током всех сторон петли.

Вдали от поворотных полос магнитным полем поперечных сторон петли можно пренебречь. Тогда для суммарного магнитного поля прямого и обратного токов длинных сторон петли справедливо [2]:

$$H_{z\Sigma} = K \frac{y}{y^2 + z^2} + K \frac{y - B}{(y - B)^2 + z^2}. \quad (2)$$

Плановая траектория МТА программируется в плоскости перемещения ИП геометрическим местом точек, для которых соблюдается условие $\delta = H_{z\Sigma} = 0$. Поэтому, приравняв правую часть (2) к нулю, после преобразований получим зависимость бокового смещения плановой траектории МТА относительно рабочего провода от ширины петли и высоты z ИП относительно плоскости петли:

$$y = \frac{B}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + z^2}.$$

Глубина укладки проводов $\approx 0,6$ м, высота ИП над земной поверхностью $\approx 0,5$ м, поэтому $z \approx 1,1$ м. При $B = 22$ м плановая траектория смещается магнитным полем обратного тока наружу петли на $y \approx 0,055$ м. Увеличение координаты z до 1,5 м увеличит смещение до 0,1 м.

Таким образом, в системе Auto-track ИП перемещается не точно над проводом, а со смещением наружу петли на расстояние y , величина которого зависит от высоты ИП над земной поверхностью.

При постоянном шаге укладки проводов 5,5 м и ширине петли $B = 22$ м одна загонка шириной 44 м состояла из 4-х петель, рисунок 1.

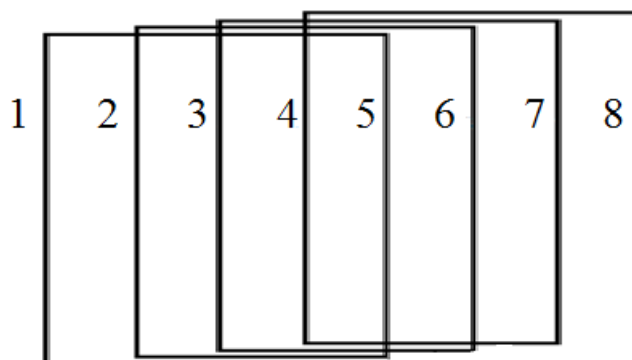


Рис.1. Схема укладки проводов индуктора Auto-track

Вследствие влияния магнитных полей обратных токов плановые траектории смещены влево на 5,5 см относительно проводов 1... 4 и вправо относительно проводов 5... 8. Поэтому расстояния между плановыми траекториями равны 5,39, 5,5 и 5,61 м, что совершенно недопустимо и могло стать главным препятствием для серийного производства систем в Auto-track.

Для обеспечения высокой точности автовождения индукционными методами необходимо совмещать плановые траектории МТА с рабочими проводами навигационных индукторов. Эта задача может быть решена несколькими способами.

Плановая траектория ИП программируется вертикальной поверхностью, для всех точек которой справедливо $H_{z\Sigma} = 0$. А плановая траектория МТА дополнительно программируется величиной бокового смещения МТА относительно продольной оси трактора, для чего в системе Auto-track ИП размещался на подвижной тележке, перемещаемой вдоль поперечного

бруса соответствующей длины. Поэтому для обеспечения высокой стабильности расстояний между фактическими траекториями МТА положение подвижной тележки можно корректировать с учетом вычисляемого бокового смещения ИП относительно рабочих проводов.

Влияние магнитного поля обратного тока на симметричность магнитного поля рабочего тока можно устранить, разделив обратный ток на поворотной полосе на две равные части, и направив их к источнику тока, как показано на рисунке 2 [3]. В данном случае вертикальные составляющие магнитных полей, создаваемых токами крайних проводов, внутри петли направлены встречно и компенсируют друг друга. В результате над средним проводом проекция $H_{Z\Sigma} = 0$, что обеспечивает совпадение плановой траектории ИП со средним проводами.



Рис.2. Индуктор «двойная петля»

Индуктор типа «двойной петли» можно получить коммутацией проводов «многолучевой звезды», рисунок 3, подключая к источнику тока рабочий и два смежных обратных провода. Так, при замыкании ключей проводов 2, 3, 4 рабочим является провод 3, а провода 2 и 4 – обратными. Размыкание ключа 2 и замыкание ключа 5 превращает провод 4 в рабочий, а провод 3 – в обратный; такая коммутация должна быть синхронизирована с выходом МТА на поворотную полосу, что требует наличия канала связи между МТА и коммутаторами проводов.

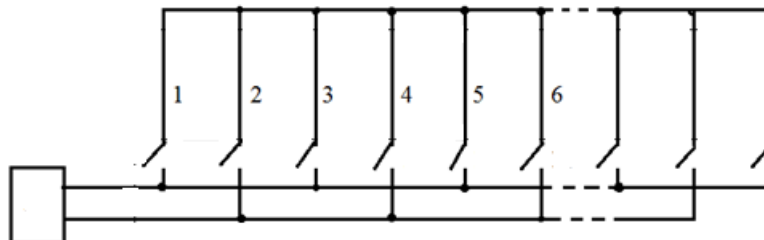


Рис. 3. Индуктор «многолучевая звезда»

Влияние магнитного поля обратного тока на плановую траекторию ИП можно устранить дифференциальным методом. Для чего сигнал траекторного рассогласования следует формировать по разности двух значений $H_{Z\Sigma}$, измеренных при одинаковом значении координаты y и разных значениях координаты z [4].

Смещение МТА относительно проводов при помощи поперечного бруса с подвижной тележкой ограничивает расстояние между проводами и усложняет конструкцию индукционного устройства местоопределения МТА. От этого недостатка свободны дальномерные амплитудно-компенсационный и импульсно-фазовый методы местоопределения, которые используют в качестве программ перемещения ИП равносигнальные поверхности модуля или фазы напряженности магнитного поля. Пересекаясь с горизонтальной плоскостью, в которой перемещается ИП, они образуют «равносигнальные линии» и линии равных фаз – изофазы.

Алгоритм местоопределения амплитудно-компенсационным методом:

$$\delta = H - H_0,$$

где $H_0 = \text{const}$ – компенсационный сигнал, программирующий фактическую траекторию МТА.

Для магнитного поля одиночного провода равносигнальные поверхности модуля вектора напряженности $H = \text{const}$ образуют цилиндры, соосные с проводом. При $r \equiv 1/H = \text{const}$ боковое смещение y зависит от координаты z :

$$y = \sqrt{r^2 - z^2}.$$

Для двух цилиндров с радиусами r_1 и r_2 при $z=\text{const}$ справедливо:

$$y_1^2 - y_2^2 = r_1^2 - r_2^2.$$

Поэтому приращение бокового смещения при изменении напряженности превышает приращение радиуса равносигнального цилиндра:

$$\Delta y = \Delta r \frac{r_1 + r_2}{y_1 + y_2} .$$

Амплитудно-компенсационный метод применим и при создании магнитного поля током петли. Поле внутри петли более равномерное, чем снаружи, поэтому метод целесообразно применять для местоопределения МТА снаружи петли. Так, для местоопределения МТА между проводами 3 и 4 на рисунке 3 следует замкнуть ключи проводов 2 и 3 или 4 и 5.

Импульсно-фазовый метод местоопределения можно реализовать в квазиволновом магнитном поле, создаваемом двумя токами одной частоты, взаимно сдвинутыми по фазе, например, на 90 градусов [2]. Для создания такого поля требуется двухфазный индуктор, рисунок 3.

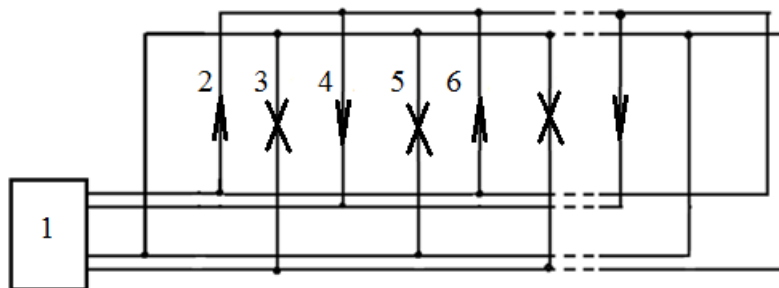


Рис.4. Двухфазный индуктор

Источник 1 переменного тока питает четные и нечетные провода индуктора токами одной частоты, взаимно сдвинутыми по фазе на 90 градусов. Фаза результирующего магнитного поля зависит от расстояний точки наблюдения поля до проводов и может быть вычислена по известным параметрам индуктора и координатам точки наблюдения. Возможно и обратное - измеряя фазу суммарного магнитного поля и зная параметры индуктора, можно определить положение точки измерения относительно проводов.

Пусть расстояние между гоновыми проводами B , токи четных и нечетных проводов равны, фазовый сдвиг токов 90° , к источнику тока подключены провода 2, 3, 4, и 5 индуктора на рис.3. Совместив ось Ox системы координат с проводом 3 и пренебрегая конечной длиной проводов, для вертикальной составляющей суммарного поля между проводами 3 и 4 можно записать:

$$H_{z35} = \frac{I}{2\pi} \left(\frac{y}{y^2 + z^2} + \frac{2B - y}{(2B - y)^2 + z^2} \right);$$

$$H_{z24} = \frac{I}{2\pi} \left(\frac{B - y}{(B - y)^2 + z^2} + \frac{B + y}{(B + y)^2 + z^2} \right);$$

$$H_{z\Sigma} = \sqrt{H_{z35}^2 + H_{z24}^2}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{H_{z35}}{H_{z24}}.$$

На рисунке 5 показана зависимость фазового сдвига магнитного поля 2-х петель шириной 15 и 30 м; в первом случае напряженность измеряется между петлями (рис.3), а во втором - внутри перекрывающихся петель (рис.4). В обоих случаях расстояние между проводами 15 м, $z = 1,5$ м; фазовый сдвиг определяется по проекции вектора напряженности на вертикальную ось OZ.

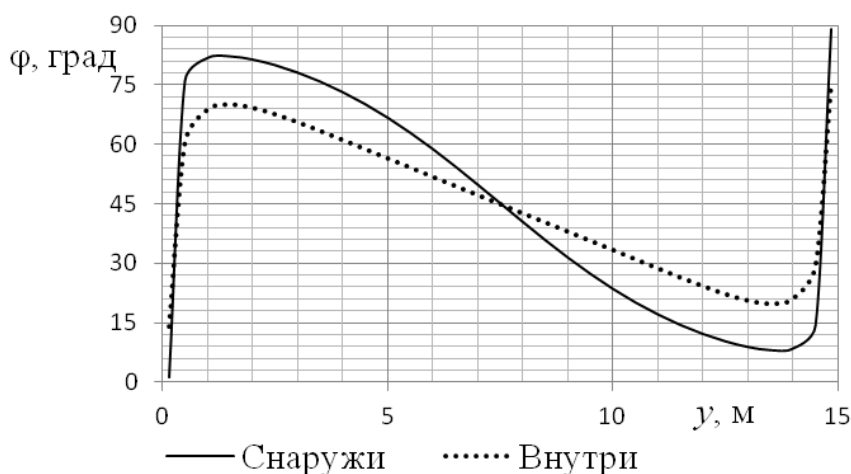


Рис. 5. Зависимость фазового сдвига от расстояния до проводов при $B = 15$ м, $z = 2$ м снаружи и внутри петель

Как видно, для перекрывающихся петель изменение координаты y на 2 м в диапазоне 2...13 м изменяет фазовый сдвиг на $\approx 10^\circ$. Изменению координаты y на 0,01 м соответствует изменение фазы на $3'$, что при частоте тока 50 Гц соответствует изменению длительности импульса на 2,8 мкс.

Список литературы

1. Автоматическое и дистанционное управление промышленными тракторами. Обзор [Текст] – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельхозмаш. – 1972, 84 с.
2. Калюжный А.Т. Электронавигация сельскохозяйственная индукционная. Теория: монография [Текст] / А.Т. Калюжный; Новосиб. гос. аграр. ун-т.- Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 176 с.
3. Пат. 2624213 РФ, МПК A01B69/04, Индуктор сельскохозяйственный навигационный [Текст] / Калюжный А.Т.; - № 2016117543 заявл. 04.05.2016г.
4. Пат. 2670490 РФ, МПК A01B69/04, Индукционный способ определения места нахождения тракторных агрегатов и устройство его осуществления [Текст] / Калюжный А.Т. - № 2017133674 заявл. 27.09.2017г.

УДК 631.3.004.58

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО
РЕСУРСА ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА
ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Криков А.М., Сидоренко М.Н.

*Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского
федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук, п.Краснообск,
Российская Федерация*

Аннотация: рассматривается совершенствование прогнозирования технического состояния узлов/агрегатов грузового автомобиля по результатам его диагностирования путем изменения приемов оценки скоростей изменений параметров их состояний, корректирования коэффициентов кривизны их изменений и выработки управляющих воздействий по дальнейшей эксплуатации автомобиля в разрезе его агрегатов. Оценка скорости изменения параметра состояния предлагается осуществлять на основе статистики ее значений по однотипным величинам самого прогнозируемого автомобиля и других автомобилей рассматриваемой модели, имеющих в хозяйстве. Задача решается разработкой программно-алгоритмических и информационных средств в среде электронной таблицы версии EXCEL-2010 и выше.

**IMPROVING THE FORECASTING TECHNIQUES OF THE RESIDUAL
RESOURCE OF PARAMETERS OF KNOTS AND UNITS OF CARGO VEHICLES ON
THE BASIS OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

Krikov A.M., Sidorenko M.N.

Abstract: the improvement of forecasting the technical condition of mechanical / units of a truck based on the results of its diagnostics is considered by changing the methods for estimating the rates of changes in their state parameters, correcting the curvature coefficients of their changes and developing control actions for the further operation of the car in terms of its units. Estimation of the rate of change of the state parameter is proposed to be carried out based on statistics of its values on the same-type values of the most predictable car and other cars of the considered model available on the farm. The problem is solved by developing software and algorithmic and information tools in the spreadsheet environment version EXCEL-2010 and above.

Введение. Одной из процедур, выполняемых при диагностике машин, является оценка остаточного ресурса ее узлов и агрегатов по оцененным в результате диагностирования параметрам, для чего можно воспользоваться аналитическими выражениями и специальными номограммами [1, 2]. В СибИМЭ разработаны программно-алгоритмические и информационные средства, с помощью которых данная задача решается на компьютере применительно к тракторам типа К-700 [3] и грузовым автомобилям (ГА) четырёх моделей КамАЗ [4]. Заметим, что специальные программно-алгоритмические и информационные средства (ПАИС), с помощью которых данная задача решается на компьютере, базируются на исходных предпосылках методики прогнозирования [1, 2]. Нам представляется, что методические основы создания таких ПАИС могут быть усовершенствованы, что позволит произвести прогнозирование с более точными статистическими параметрами, сведя до минимума случаи преждевременной замены запасных частей ГА с недоиспользованным пробегом. Ниже рассматриваются приемы такого совершенствования.

Методика и результаты исследования. Некоторые аспекты совершенствования приемов прогнозирования остаточного ресурса параметров узлов и агрегатов ГА уже были представлены в [7]. В данной работе рассмотрены дополнительные аспекты решения указанной задачи, рассматривая их в единстве с ранее изложенными результатами [5, 7].

Известно [1, 2, 6], что скорость изменения прогнозируемого параметра технического состояния узла/агрегата (в диапазоне от номинального Π_H до предельного Π_{Π}) к моменту диагностирования может быть оценена по соотношению:

$$v_c = (\Pi_D - \Pi_H) / t_D^{\alpha} \quad (1)$$

где Π_D – значение диагностируемого параметра к моменту диагноза;

t_D – наработка автомобиля от начала эксплуатации (или капитального ремонта) к моменту диагноза;

α – коэффициент кривизны изменения рассматриваемого параметра.

Наработка узла/агрегата t_{Π} с момента диагноза до его достижения предельного Π_{Π} на основе скорости изменения определенного параметра v_c может быть подсчитана из соотношения:

$$\Pi_{\Pi} = \Pi_D + v_c t_{\Pi}^{\alpha}. \quad (2)$$

Остаточный ресурс узла/агрегата по рассматриваемому параметру определится в виде

$$t_{ост} = t_{\Pi} - t_D. \quad (3)$$

Здесь используется достаточно сильное допущение [6], что скорость изменения определенного параметра v_c остается неизменной в ходе дальнейшей эксплуатации данного образца машины. Первый подход ухода от данного допущения заключается в учете скоростей аналогичных величин, имеющих на самом рассматриваемом образце ГА. По сути, в качестве таковых рассматриваем те случаи, когда на данном образце автомобиля имеются n аналогичных узлов/агрегатов с идентичными параметрами технического состояния. Так, на 8-и цилиндровом двигателе n может быть равным 8. Тогда на основе выражения (1) будем иметь для рассматриваемого образца ГА соответственно скорости изменения параметра: $v_{c1}, v_{c2}, \dots, v_{cn}$ для 1-го, 2-го, ..., n -го его узла/агрегата соответственно.

Для дальнейшего изложения будем различать текущую скорость изменения рассматриваемого параметра v_c , рассчитанную по результатам текущего диагностирования на основе (1), и скорость v_{cp} , учитываемую при прогнозировании остаточного ресурса данного параметра. В качестве последнего рассматривается величина, оцениваемая на основе $v_{c1}, v_{c2}, \dots, v_{cn}$ соотношением:

$$v_{cp} = (2 v_{c1} + v_{c2} + \dots + v_{cn}) / (n + 1). \quad (4)$$

где символом v_{c1} обозначена скорость рассматриваемого параметра.

В выражении (4), с целью учета индивидуальной особенности рассматриваемого параметра, значение его скорости учитывается с двойным весовым коэффициентом.

Второй подход ухода от вышеуказанного допущения сводится к использованию сведений о значениях скоростей аналогичных параметров, установленных/рассчитанных для других образцов рассматриваемой модели ГА, имеющих в данном хозяйстве.

При учёте аналогичных параметров других образцов рассматриваемой модели автомобиля аналогично формируются подобного рода совокупности величин. Рассмотрим это несколько подробнее.

1. В начальный момент запуска ПАИС в работу принимается, что скорости изменения прогнозируемых параметров всех ГА равны нулю.

2. Обозначим число образцов рассматриваемой модели ГА символом N , а массив скоростей изменений рассматриваемого параметра ГА для образцов модели символом V_{Tj} , ($j = 1, N$).

Примем допущение, что рассматриваемый образец ГА имеет текущий номер $J = 1$.

3. Подсчитаем среднюю скорость изменения рассматриваемого параметра для J -го ГА.

3.1. Формируем первоначальные значения вспомогательных величин для алгоритма.

Текущий номер образца рассматриваемой модели ГА – $J_T = 1$.

Текущее значение суммированных скоростей – $V'_T = V_{T1}$.

Текущее число образцов рассматриваемой модели ГА, имеющих скорость изменения параметра больше нуля – $H'_T = 1$.

3.2. Если $V_{Tj} = 0$, т.е. у рассматриваемого J -го образца ГА еще нет данных о скоростях изменения рассматриваемого параметра, то переход к п. 3.3. $V'_T = V'_T + V_{Tj}$ (накапливание скорости). $H'_T = H'_T + 1$ (накапливание числа ГА с $V_{Tj} > 0$).

3.3. $J = J + 1$. Если $H'_T < J + 1$ (не все ГА просмотрены), то переход к п. 3.2.

3.4. Подсчет усредненной скорости $V'_T = V'_T / H'_T$

4. По другим прогнозируемым параметрам подсчет средней скорости изменения осуществляется повторением пункта 3 на основе их соответствующих значений.

В приведенных соотношениях (1), (2) используется коэффициент α , предварительно выбираемый из специальной таблицы в соответствии с принятой классификацией параметров технического состояния машины [1, 2, 6]. Нам представляется, что данный коэффициент в определенной мере может варьировать в условиях конкретного хозяйства. Поэтому, в качестве следующего приема совершенствования высказано предположение, что при решении задачи прогнозирования целесообразно скорректировать значение данного коэффициента в процессе эксплуатации машины. Такую корректировку целесообразно произвести так, чтобы сумма отклонений множества фактических значений диагностируемого параметра от их расчетных величин было минимальное. В наибольшей мере выполнению этого требования можно обеспечить использованием широко известного метода наименьших квадратов. Для реализации возможности такого метода применительно к прогнозируемому образцу АГ необходимо иметь, как минимум, два значения диагностирования определенного параметра, а в качестве третьего значения можно рассматривать номинальное значение параметра. Это связано с тем, что кривую можно провести через минимальное количество точек, равное трем.

Еще одним приемом совершенствования процедуры прогнозирования является изменение управляющего воздействия по его результатам. При этом множество прогнозируемых параметров группируется в подмножество по отношению определенного узла/агрегата ГА. Из такого подмножества выделяются более узкое, усеченное подмножество, которое и определяет ресурс агрегата/узла, в том числе – и остаточный. Изложение методических основ реализации данной процедуры является темой специального изложения и здесь не рассматривается.

Результаты решения задачи представляются в документе формы "Заключения по результатам диагностирования агрегатов и узлов грузового автомобиля". В дополнение к информационным компонентам существующей формы из [5] определим ее новые составляющие, связанные с использованием результатов с более совершенными приемами прогнозирования. Мы имеем в виду свод операций по диагностированию автомобиля в случаях, когда узлу/агрегату по результатам прогнозирования необходимы операции диагностирования ранее плановых сроков.

Результаты решения задачи представляются в документе формы "Операции диагностирования агрегатов и узлов автомобиля при очередном ТО1". Документ формируется из шести колонок соответственно с наименованиями: № п/п; Наименование агрегата, узла, кинематической пары; Параметр состояния; Единица измерения (параметра); Значение параметра по диагностики, оценка остаточного ресурса. По сути, по форме это тот же документ, что и "Заключение ...", но без его последней колонки.

Обсуждение. Задача прогнозирования остаточного ресурса машин с использованием компьютера рассматривается в качестве определенного блока в составе системы информационной поддержки процессов их технического обслуживания и технического диагностирования [3, 4]. Блок может быть использован и в автономном режиме. Приведенные аспекты совершенствования приемов прогнозирования применимы не только к ГА, но и для других видов машин АПК, включая тракторы, зерноуборочные и кормоуборочные комбайны. Практическую реализацию приемов совершенствования целесообразно представлять в виде новых вариантов ПАИС, разрабатывая их на базе уже имеющихся прототипов применительно к тракторам типа К-700 [3] и ГА моделей КамАЗ [5]. В качестве среды разработки можно ориентироваться на использование пакета электронной таблицы MS-Office.

Выводы.

1. Прогнозирование остаточного ресурса ГА по его параметрам технического состояния, осуществляемое после выполнения очередного его диагностирования, выполняется расчетами по приведенным выше соотношениям, уточняя тем самым статистическую оценку прогнозируемого параметра. При этом взамен вышеуказанного допущения о неизменности скорости изменения прогнозируемого параметра, появится возможность учета его статистических характеристик. Одновременно с этим корректируется и величина α .

2. Результаты решения задачи представляются в документах "Заключения по результатам диагностирования агрегатов и узлов грузового автомобиля" и "Операции диагностирования агрегатов и узлов автомобиля при очередном ТО1".

3. Практическую реализацию приемов совершенствования целесообразно представлять в виде специальных вариантов ПАИС, сформированных в среде электронной таблицы MS-Office.

Библиографический список

1. Бельских В.И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1980. – 575 с.
2. Технологическое руководство по диагностированию тракторов и самоходных сельскохозяйственных комбайнов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 244 с.
3. Бердникова Р.Г., Криков А.М. Информационное обеспечение технического обслуживания тракторов: труды ГОСНИТИ. – М., ГОСНИТИ, 2013. – Т. 113. – С. 173-178.
4. Криков А.М., Федоров А.Г. Разработка системы информационного обеспечения технического обслуживания грузовых автомобилей АПК/ Труды ГОСНИТИ. – М.: ГОСНИТИ, 2013. – Т. 112. Ч. 2. Техническое обслуживание. Ремонт. С. 48-50.
5. Федоров А.Г., Криков А.М., Делягин В.Н. и др. Прогнозирование остаточного ресурса узлов и агрегатов грузовых автомобилей в среде электронной таблицы//Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – №3. – С. 89-95.
6. Михлин В.М., Сельцер А.А. Методические указания по прогнозированию технического состояния машин. М., ОНТИ ГОСНИТИ, 1972. – 216 с.
7. Криков А.М., Федоров А.Г., Сидоренко М.Н. Совершенствование прогнозирования остаточного ресурса параметров узлов и агрегатов грузовых автомобилей. II всероссийская научно-практическая конференция «Наземные транспортно-технологические средства: проектирование, производство, эксплуатация» г. Чита. С.– 191-198.

УДК 614.8.027

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ЗДОРОВЬЕ МЕХАНИЗАТОРА

Мальцев В.С., Мамонтов Р.М., Петин В.В., Сазонов Д.В., магистранты
А.Т. Калюжный, научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
*ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет,
г.Новосибирск, Россия*

Аннотация. Статья раскрывает вредные и опасные факторы, оказывающие непосредственное влияние на здоровье механизаторов и вызывающие профзаболевания. В настоящее время сельское хозяйство является одной из важных отраслей агропромышленного комплекса. Все больше внимания уделяется механизации сельского хозяйства, что приводит не только к улучшению работы и повышению продуктивности, но и к новым профессиональным рискам.

ANALYSIS OF INFLUENCE OF WORKING CONDITIONS ON HEALTH OF THE MACHINE OPERATOR

Maltsev V.S., Mamontov R.M., Petin V.V., Sazonov D.V.

Annotation. Article opens the harmful and dangerous factors having a direct impact on health of machine operators and defiant occupational diseases. Now agriculture is one of the important industries of agro-industrial complex. More and more attention is paid to mechanization of agriculture that leads not only to improvement of work and increase in efficiency, but also to new professional risks.

Агропромышленный комплекс России включает в себя большое разнообразие производственной деятельности: растениеводство, животноводство, картофелеводство, кормопроизводство, птицеводство, рыболовство; а также переработка и хранение сельхоз продукции, и ее реализация. Это многообразие сельхоз продукции требует специально подготовленных кадров, которые способны организовать рабочий процесс максимально безопасно и продуктивно.

Но основная масса рабочих мест не соответствует охране труда и оснащена устаревшей техникой. Сельское хозяйство продолжает оставаться среди самых опасных отраслей. По данным Росстата сельское хозяйство составляет 14,5% от числа пострадавших от несчастных случаев на производстве по видам экономической деятельности

У работников агропромышленного комплекса России наиболее высокий показатель травматизма и профзаболеваний, нежели у работников этой сферы других экономически развитых стран. Это требует серьезных мер по его снижению. Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний - задача всех работающих в АПК, поскольку сегодня в среднем ежедневно на производстве в АПК погибает 2-3 чел. и 6-8 чел. травмируются[3].

Повышенный риск при работе механизаторов влияет и на экономическую составляющую. С ростом количества профессиональных заболеваний снижается спрос на данную рабочую специальность, а также снижается продуктивность работников с учетом роста вредных и опасных факторов.

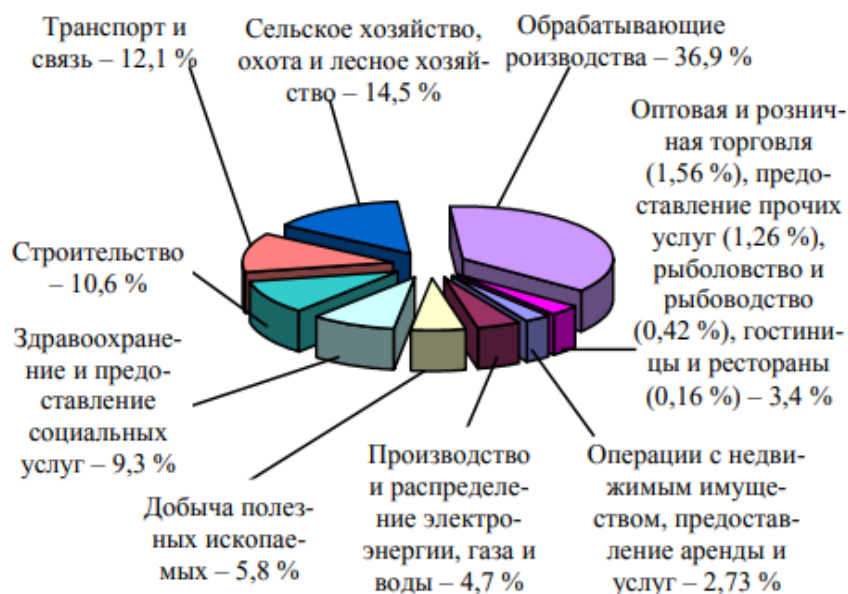


Рисунок 1. Распределение пострадавших от несчастных случаев на производстве по видам экономической деятельности (по данным Росстата)

Немаловажную роль играет соблюдение техники безопасности при ремонте и обслуживании сельскохозяйственных машин, а также их эксплуатации. Большой процент несчастных случаев происходит именно при данных условиях. Это можно исправить лишь ответственным подходом к инструктажам по технике безопасности, а также внимательности и осторожности самих работников агропромышленного комплекса.

Исследование проблем заболеваемости в РФ показало, что до 38% профессиональных заболеваний связано с неудовлетворительными условиями труда.

Основные причины неблагоприятных условий труда, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости:

- несоответствующее состояние основных производственных фондов (наиболее неблагоприятные тенденции наблюдаются в транспортных организациях);
- сокращение работ по созданию новых технологий и новой техники;
- некомпетентность руководителей производства, недобросовестное отношение к здоровью работников;
- недостаточное внимание к безопасности производства работ, несоблюдение ТБ;
- низкий уровень обучения и контроля навыков и знаний по охране труда, ухудшение производственной и технологической дисциплины[5].

При работе на сельхоз техникетрактористы подвергаются воздействию совокупности вредных и опасных производственных факторов: шум, вибрация, воздействие химических веществ, пыль. Данные факторы не только снижают работоспособность, но и являются причиной возникновения необратимых последствий, приводящих к профзаболеваниям.

При длительном воздействии шума на организм человека могут возникнуть проблемы с нервной системой, в некоторых случаях даже приводит к потере слуха. Уровень шума на рабочем месте механизатора изменяется в зависимости от нагрузки и намного превышает допустимые нормы, он зависит от расположения рабочего места относительно источников шума. На маломощных тракторах тракторист часто оказывается ближе к двигателю, что предполагает более высокий уровень шума. Источником внешнего шума - шум выхлопа двигателя, поэтому для снижения шума устанавливаются глушители. Однако, вследствие не изолированной от звука кабины шум на рабочем месте большинства тракторов превышает допусти-

мый уровень на 7-13дБА, а уровень внешнего шума на колесных тракторах колеблется в пределах 83-86дБА[1].

Также негативное влияние на здоровье механизатора оказывает вибрация. Наибольшее превышение допустимых норм вибрации наблюдается на гусеничных тракторах. Предельно допустимый уровень общей транспортной вибрации -115 дБ, а локальной составляет 128 дБ [2].

В работе, зачастую, механизатор сталкивается с разнообразными хим. соединениями разной токсичности. Основными из них являются выхлопные газы и пыль. Выхлопные газы содержат токсичную окись углерода и оксиды серы.[4]. Немалый объем выхлопных газов попадает на рабочее место при изменении режима двигателя. В кабины тракторов с двигателями достаточно удаленными от рабочего места оксид углерода проникает в редких случаях. Пыль попадает через неплотный пол и нижние части стенок, а также может попадать в кабину через приточные вентиляторы. Она остается на различных частях машины, а при помощи вибрации пыль взмывает в воздух и концентрируется в зоне дыхания.

Профессиональная заболеваемость механизаторов составляет 53,4% от всех регистрируемых в отрасли профзаболеваний, а это в 3,8 раза превышает среднеотраслевой уровень. К самым распространенным заболеваниям механизаторов относят: вибрационную болезнь - 56,2%, заболевания опорно-двигательного аппарата - 22,4%, органов дыхания - 9,8%.

Тугоухость развивается у механизаторов со стажем работы 6-10 лет, при условии, что уровень шума достигает 90-95 дБА, и с рабочим стажем 1-5 лет, при 96-100 дБА. Тугоухость – результат повреждения одной или нескольких частей наружного, среднего или внутреннего уха.

При пояснично-крестцовых радикулитах появляются изменения в позвоночнике и его связочном аппарате. Их частота возрастает с увеличением стажа и достигает апогея к 20 годам работы. Пояснично-крестцовый радикулит провоцирует острую или тянущую боль в нижней части спины. К тому же, механизаторы работают при различных погодных условиях, а погода значительно влияет на развитие радикулитов и вибрационной болезни.

Хронические бронхиты проявляются часто после 5 лет работы. Среди механизаторов, работающих на уборке зерна, хронические бронхиты выявляются в 2 раза чаще, ввиду воздействия больших концентраций зерновой пыли.

Вибрационная болезнь у трактористов начинает формироваться уже в первые 5 лет работы на сельхоз технике и достигает максимума при стаже более 25 лет.

Подводя итог, можно сказать, что у механизаторов достигающих возрастную отметку 45-50 лет, развиваются общие хронические либо профессиональные заболевания с вероятностью в 70-80%[3]. Эти заболевания оставляют неизгладимый след на жизнедеятельности человека. Учитывая данные недуги, о хорошей трудоспособности не может идти и речи. Человек остается заложником своего атакованного болезнями организма, не имея шанса на восстановление единиц здоровья, потерянных на работе.

Условия труда механизаторов агропромышленного комплекса в соответствии с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса (Р 2.2.2006-05) можно отнести к 3 классу вредности.

Список литературы

1. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
2. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»
3. Воронцов, А.П. Организация, нормирования и оплата труда в сельскохозяйственных предприятиях: учебник /А.П. Воронцов. – М.: Колос, 2004. - 147с.

4. Еськин П.И., Кирий В.Г., Рюмшин В.М. Гигиеническое обоснование санитарно-бытового обеспечения работников животноводческих комплексов. Сб; науч. трудов «Безопасность труда в животноводстве». Орел, ВНИИОТ, 1983, с. 107-117.

5. Шапиро, И.И. Технический прогресс и нормирование труда: учебник / И.И. Шапиро. – Москва, 1968. – 79с.

УДК 631.173.4:338.363

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
СРЕДСТВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Немцев А.Е., Деменок И.В., Коптева И.В.

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального
научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук,
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. Предложен метод определения потребности в мобильных энергетических средствах сельскохозяйственных предприятий с учётом выполнения работ в оптимальные агротехнические сроки и общего времени простоев машин, включающего простои из-за отказов по техническим причинам, характеризующие надёжность машин, по погодным условиям; по организационным и другим причинам.

Приведён график, иллюстрирующий применение предложенного метода определения взаимосвязи применительно к хозяйствам с различными объёмами выполняемых работ в агротехнические сроки и необходимого для этого количества техники.

**DETERMINING THE NEED FOR MOBILE ENERGY VEHICLES FOR
AGRICULTURAL ENTERPRISES**

Nemcev A. E., Demenok I. V., Kopteva I. V.

Abstract. A method for determining the need for mobile energy facilities of agricultural enterprises is proposed, taking into account the performance of work in the optimal agrotechnical terms and the total downtime of machines, including downtime due to kazov for technical reasons, characterizing the reliability of machines, weather conditions, organizational and other reasons.

Is a graph illustrating the application of the proposed method for the determination of the relationship in relation to farms with different amounts of work performed in the AG-rehniceskij time and the necessary number of vehicles.

Постановка проблемы. В области механизации сельского хозяйства одной из основных задач была и остаётся разработка высокоэффективной и надёжной техники. Все работы в этой области, в конечном счёте, направлены на то, чтобы обеспечить надёжность работы техники в период эксплуатации, когда машины выполняют предназначенные им функции. В первую очередь это относится к мобильным энергетическим средствам сельскохозяйственных предприятий, как технической основы механизированного производства.

В рыночной экономике всё более проявляются признаки конкуренции. Это побуждает заниматься анализом взаимосвязи между надёжностью и эффективностью выпускаемых машин. Важность проблемы подтверждает опыт зарубежных фирм, уделяющих большое внимание выявлению требований и возможностей потребителя, и в частности, его отношения к надёж-

ности продаваемой техники, поскольку она напрямую влияет на её потребность при выполнении технологических процессов.

В нашей же стране подобные работы только начинают проводиться, так как вместо рыночных отношений многие годы действовала распределительная система.

На стадии производства повышение надёжности всегда сопровождается с ростом себестоимости изделия. Это происходит из-за необходимости применения лучших материалов, более совершенных технологических процессов, ужесточения производственного контроля, более высоких требований к квалификации исполнителей.

Всё это ведёт к повышению стоимости изделия (машины). Вместе с тем, с повышением надёжности выпускаемых машин возрастает эффективность изделия у потребителя из-за снижения эксплуатационных расходов на техническое обслуживание и ремонт и сокращения неплановых простоев по причине возникновения внезапных отказов.

В условиях эксплуатации эффективность использования техники в АПК напрямую зависит от её надёжности [1, 2, 3]. Какой бы надёжной не была техника, всё равно она отказывает. От количества внезапных отказов и их сложности зависит время простоев машин. Эту величину также важно знать, чтобы хозяйствам можно было спланировать объективную потребность в технике для выполнения технологических работ в агротехнические сроки и организовать работу служб технического сервиса должным образом.

Проведённые сравнительные испытания отечественной и импортной техники показывают, что импортная техника надёжней нашей, однако она значительно дороже. Всё это также необходимо учитывать сельским товаропроизводителям при комплектовании парка машин.

Объекты и методы. В этой статье приведён один из возможных вариантов реализации подхода, позволяющего определить потребность в мобильных энергетических средствах с учётом их надёжности, выраженную через их простои по техническим причинам.

Общий недостаток применяемых методик определения оптимального количества техники в том, что они предполагают эффективное использование только одного ресурса производства – техники.

На наш взгляд, должны учитываться все факторы, влияющие на потребность в технике. Для этого лучше подходит метод определения потребности машин (X) с учётом агротехнических сроков выполнения любого технологического процесса, приведённого в работе [4].

$$X = \frac{F}{B \cdot t \cdot D \cdot K_K}, \quad (1)$$

где **F** – объём работ, необходимый для выполнения технологического процесса, га;

B – производительность за 1 ч сменного времени, га/ч;

t – продолжительность рабочего дня, ч;

D – продолжительность агротехнического срока проведения сельскохозяйственных работ, дней;

K_K – коэффициент использования календарного времени.

Этот коэффициент записан в общем виде и включает все факторы, влияющие на эксплуатацию машин: технические характеристики машины (её надёжность), заложенную на заводе при изготовлении, погодные условия и организационные причины, по которым может простаивать машина. Назовём его комплексным коэффициентом использования календарного времени и представим в виде:

$$K_K = K_{\text{ТИ}} + K_{\text{П}} + K_{\text{ОТ}}, \quad (2)$$

где $K_{ТИ}$ - коэффициент технического использования машины, комплекса;

$K_{П}$ - коэффициент погодных условий;

$K_{ОТ}$ - коэффициент, учитывающий прочие общие простои по организационным и другим причинам [5, 6].

Нас, в первую очередь, интересует техническая сторона использования техники, выраженная в формуле (2) через коэффициент $K_{ТИ}$.

Согласно [7] коэффициент технического использования можно определить по формуле:

$$K_{ТИ} = \frac{t_p}{t_p + t_{ТО} + t_{РЕМ} + t_B}, \quad (3)$$

t_p – время чистой работы машины, ч;

$t_{ТО}$ – время на плановое техническое обслуживание, ч;

$t_{РЕМ}$ – время на плановый ремонт, ч;

t_B – время устранения последствий отказов, ч;

Для того, чтобы технологический процесс был выполнен в агротехнические сроки, необходимо, чтобы они были равны чистому времени работы машины (МТА), т. е. чтобы выполнялось условие

$$t_p = Dt \quad (4)$$

Обозначим

$$T_{ПР} = t_{ТО} + t_{РЕМ} + t_B \quad (5)$$

Тогда формулу (3) можно записать в виде:

$$K_{ТИ} = \frac{t_p}{t_p + T_{ПР}}, \quad (6)$$

Обозначив в формуле (1)

$$Bt_D = B_M, \quad (7)$$

где B_M - объём работ выполняемый одной машиной за агротехнический срок.

Для упрощения в формуле (2) обозначим все простои, не связанные с простоями машины по техническим причинам через

$$K_{ПР} = K_{П} + K_{ОТ}, \quad (8)$$

Тогда

$$K_K = K_{ПР} + K_{ТИ}. \quad (9)$$

Определим значение $K_{ТИ}$ из формул (1) и (2), приравняем его к значению коэффициента технического использования $K_{ТИ}$, определённого по формуле (6).

$$\frac{F - B_M \times K_{ПР}}{B_M \times K} = \frac{t_p}{t_p + T_{ПР}}, \quad (10)$$

откуда

$$T_{\text{пр}} = \frac{t_p (E_{\text{п}} K_{\text{пр}} + E_{\text{п}} - F)}{F - E_{\text{п}} K_{\text{пр}}}, \quad (11)$$

здесь

$$E_{\text{п}} = E_{\text{м}} X, \quad (12)$$

где $E_{\text{п}}$ - объём работ, выполняемый парком машин за агротехнический срок.

Необходимое количество машин для выполнения планируемого объёма работ в агротехнические сроки с учётом всех простоев определим по формуле:

$$X = \frac{F(t_p + T_{\text{пр}})}{E_{\text{м}}(t_p + t_p K_{\text{пр}} + T_{\text{пр}} K_{\text{пр}})}. \quad (13)$$

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке приведена взаимосвязь количества техники (X), объемов выполняемых работ в хозяйстве (F) и агротехнических сроков их выполнения (D), полученная из выражения (13). Приведён пример уборки зерновых в хозяйстве со следующими данными:

$F = 10000$ га; $B = 2,5$ га/ч; $t = 12$ ч; $K_{\text{к}} = 0,8$; $K_{\text{ти}} = 0,8$; $K_{\text{пр}} = 0,2$; $D = 14$ дней.

Оптимальный срок уборки выделен жирной линией.

По выражению (11) можно определить допустимое время простоев машины по техническим причинам, занятой на выполнении конкретного технологического процесса. В условиях эксплуатации оно включает в себя как время проведения плановых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту, так и на устранение последствий внезапных отказов.

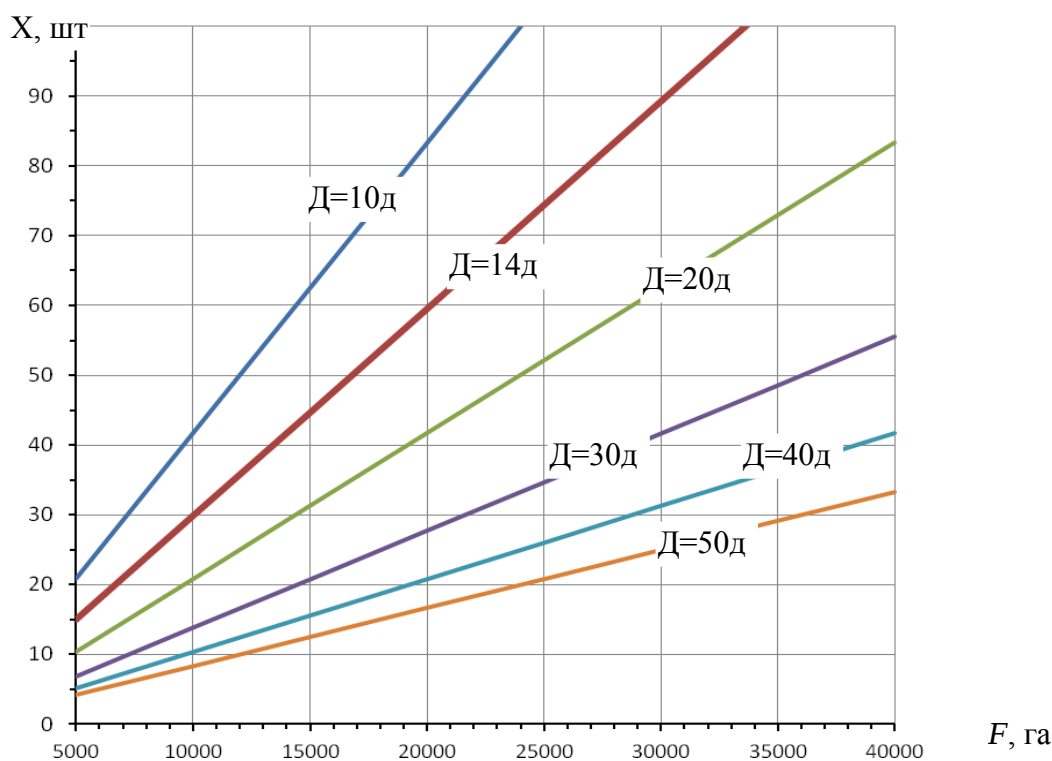


Рисунок. Взаимосвязь количества техники (X), объемов выполняемых работ в хозяйстве (F) и агротехнических сроков их выполнения (D)

По формуле (13) можно рассчитать необходимое количество машин, участвующих в выполнении технологического процесса по производству продукции с учётом их надёжности.

Выводы:

- При обосновании количества мобильных энергетических средств сельскохозяйственных предприятий для выполнения технологических процессов в установленные агротехнические сроки необходимо учитывать не только её надёжность, определяемую через простои по техническим причинам, но и простои, связанные с погодными условиями и по организационным причинам.

- Полученные результаты исследований позволяют определять потребность в энергетических мобильных средствах для выполнения технологических процессов в агротехнические сроки с учётом выполняемых объёмов работ, а в условиях эксплуатации создавать эффективную службу технического сервиса для обеспечения работоспособности машин по допустимому времени их простоев из-за возникновения отказов.

Библиографический список

1. Васильев С.Н., Бауэр И.Н. Оценка уровня технического состояния мобильных машин. – Вестник Алтайского ГАУ, №9 (167), 2018. – С. 171-174.
2. Иванов Н.М. Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в условиях Сибири: уч.-мет. пос. / Н.М. Иванов, А.Е. Немцев, В.В. Коротких и др. – Новосибирск, 2012. – 108 с.
3. Немцев А.Е. Формирование региональной системы обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники / А.Е. Немцев, Н.М. Иванов, В.В. Коротких / Фундаментальные и прикладные проблемы науки: материалы VIII междунар. симпозиума. – М.: РАН, 2013. – Том 7. – С. 189-195.
4. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
5. Шахмаев М.В. Формирование машинно-тракторного парка колхозов и совхозов. – Агропромиздат, 1986. – 231 с.
6. Деменок И.В. Пути улучшения ремонтно-эксплуатационной базы АПК / И.В. Деменок, А.Е. Немцев // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Вып. 47. – с. 92 – 98.
7. Хазов В.Ф., Дидусев В.Я. Справочник по расчёту надёжности машин на стадии проектирования. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.

УДК 63.001.12/.18

ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ ОВОЩЕЙ ПОД ЗАЩИТНЫМИ ЭКРАНАМИ

Усольцев С. Ф., Нестяк В.С., Ивакин О.В., Косьяненко В.П., Рыбаков Р.В.
Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН), г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Эффективное производство теплолюбивых овощных культур в условиях Западной Сибири возможно при условии приведения лимитирующих факторов среды их обитания (свет, тепло, вода, минеральное питание) в зону оптимума. Определение лимитирующего фактора требует мониторинга характеристик среды обитания и показателей состояния растений. Разработанные защитные экраны в течение всего периода вегетации растений обеспечивают их защиту от негативных воздействий внешней среды в режиме реального

времени. Обеспеченность растений минеральным питанием и водой осуществляется с применением известных технических систем и может оцениваться различными показателями, позволяющими контролировать их уровень в режиме реального времени. Для определения баланса влаги использован индекс водного стресса растений, рассчитываемый на основе измерений температуры и влажности воздуха и температуры листьев растений.

JUSTIFICATION FOR THE DIRECTION OF DEVELOPMENT OF TECHNICAL MEANS FOR INFORMATION TECHNOLOGIES GROWING HEAT-LOVING VEGETABLES UNDER THE PROTECTIVE SCREENS

Usoltsev S. F., Nestjak V.S., Ivakin O.V., Kosyanenko VP, Ribakov R.V.

Abstract. Efficient production of thermophilic vegetable crops in terms of Western Siberia possibly subject to bring constraints Wednesday their Habitat (light, heat, water, mineral nutrition) optimum zone. Definition of limitation factor requires monitoring the performance Wednesday, and indicators of the plants. Developed by protective screens throughout the growing season of plants protect them from the negative effects of the external real-time Wednesday. Availability of plant mineral nutrition and water are known technical systems and can be measured by different indicators, which allow controlling their levels in real time. To determine the moisture used index of water stress plants, calculated based on measurements of temperature and humidity and temperature of the plant leaves.

Введение

Для выращивания плодовых овощных культур в Западной Сибири пригодны только южные районы Алтайского края и Омской области, граничащие с Казахстаном. В остальных районах степной и лесостепной зоны теплообеспеченность периода вегетации соответствует нижнему пределу биологических требований этих культур, что приводит к высоким рискам их производства [1]. За счет применения защитных экранов можно увеличить сумму активных температур под ними дополнительно еще на 70⁰С [2]. Это снижает риски и позволяет наладить товарное производство плодов этих культур в местных условиях. Последнее обстоятельство, в свою очередь, способствовало бы возрождению аграрного сектора вокруг небольших городов и поселков, занятости местного населения.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур возможно при максимальном удовлетворении потребности растений в жизненно важных факторах внешней среды: свете, тепле, воде, воздухе, минеральном питании [3, 4]. В условиях открытого грунта лимитирующим фактором среды обитания для плодовых овощных культур является тепло. Поэтому в соответствии с принципом приоритетного воздействия на лимитирующий или угнетающий фактор первоочередным условием разработки технологии выращивания таких культур в открытом грунте является повышение теплообеспеченности среды обитания. Если тепла достаточно (чему способствуют экраны), то на первый план выходит обеспеченность водой и продуктами питания. Сложность проблемы состоит в том, что биологические процессы, протекающие в растениях, непрерывны, во многом зависят от сортовых особенностей, фазы развития и других биологических параметров, величины которых изменяются во времени и неизвестны в текущий момент времени. Поэтому дальнейшее совершенствование технологий выращивания теплолюбивых овощей открытого грунта (томаты, перцы, баклажаны), должно быть направлено на управление производственным процессом растений путем технико-технологического воздействия на характеристики среды обитания под укрытием [5].

Информация о состоянии растений и среды их обитания в режиме реального времени может быть получена в цифровом формате путем фитомониторинга [6, 7].

Методика и оборудование

Вариант схемы управления производственным процессом выращивания овощей томатной группы в открытом грунте с применением защитных экранов приведен на рисунке 1. За основу принята схема автоматического управления с обратными связями.

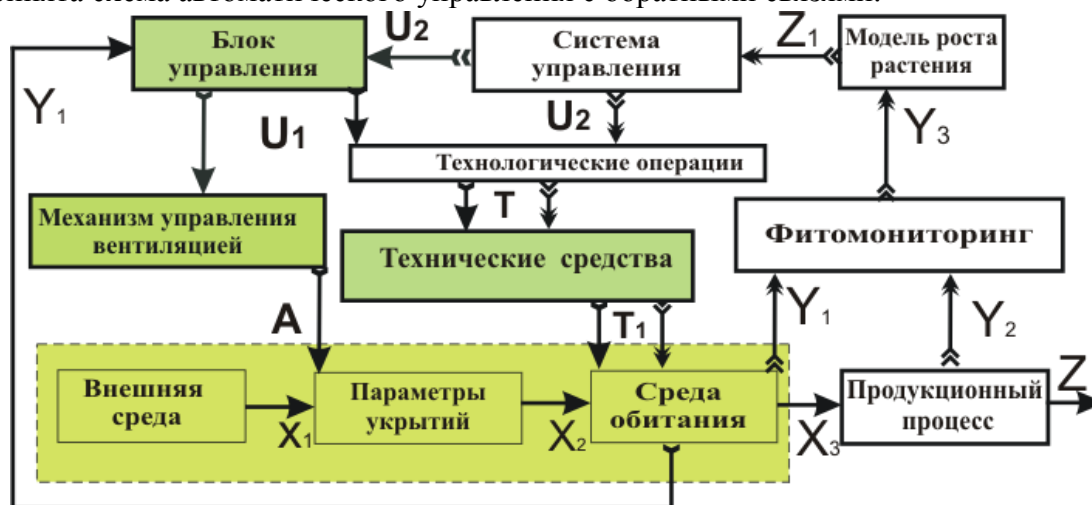


Рисунок 1 – Схема управления производственным процессом в укрытиях экранного типа:

X_1 – воздействие внешней среды; X_2 – воздействие укрытий на среду обитания; X_3 – воздействие среды обитания на производственный процесс; Y_1 – характеристики среды обитания; Y_2 – характеристики производственного процесса; Y_3 – измеренные параметры; U_1 , U_2 – управляющие воздействия; A_1 – воздействие исполнительного механизма на параметры укрытий; T_1 – влияние технологических операций на параметры укрытий; T_2 – влияние технологических операций на характеристики среды обитания; Z – показатель эффективности производственного процесса; Z_1 – расчетные показатели состояния растений и среды их обитания

Первый цикл обратной связи предназначен для автоматического управления вентиляцией на основе измерения температуры воздуха внутри укрытия. Информация о температуре воздуха поступает в блок управления, который формирует команды на включение привода механизма открытия вентиляции.

Второй цикл обратной связи предназначен для принятия решения о необходимости выполнения технологических операции на основе информации о состоянии растений и среды их обитания, получаемой в режиме реального времени от комплекта датчиков.

Модель роста растений должна выполнять расчет параметров, необходимых для определения лимитирующих факторов. К таким параметрам могут относиться индекс водного стресса и другие, например, показатели содержания в почве азота, фосфора и т.д. [8].

Проверка предложенной схемы управления производственным процессом и некоторых выдвинутых выше положений проводится в настоящее время на участке открытого грунта экспериментального тепличного комплекса СИБИМЭ СФНЦА РАН (рис. 2), оборудованного защитными экранами для выращивания низкорослых (томаты, перцы, баклажаны) и высокорослых (томаты) теплолюбивых овощных культур.



Рисунок 2 – Общий вид участка (слева – крупногабаритное укрытие экранного типа)

Между экранами установлена метеостанция, с приборным обеспечением для снятия параметров среды (освещенность, температура и влажность воздуха, температура и влажность почвы) и комплект датчиков для измерения параметров растения (изменения размера плода, диаметра стебля, температуры листа) снаружи и внутри экранов (рис. 3).



Рисунок 3 - Метеостанция и приборное обеспечение эксперимента

Процесс снятия всех регистрируемых параметров ведется в автоматическом режиме. Результаты измерений по радиоканалу передаются на фитомонитор и далее через USB-адаптер – на компьютер. Обработка результатов может осуществляться с помощью стандартных программ статистической обработки массивов чисел.

Результаты и их обсуждение

Фрагмент результата измерения температуры воздуха и влажности почвы приведен на рисунке 4. Из графиков следует, что влагосодержание почвы как внутри укрытия, так и снаружи стабильно и разница между ними составляет 3 - 3,5% и существенна с вероятностью 95%. Температура воздуха изменяется в пределах от 16 до 35 градусов внутри укрытия и от 17 до 33 градусов снаружи. Зоны погрешностей их измерения практически перекрываются, следовательно, разница между температурами воздуха внутри укрытий и снаружи несущественна, что свидетельствует об эффективности вентиляции в жаркую погоду.

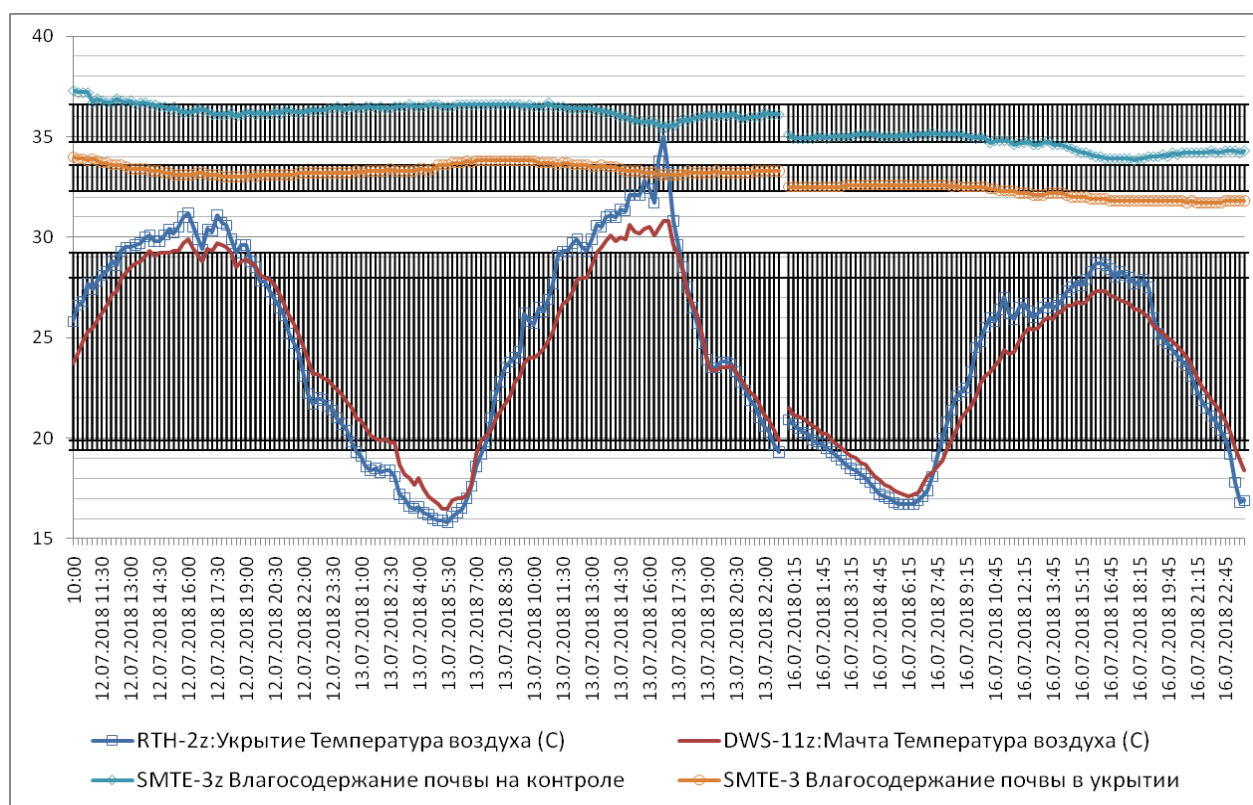


Рисунок 4 – Показатели тепло- и водообеспеченности среды обитания растений

На рисунке 5 приведена динамика изменения индекса водного стресса (фрагмент), рассчитанная по методу Июдсо. Анализ полученных графиков показывает, что размах колебаний индекса водного стресса внутри укрытий существенно ниже, чем снаружи, что может свидетельствовать о более благоприятных условиях для растений. Из графика также следует, что величина индекса водного стресса меньше критического значения 0,3, значит растения в период замеров не испытывали недостатка в воде. На основе полученной информации могут приниматься управленческие решения о проведения технологических операций, направленных на поддержание лимитирующих факторов в зоне оптимума.

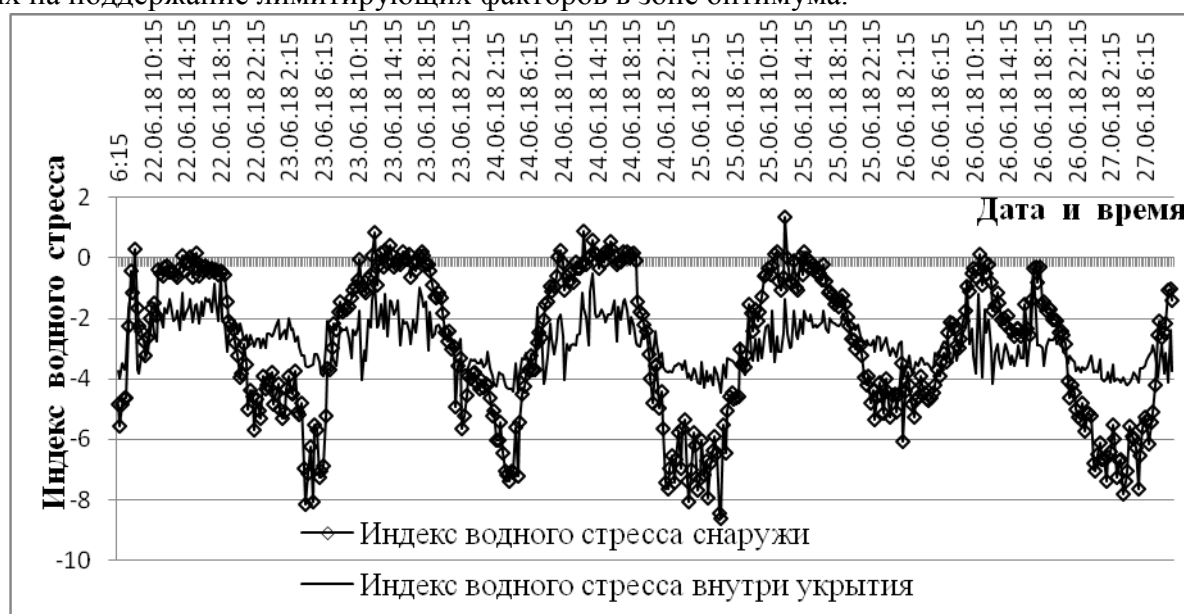


Рисунок 5 – Динамика индекса водного стресса

Выводы

Из вышеизложенного следует, что технологии выращивания овощных культур в открытом грунте с применением технических средств защиты от воздействия негативных факторов среды обитания, вероятнее всего, будут развиваться в направлении фитомониторинга состояния растений и среды их обитания и выявления лимитирующих факторов. На основе полученной информации будут приниматься решения о проведения технологических операций, направленных на поддержание лимитирующих факторов в зоне оптимума, что обеспечит переход к управлению продукционным процессом теплолюбивых овощных культур томатной группы под защитными экранами в режиме реального времени.

Библиографический список

1. Овощеводство Западной Сибири. / Е.Г. Гринберг, Т.Г. Ксензова, Р.Ф. Хананова и др.; Под редакцией Т.Г. Ксензовой и Р.Ф. Ханановой; Новосиб. Гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2006. – 237 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Нестяк В.С., Чепурин Г.Е., Ивакин О.В., Усольцев С.Ф. Защитные экраны – резервные возможности для овощеводства.- Достижения науки и техники АПК. 2016.Т30. №8. С. 83 – 86.
3. Кушнарев, А. С., 2015. Биосферные основы повышения продуктивности земледелия. <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/267/1/00003.pdf> [Электронный ресурс] дата обращения – 30.03.2019.
4. Закон оптимума, закон минимума Либиха, закон лимитирующих факторов Шелфорда. [Электронный ресурс] – https://studopedia.ru/17_81912_zakon-optimuma-zakon-minimuma-libiha-zakon-limitiruyushchih-faktorov-shelforda.html Дата обращения - 31.03.2019
5. Ивакин О.В., Нестяк В.С. Техногенез в продукционном процессе томатов. Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2016. –№8 (142). – С.149-155.
6. Шишкин П.В., Тон Ю. Фитомониторинг в практическом растениеводстве.- Теплицы России, №1, 2009, С.50 – 53.
7. Усольцев С.Ф., Нестяк В.С. Применение фитомониторинга для оценки индекса водного стресса //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. Т.48. № 5. С. 77-85.
8. Воеводина Л. А. Использование индекса водного стресса растения (CWSI) для соблюдения режимов орошения. / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия //Сб. науч. трудов ФГБНУ «РосНИИПМ» вып. 45, Новочеркасск, «Геликон», 2011. с. 115 – 119.

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Анишко М.Ю. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ТОМАТОВ	3
Анохина О.В., Колмогорова А.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ СОРТА ТАНАЙ	7
Ашмарина Л.Ф. РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ НА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУРАХ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ	11
Бакшаев Д.Ю. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРНИНЫ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛАСТОВОЙ КУЛЬТУРЫ	15
Басаргина О.М., Пшеничникова Е.Н. ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ	20
Бендина Я.Б. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	25
Бугаева М.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	29
Гаркуша А.А., Сыева С.Я. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	33
Гривас Н.В., Иванюшин Е.А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	35
Данилов В.П., Поцелуев О.М. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ СОРТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЯРОВОГО РАПСА СЕЛЕКЦИИ СИБИРИ КОРМОВ	40
Ельчиной О.А., Кудачинова А.А., Цеб Л.Ю. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО В НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЕ ГОРНОГО АЛТАЯ	44
Карпова М.В., Рознина Н.В., Карпов Г.Г. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ КООПЕРАТИВЕ	49
Ледяева Н.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	53
Некрасова О.С., Базарон Б.З., Дашинимаев С.М. ХИМИЧЕСКИЙ И БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОНСКИХ ПАСТБИЩ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ	59
Полюдина Р.И., Потапов Д.А., Харчевников В.В. ЗИМОСТОЙКИЕ СОРТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И ХОЛОДОСТОЙКИЙ СОРТ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ ДЛЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	61
Садохина Т.А. КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	66
Сальникова Е.А., Кроневальд Е.А. УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ИЗ ОВСА ПОСЕВНОГО И КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	70
Сиротина Е.А., Сазонова Н.В., Титова Г.Г. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «НАНОКРЕМНИЙ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	74

Сиротина Е.А., Титова Г.Г., Сазонова Н.В. СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ТОМСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	77
Сойенова А.Н., Дзидаханова Е.М., Левина А.П. ВИДЫ И СОРТА ТЫКВЫ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ	81
Соколов А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ	84
Соколов С.Д., Хуторная Е.В., Соколов А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЗАРИВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ	87
Сорокин И.Б., Сиротина Е.А., Николаева Н.Ю., Чудинова Ю.В. ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТИ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ ОПОДЗОЛЕННОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	91
Суртаева Л.И., Мезенцев М.М. ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ α-КИСЛОТЫ В ШИШКАХ ХМЕЛЯ	96
Трузина Л.А. УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОТЕИН ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО	99
Тюрюков А. Г. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА СЕВЕРЕ БУРЯТИИ	102
Чемоданов С.И., Сабашкин В.А. МНОВОВАРИАНТНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ УБОРКИ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	105
Чилчинова Л.Б., Попеляева Н.Н. ЛЁН МАСЛИЧНЫЙ В НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЕ АЛТАЯ	109
Чуликова Н.С., Малюга А.А., Енина Н.Н., Голощанов С.А. ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТО-ФУНГИЦИДА СЕЛЕСТ ТОП НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ	111
Штабель Ю.П., Попеляева Н.Н. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	115
Юсова О. А., Бендина Я. Б., Соловьёва Н. В. КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ.	117
Юсова О.А., Асанов А.М., Омелянюк Л.В. СОРТ СОИ СИБИРЯЧКА – СТАНДАРТ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	121

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

Багно О.А., Шевченко С.А., Федоров Ю.Н., Шевченко А.И., Прохоров О.Н., Кишняйкина Е.А. ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЭКСТРАКТА ЛЕВЗЕИ САФРОЛОВИДНОЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	126
Беспоместных К.В., Рассолов С.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «СИБ-МОС ПРО» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ	130
Бессонова Н.М., Петрусева Н.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ МАРАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ	134
Боранбаев А.В. ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯТОРА ВОЛОСКОВА ПРИ ВЗЯТИИ НАТИВНОЙ СПЕРМЫ ОТ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ	136
Бушмелева П.В., Донченко Н.А., Афонюшкин В.Н., Хорошилова Т.С. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АЛЛЕЛЬ-СПЕЦИФИЧНОЙ ПЦР ДЛЯ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО АЛЛЕЛЯМ А И В ГЕНА PRL	140

Галяутдинова Г.Г., Босяков В.И., Егоров В.И. К ВОПРОСУ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОГО АНТИБИОТИКА БАЦИЛИХИНА–120 В ПТИЦЕВОДСТВЕ	142
Егоров С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СИБИРСКИХ ПОРОД ОВЕЦ	147
Ермохин В.Г., Полянская В.И. БЕЛКОВАЯ ДОБАВКА ИЗ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СВИНОВОДСТВА СИБИРИ	150
Ермохин В.Г., Чегодаев В.Г. ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ	152
Каргачакова Т.Б., Чикалев А.И. ПУХОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОНИНЫ ПУХА	155
Киреева К.В., Пушкарёв И.А. РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКОВОГО ФУЗА В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА РАЗДОЕ	157
Куренинова Т.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ И ШЕРСТНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ МЕТОДОМ «МАТЬ-ДОЧЬ»	159
Ларина Н.А., Немзоров А.М., Колокольцова Е.А., Ариткулов А.В., Смирнова М.П. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	162
Мерзлякова О.Г., Рогачёв В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ	165
Никитина М.М. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ В СПК «КОПЬЕВСКИЙ»	170
Петрусева Н.С., Бессонова Н.М. КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ	177
Подкорытов А.Т., Подкорытов Н.А., Подкорытов А.А. ОВЦЕВОДСТВО И КОЗОВОДСТВО И СЕГОДНЯ ОСТАЮТСЯ ВАЖНЫМИ ОТРАСЛЯМИ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	180
Пушкарёв И.А. Куренинова Т.В., Силивирова Т.Л., Шаньшин Н.В., Евсеева Т.П. ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ НОВОГО ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ	187
Самсонов Д.В. СОМАТИЧЕСКАЯ ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНОСТЬ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ СИБИРИ	192
Слободжанин Д.М., Себежко О.И. ОЦЕНКА РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА МАРАЛУХ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ	194
Тенлибаева А.С., Жаркей М.А. ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ И ПРОТЕИНА НА БАЛАНС И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА	199
Тенлибаева А.С., Мурат Ж.Д, Галымжанкызы Д. ПОТРЕБНОСТЬ СУЯГНЫХ МАТОК В КАЛИИ И ЕГО НОРМА В РАЦИОНАХ	201
Тишкова Е.В. РАЗВИТИЕ МАРАЛОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ, АЛТАЙСКОМ, КРАСНОЯРСКОМ КРАЯХ И КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	204
Храмцова И.А., Инербаев Б.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗВОДИМЫХ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕЛЯТИНЫ В СИБИРИ	207
Шевченко С.А., Заборских Е. Ю., Шевченко А. И., Хаперский Ю.А., Ашенбреннер А. И. ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ НА ПОЗДНИХ СРОКАХ СТЕЛЬНОСТИ	210

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Айбыкова Ч.Т., Архипова Н.Д., Шатрубова Е.В. ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ У ЛОШАДЕЙ УЛАГАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	217
Аминова А.Л. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА КОРОВ ДО И ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА	221
Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф. ЛЕЧЕНИЕ МАСТИТА КОРОВ ФИТОПРЕПАРАТАМИ	226
Архипова Н.Д. АДАПТИВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БАКТЕРИЙ	229
Ашенбрэннер А.И., Чекунова Ю.А., Хаперский Ю.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СЕРЕБРСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА	232
Бахтушкина А.И. НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ DERMASENTOR RETICULATUS – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АРАХНОЗОВ У МАРАЛОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	235
Беляева Н.Ю. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У КОРОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	238
Бессонова Н.М., Ленская Е.С. ТАНАТОГЕНЕЗ В ПЕЧЕНИ МАРАЛОВ ПРИ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ	242
Бирюков И.В. ЛЕЧЕНИЕ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ	245
Боляхина С.А., Ефремова Е.А. МИКСТИНФЕКЦИИ СОБАК ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЩЕННЫЙ ПЕРИОД	247
Бонина О.М. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ИНТРОДУКЦИИ РЫБ НА СИТУАЦИЮ ПО ОПИСТОРХОЗУ	250
Гриценко К.К., Ефремова Е.А. КУРЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЗАРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА T.PSEUDOSPIRALIS	253
Дашсурэн Эрдэнэжаргал, Смертина М.А., Никитина Е.А. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГРИБОВ-ГЕЛЬМИНТОФАГОВ DUDDINGTONIA FLAGRANS НА ЛЯРВИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ В ОТНОШЕНИИ ЛИЧИНОК НЕМАТОДИР	257
Домацкая Т.Ф., Домацкий А.Н., Зинатуллина З.Я СМЕШАННЫЕ ИНВАЗИИ – ИНФЕКЦИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ПАСЕКАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	260
Домацкий А.Н., Домацкая Т.Ф. ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА ПРИ ВАРРОАТОЗЕ	264
Дягилева Д.А., Блошенко Е.А., Дудолодова Т.С., Кособоков Е.А. ОЦЕНКА И СРАВНЕНИЕ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЛЕГКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ, ЗАРАЖЕННЫХ АТИПИЧНЫМИ МИКОБАКТЕРИЯМИ	268
Ефремова Е.А., Удальцов Е.А. ОВЦЫ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ: СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОКОМПЛЕКСА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА	272
Кособоков Е.А., Дудолодова Т.С., Кособокова А.А. ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	275
Кравченко И.А. ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТАРНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ	278
Леонова М. А., Коптев В.Ю., Екуенко А.В. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА, ПОВЫШАЮЩЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	281

Леонова М.А., Шмакова М.И. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР НА ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	284
Малмаков Н.И. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА ЛАПАРОСКОПА	288
Марченко В.А., Бонина О.М. ГЕЛЬМИНТЫ РЫБ В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	291
Марченко В.А., Куринов Д.А., Василенко Ю.А. Душкин А.В., Чистяченко Ю.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АЛЬБЕДАЗОЛА И ПОЛИСАХАРИДА АРАБИНОГАЛАКТАНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦ СИБИРСКОЙ И ГМЕЛИНА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ МАРАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ	293
Раицкая В.И., Севастьянова В.М., Распутина О.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ И ЯГНЯТ ПРЕПАРАТОМ «БИОСТИЛ»	298
Романцева Ю.Н. КИШЕЧНАЯ МИКРОФЛОРА МАРАЛОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД	303
Саитов В.Р., Сальникова М.М., Кадиков И.Р., Баймухаметов Ф.З., Перфилова К.В. УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ КУР, ВЫЗВАННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	306
Сальникова М.М., Саитов В.Р., Егоров В.И., Баймухаметов Ф.З., Перфилова К.В. УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ КУР, ВЫЗВАННЫХ ИМИДАКЛОПРИДОМ	312
Сальникова М.М., Саитов В.Р., Семенов Э.И., Баймухаметов Ф.З., Перфилова К.В. УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО И РАЗДЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЙ КУР, ВЫЗВАННЫХ МИКОТОКСИНАМИ.	317
Смертина Е.Ю., Павлов А.В., Дорохова О.А., Кузнецова О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ	321
Халиков С.С., Орипов А.О., Исаев Ж.М., Улашев И.А. ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕХАНОХИМИЧЕСКИМ ПУТЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ СВОЙСТВА	324
Хапёрский Ю.А., Чекункова Ю.А., Ашенбреннер А.И., Беляева Н.Ю. ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОРОВ ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ ФОМЕТРИН	328
Чекункова Ю.А., Беляева Н.Ю., Хаперский Ю.А., Ашенбреннер А.И. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОРОВ	331
Шаньшин Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ, В ОБЩЕЙ СХЕМЕ ЛЕЧЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	335

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Алейников А.Ф. ОБНАРУЖЕНИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО КВАНТОВОМУ ВЫХОДУ НЕФОТОХИМИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА	340
Алтанцэцэг Ш., Шатар С., Амаржаргал А., Жавзмаа Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ОБМАНЧИВОПЛОДНИКА ТОНКОГО (<i>SPHALLEROCARPUS GRACILIS</i> K-ROL), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ МОНГОЛИИ	345
Басаев Б.Б., Кайтмазов Т.Б. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СТРАТЕГИЯ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	349
Буркин К.Е. ПРОБОПОДГОТОВКА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ Т-2 ТОКСИНА В КОРМАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	353
Ельчининова О.А. ОЦЕНКА БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ	358
Ельчининова О.А., Кузнецова О.В., Чичинова Г.В. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ВЫСОКОГОРНЫХ КОТЛОВИН ГОРНОГО АЛТАЯ	363
Ельчининова О.А., Кузнецова О.А., Дементьева О.К. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СНЕГА БАСЕЙНА Р. МАЙМА КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ	367
Зверева Г.К., Сыева С.Я. АНТРОПОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ НА СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ	372
Кайзер М.И. КАЛИЙ-40 В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ	378
Кашин А. С., Окунева С.В., Кашина Г.В. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ЛИТОСФЕРЫ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМАХ И ИХ НОРМИРОВАНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	382
Назаренко А.В., Зайко О.А., Александрова Д.А. СОДЕРЖАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАДМИЯ В ЩЕТИНЕ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД	386
Рождественская Т.А., Пузанов А.В., Трошкова И.А., Горбачев И.В., Аскерова Д.И. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРЕДГОРНОЙ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	390
Рыбалева К.Ю., Раманкулов Э., Попеляева Н.Н. ОЦЕНКА ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ ОНГУДАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	393
Саурбаева Р.Т., Андреева В.А., Пиотровская Д.В., АККУМУЛЯЦИЯ МЫШЬЯКА В ШЕРСТИ СЫНОВЕЙ НЕКОТОРЫХ ОТЦОВ БАРАНОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ	397
Соболева О.М. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА СОГЛАСОВАННОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ ЗЛАКОВ	400
Сыева С.Я., Карнаухова Н.А. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>HEDYSARUM GMELINII</i> LEDEB. (FABACEAE) В ГОРНОМ АЛТАЕ	404
Щевьев А.Н., Быков А.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ КЛАСТЕРОВ АГРОПРЕДРИЯТИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИХ ПОДДЕРЖКИ В РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ, СЕВЕРА И АРКТИКИ СИБИРИ	412
Щевьев А.Н., Быков А.А. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЫЧАГИ И МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ РАЙОНОВ ОСВОЕНИЯ И СЕВЕРА СИБИРИ	416

Яковченко М.А., Косолапова А.А., Лимонов А.Д. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ СНЕГА ДЛЯ ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ 420

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Белозерских И.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА БИОСУБСТАНЦИЙ ИЗ СУБПРОДУКТОВ МАРЛА 425

Гришаева И.Н. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПАНТОВОГО ВОДНОГО ЭКСТРАКТА, ПОЛУЧЕННОГО РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ 428

Инербаева А.Т ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 431

Кротова М.Г. ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛАГЕНОВОГО СЫРЬЯ ПАНТОВЫХ ОЛЕНЕЙ 433

Маградзе Е.И. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ 437

Майоров А.А., Мусина О.Н. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЫРОДЕЛИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ 441

Нициевская К.Н., Щербинин В.В. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 445

Рогачёв В.А., Шелепов В.Г., Итэсь Ю.В. СТРАТЕГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ 447

Рознина Н.В., Карпова М.В. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КООПЕРАТИВОМ 452

Ситникова А.Е., Шавыркина Н.А., Гладышева Е.К. ПОЛУЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СРЕДАХ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ 456

Соколова Е.С., Рознина Н.В. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ 460

Сумачакова А.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТА ПИТАНИЯ - ТАЛКАН 463

Уразова Я.В., Бахолдина Л.А., Рожнов Е.Д. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ МЕЛАНИНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ВОДОРАСТВОРИМОСТИ 466

Усольцева Д.А., Шавыркина Н.А. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КВАСА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ 470

Усольцева Д.А., Шавыркина Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ В КЕДРОВОМ МОЛОКЕ 473

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

Батищев В.Я. ПРИБОР НАСТРОЙКИ КЛАПОНОВ (ПНК-1) ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС 476

Зыкович С.Н., Григорьев М.А. ПЕРСПЕКТИВЫ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТРЯДОВ В СОВРЕМЕННОМ АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ 481

Ивакин О.В., Нестяк В.С., Усольцев С. Ф., Нестяк Г.В., Гончаренко Ю.В. ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩЕЙ ТОМАТНОЙ ГРУППЫ ПОД ЗАЩИТНЫМИ ЭКРАНАМИ 484

Калюжный А.Т., Мальцев В.С., Мамонтов Р.М., Петин В.В., Сазонов Д.В. АНАЛИЗ ИНДУКЦИОННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАВИГАЦИИ	488
Криков А.М., Сидоренко М.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ПАРАМЕТРОВ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	494
Мальцев В.С., Мамонтов Р.М., Петин В.В., Сазонов Д.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ЗДОРОВЬЕ МЕХАНИЗАТОРА	498
Немцев А. Е., Деменок И.В., Коптева И.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	501
Усольцев С. Ф., Нестяк В.С., Ивакин О.В., Косьяненко В.П., Рыбаков Р.В. ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ ОВОЩЕЙ ПОД ЗАЩИТНЫМИ ЭКРАНАМИ	505

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Научное электронное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы VII-й Международной научно-практической конференции

Подписано в печать 05.06.2019 г. Формат 60х84/8.
Печ. л. – 64,8. Объем – 11,6 Мб.
Заказ № 46.

Горно-Алтайский государственный университет
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1, тел. +7-38822-66-451
<http://www.gasu.ru>