

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ»

ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА — ФИЛИАЛ ФГБНУ ФАНЦА

*Горно-Алтайскому НИИ
сельского хозяйства — 90 лет*

АГРАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Сборник научных трудов

Выпуск 5

Материалы Всероссийской научно–практической конференции,
посвященной 90–летию Горно-Алтайского НИИ сельского
хозяйства и 100–летию Министерства сельского хозяйства
Республики Алтай

*Под общей редакцией канд. биол. наук, доцента
С.Я. Сыевой*

Барнаул
2020

УДК 63:001(571.151)

А-25 Аграрные проблемы Горного Алтая и сопредельных регионов: сборник научных работ. Выпуск 5 / ФГБНУ ФАНЦА, Горно-Алтайский НИИСХ — филиал ФГБНУ ФАНЦА. — Барнаул: Азбука, 2020. — с. 471.

ISBN 978-5-93957-973-5

В сборнике научных трудов представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай по растениеводству, земледелию и рациональному природопользованию, животноводству и племенному делу, ветеринарной медицине, переработке сельскохозяйственной продукции, инженерному обеспечению и экономике 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.

Редакционная коллегия:

С.Я. Сыева (*председатель*), Н.В. Ледяева (*отв. секретарь*),
В.А. Марченко, А.И. Бахтушкина, М.В. Бугаева

Рекомендован к публикации на заседании научно-методического совета Горно-Алтайского НИИСХ — филиала ФГБНУ ФАНЦА
протокол № 2 от 12.10.2020 г.

ISBN 978-5-93957-973-5

© ФГБНУ ФАНЦА, 2020

© Горно-Алтайский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦА, 2020

© Коллектив авторов, 2020

**ГОРНО-АЛТАЙСКОМУ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА — 90 ЛЕТ**

Сыева С.Я.

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

История. В 1930 г. 26 марта на базе Госплемрассадника крупного рогатого скота в с. Кызыл-Озек была создана Ойротская зональная станция по крупному рогатому скоту в соответствии соглашения представительства Ойротской автономной области при ВЦИКе и треста «Скотовод» при Народном Комиссариате земледелия СССР (26.03.1930 г.) – первое аграрное научное учреждение в Горном Алтае.

Затем эта станция в 1934 г. преобразовалась в Ойротскую зональную опытную станцию животноводства. После многочисленной реорганизаций и переименований в 1993 г. на базе Горно-Алтайской СХОС в соответствии с приказом Российской академии сельскохозяйственных наук организуется Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук.

После многочисленных переименований в 2017 году 20.09. ФГБНУ Горно-Алтайский НИИСХ присоединен в качестве филиала к вновь созданному Федеральному Алтайскому научному центру агробиотехнологий (г. Барнаул) Министерства науки и высшего образования РФ, в составе с другими аграрными НИИ и опытными станциями Алтайского края и Республики Алтай.

Структура филиала:

- 1) Лаборатория растениеводства
- 2) Лаборатория животноводства
- 3) Лаборатория ветеринарии
- 4) Отдел хозяйственного обеспечения

Основные направления исследований: Земледелие, зоотехния, ветеринарная медицина.

Результаты исследований за последние 6 лет (2014–2019):

По зоотехнии: Разработана система селекционно-племенных мероприятий в молочном скотоводстве Республики Алтай. Созданы селекционные группы молодняка мясного скота желательного типа казахской белоголовой породы. Разработана нормативно-техническая документация (ТУ) на производство продуктов из мяса яков. Изучены биолого-хозяйственные характеристики яков алтайской популяции. Разработаны параметры отбора овец по хозяйственно-полезным признакам новой создаваемой мясошерстной породы. Разработан стандарт создаваемой породы белых пуховых коз. Разработаны временные указания по бонитировке коз с основами племенной работы. Разработана система технологических приемов ведения горного овцеводства и пухового козоводства для стабильного производства продукции. Получены новые данные о пуховой продуктивности в зависимости от тонины пуха у козлярок алтайской белой породы, о молочности и химическом составе молока мясошерстных овцематок, создаваемой породы и ячих алтайской популяции для усовершенствования технологий производства продукции животноводства. Получены авторские свидетельства и патент на селекционное достижение (порода коз) № 8955 «Алтайская белая пуховая» (зарегистрировано в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 13.03.2017 г.).

По ветеринарии: Охарактеризованы закономерности сезонной и многолетней динамики овечьего овода, кишечных стронгилят крупного рогатого скота, овец и маралов в условиях горных территорий Сибири. Усовершенствован метод лабораторной диагностики заболеваемости овец эстрозом на основе постановки твердофазного ИФА антител. Разработан серологический метод контроля зараженности овец эстрозом. Разработана система лечебно-профилактических мероприятий при гельминтозах коз, элафостронгилёзе пантовых оленей и стронгилятозах маралов в Республике Алтай. Разработана схема применения пробиотика ветом 1.1 при выращивании телят. Новые знания о распространении и нозологической структуре гельминтокомплексов крупного рогатого скота в различных природных провинциях Горного Алтая для оптимизации региональной системы противопаразитарных мероприятий. Разработан лабораторный образец нового паразитоцидного препарата перорального применения при гельминтозах жвачных живот-

ных, позволяющий существенно снижать дозу действующего вещества. Разработана схема совместного применения пробиотика ветом 1.1 и комплексного микроэлементного препарата дифсел при выращивании телят; схема применения современного пробиотического препарата для профилактики послеродовых эндометритов у коров, обеспечивающая снижение заболеваемости на 10-15%. Получены данные об особенностях структуры гельминтокомплексов овец и коз в различных природных провинциях Республики Алтай. Получены патенты РФ на изобретение: «Способ выращивания телят» № 2670146 от 18.10.2018 г., «Противопаразитарная композиция и способ ее применения при лечении паразитозов жвачных животных» № 2699799 от 11.09.2019 г.

По земледелию: Разработана ресурсосберегающая агротехнология возделывания однолетних кормовых культур в экстремальных условиях Республики Алтай; ресурсосберегающая технология возделывания многолетних кормовых трав в среднегорной зоне Республики Алтай; технология применения минеральных удобрений на сенокосах среднегорной зоны Республики Алтай; технологии создания поливидовых агроценозов для получения высокоэнергетических кормов с использованием мелкосемянных культур в условиях Республики Алтай; технология производства кормов. Разработаны приемы коренного улучшения кормовых угодий на основе оптимальных сроков посева высокоэнергетических сортов многолетних трав и применения минеральных удобрений. Разработана система агротехнологий возделывания кормовых культур в среднегорной зоне Республики Алтай. Проведен подбор перспективных сортов однолетних кормовых культур в моно- и поливидовых агроценозах для усовершенствования технологии их возделывания в условиях Республики Алтай, обеспечивающие стабильную урожайность и позволяющие получать корма с ОЭ 9,0–9,5 МДж в 1 кг. Получены новые знания о биолого-хозяйственных характеристиках сортов многолетних трав и травосмесей для создания культурных сенокосов и действия минеральных удобрений на продуктивность природных кормовых угодий.

За период 2014–2019 гг. опубликовано всего 134 статей, из них Scopus — 3, в рецензируемых журналах (ВАК и РИНЦ с импакт-фактором) — 59, в сборниках материалов конференций — 73. Издано 2 учебника, 3 монографии, 21 методических пособий.

Взаимодействие с образовательными, научными и другими учреждениями: Научные подразделения Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий: Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (ИЭВСиДВ), Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства (СибНИПТИЖ), Сибирский НИИ кормов. Институты СО РАН: ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН (ЦСБС), ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН (ИСиЭЖ), ФГБУН «Институт химии твердого тела и механохимии» СО РАН (ИХТТиМХ), ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» СО РАН (ИХБиФМ); ФГБУН «Институт элементоорганических соединений» им. А.Н. Несмеянова РАН (ИЭОС РАН) г. Москва. ВУЗы: ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет» (ГАГУ), ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (Алтайский ГАУ). Опытные станции: «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство», «Горно-Алтайская». Министерство сельского хозяйства Республики Алтай; Станция агрохимической службы «Горно-Алтайская»; Россельхозцентр по Республике Алтай.

Основные виды деятельности: Проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, внедрение достижений науки и передового опыта, направленных на получение новых знаний в сфере АПК горных районов юга Западной Сибири, в том числе, разработка зональных систем горного земледелия и агротехнологий производства продукции растениеводства; совершенствование существующих и создание новых селекционных форм сельскохозяйственных животных, приспособленных к экстремальным горным условиям; разработка систем производства продукции горного животноводства; создание и освоение высокопродуктивных иммунных сортов кормовых культур, производство семян высших репродукций; участие в разработке и освоении ресурсосберегающих экологически чистых технологий и средств механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции; разработка рациональных систем ограничительных мероприятий при инвазионных и инфекционных заболеваниях сельскохозяйственных животных; участие в разработке и освоении организационных и социально-экономических мероприятий, обеспечивающих рента-

бельное ведение АПК в условиях рынка и многообразия форм собственности; участие в создании и работе научно-образовательно-производственного комплекса на территории Республики Алтай; передача хозяйствующим субъектам научно-прикладных, опытно-конструкторских и других разработок, участие в научном обеспечении государственной политики в области агропромышленного комплекса Республики Алтай, стратегических направлений, целей и программ его развития;

Основные достижения:

— Впервые в зоотехнической науке и практике получены плодовые гибриды яка и крупного рогатого скота (1936 г.) д.с.-х.н. Ивановой Варварой Васильевной и к.с.-х.н. Любимовым Иваном Михайловичем.

— Созданы 5 пород животных:

1) горноалтайская пуховая порода коз (1983 г.), авторы (Альков Григорий Владимирович, Тадыкин Василий Николаевич, Окулич-Казарина Лидия Владиславовна, Краскова Зоя Кузьминична, Манжин Владимир Леонидович, Туймешев Ким Когонович, Шортланов Чыбыш, Курдяпов Мамый) удостоены Государственной премии 1997 г. в области науки и техники;

2) горноалтайская полутонкорунная порода овец (1993 г.), у истоков селекционных работ стояли Доброгорский Ф.М., Окулич-Казарина Л.В., продолжили их работу кандидаты с.-х.н. Востриков Валерий Федорович, Федореева Людмила Романовна, Бахтушкин Иван Тишминович, д.с.-х.н. Мкртчян Шаген Арутюнович, Шадрин Владимир Григорьевич, Коннова Галина Филипповна;

3) алтайская порода лошадей (1993 г.), народная селекция;

4) алтае-саянская порода маралов (2007 г.), специалисты ВНИИ пантового оленеводства, Горно-Алтайского НИИСХ, СПК «Теньгинский», ООО «Верхний Уймон», ЗАО «Фирма Курдюм», СПК «Абайский», ОНО ОПХ «Новоталицкое».

5) алтайская белая пуховая порода коз (2017 г.), специалисты Горно-Алтайского НИИСХ, Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства, ООО «Кайрал», ООО «Михаил».

— Созданы 3 типа животных:

1) прикатунский тип овец (2005 г.), под руководством д.с.-х.н. Подкорытова Александра Терентьевича;

- 2) семирский тип пуховых коз (2008 г.), под руководством д.с.-х.н. Алькова Григория Владимировича;
- 3) чуйский тип пуховых коз (2009 г.), под руководством д.с.-х.н. Алькова Григория Владимировича.

— Созданы 2 сорта растений:

- 1) сорт Горноалтайский 87 козлятника восточного (1992 г.), соавтор старший научный сотрудник Алькова Нина Гавриловна;
- 2) сорт Даринка вики посевной (2011 г.) под руководством д.с.-х.н., члена-корреспондента Гончаровой Антонины Васильевны.

Запатентованные разработки: Лечебно-кормовая добавка и способ ее применения при паразитозах животных (2007 г.), способ лечения паразитарных заболеваний у собак (2008 г.); противопаразитарное средство и способ его применения для лечения гельминтозов крупного рогатого скота (2010 г.), противопаразитарное средство и способ его применения при гельминтозах жвачных животных (2012 г.), инсектицидная мазь и способ ее применения для лечения миазов жвачных животных (2014 г.) выполненные под руководством д.б.н., профессора Марченко Виктора Алексеевича.

Разработаны Технические условия на деликатесные продукты из маралятины, баранины, козлятины, конины, ячатины, на кисло-молочный продукт «Чеген». Разработаны 10 систем лечебно-профилактических мероприятий при инфекционных и инвазионных заболеваниях животных. Разработана система зонального земледелия Горно-Алтайской автономной области (1983 г.). Разработаны приемы улучшения естественных кормовых угодий (Кудюшева Тамара Макаровна, Трандышева Лидия Филипповна), парковых пастбищ мараловодства (под руководством к.б.н. Сыевой Серафимы Яковлевны); технологии возделывания хмеля (руководитель темы Суртаева Людмила Ивановна), кормовых культур и их смешанных посевов в экстремальных горных условиях.

Кадровый потенциал. Общее количество работающих в институте составляет 26 человек, из них внешние совместители — 4 человек. Всего исследователей 18 человек. Средний возраст научных сотрудников 49 лет. Ученую степень имеют 8 исследователей, количество докторов наук 4 человека, кандидатов наук — 4.

**РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

633.2.03:631.82

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕНОКОСОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ШЕБАЛИНСКОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Басаргина О.М *olga.basargina.79@mail.ru*

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

Аннотация. Представлены результаты влияния комплексных минеральных удобрений на улучшение продуктивности сенокосов в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. Исследования проводились на базе ИП ГКФХ «Егармина М.М.» Шебалинского района Республики Алтай в период с 2018 по 2019 гг. Действие минеральных удобрений положительно сказалось на увеличении продуктивности сенокоса: прибавка урожайности по вариантам опыта составила 0,71–2,61 т/га, или 24,0–88,4 %. Максимальную прибавку урожайности обеспечил аммофос с добавлением аммиачной селитры ($N_{12}P_{52} + N_{40}$) — 5,56 т/га (2,61 т/га к контролю, или 88,4 %).

Ключевые слова: сенокосы, комплексные минеральные удобрения, урожайность, сено, переваримый протеин, продуктивность, экономическая эффективность.

**THE PRODUCTIVITY OF HAYMAKING AS A RESULT OF
ACTION OF COMPLEX MINERAL FERTILIZERS OF THE
SHEBALINSKY DISTRICT OF THE ALTAI REPUBLIC**

Basargina O.M.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The results of the influence of complex mineral fertilizers for improving the productivity of haymaking in the conditions of the mid-mountain zone of the Altai Republic are presented. The studies were conducted on the basis of an individual entrepreneur «Egarmina M.M.» in the Shebalinsky district of the Altai Republic in the period from 2018 to 2019. The effect of mineral fertilizers had a positive effect on increasing the productivity of haymaking: the increase in yield according to the experimental options was 0,71–2,61 t/ha, or 24,0–88,4 %.

The maximum increase in yield was provided by amorphous with the addition of ammonium nitrate ($N_{12}P_{52}+ N_{40}$) — 5,56 t/ha (2,61 t/ha to control, or 88,4 %).

Keywords: haymaking, complex mineral fertilizer, yield, hay, easily digestible protein, productivity, economic efficiency.

Введение. Для успешного ведения животноводческой отрасли хозяйств Республики Алтай необходима кормовая база, основой которой являются естественные кормовые угодья. С течением времени и бессистемным их использованием необходимы меры коренного или поверхностного улучшения. В ряде случаев нужно в краткие сроки повысить урожайность сенокосных угодий. Эффективным способом является внесение минеральных удобрений. По данным ФГУ САС «Горно-Алтайская» почвы Шебалинского района испытывают недостаток фосфора и калия, поэтому целесообразно вносить в почву комплексные минеральные удобрения, в составе которых есть все три основных элемента питания. [1].

Оптимальным считается содержание подвижных фосфатов не менее 150 мг/кг почвы [1]. Эффективность фосфорных удобрений и мобилизация запасов почвенных фосфатов возрастают при достаточной обеспеченности растений азотом и другими питательными элементами. В свою очередь, оптимальное содержание в почве фосфора повышает эффективность других видов удобрений. Важное условие эффективного применения калийных удобрений — хорошее обеспечение растений азотом и фосфором. Таким образом, эффективнее и рациональнее будет использование комплексных удобрений. [2].

Основная площадь лугов Шебалинского района среднегорной зоны Республики Алтай представлена злаково-разнотравными сообществами.

Цель исследования — изучить продуктивность сенокосов в результате действия комплексных минеральных удобрений в Шебалинском районе Республики Алтай.

Методика исследований. Исследования проводились в период с 2018 по 2019 гг. на базе ИП ГКФХ «Егармина М.М.» в условиях Шебалинского района Республики Алтай. Почва опытного участка чернозем горный среднесуглинистый: содержание гумуса — 7,5 %, P_2O_5 — 50 и K_2O — 162 мг/кг почвы (по Чирико-

ву), рН — 5,87, сумма поглощенных оснований — 54,4 мг-экв/100 г почвы. [1].

Опыт однофакторный, размещение делянок последовательное, двухъярусное. Площадь делянки 40 м² в 4-кратной повторности. В полевом опыте использованы следующие минеральные удобрения: N₆₀ — аммиачная селитра (34 %), N₁₂P₅₂ — аммофос (N — 12 %, P — до 52 %), N₁₀P₂₆K₂₆ — диаммофоска (N — 10 %, P и K — до 26 %). За контроль взят естественный травостой без внесения удобрений. Удобрения вносились поверхностно в фазе весеннего отрастания трав.

Закладка опыта, отбор проб, анализ полученных данных проводился по общепринятым методикам [3, 4].

Вегетационный период 2018 года был теплее по сравнению со среднемноголетним значением на 2-3°C. С мая по август выпало 380,1 мм осадков. Сумма температур за вегетацию (21 мая–15 августа) выше +10°C составила 1356°C.

Температура воздуха вегетационного периода 2019 года сопровождалась отклонением от нормы в мае на 2°C, в остальные месяцы лета было теплее климатической нормы (на 1–3°C). Недостатка в осадках не наблюдалось на протяжении всей вегетации (май–август выпало 329,1 мм осадков). Сумма температур за вегетацию (22 мая – 12 августа) выше +10°C составила 1267°C. Схема опыта представлена ниже в таблице 1.

Результаты исследований и их обсуждение. Действие минеральных удобрений по данным 2018-2019 гг., положительно сказалось на увеличении продуктивности сенокоса. В общем, прибавка урожайности составила 0,71–2,61 т/га, или 24,0–88,4 % соответственно (таблица 1). Аммофос с добавлением аммиачной селитры (N₁₂P₅₂+N₄₀) обеспечил максимальную прибавку урожайности — 2,61 т/га к контролю, или 88,4 %. На втором месте стоит вариант с внесением азофоски (N₆₀P₆₀K₆₀), который обеспечил прибавку 1,98 т/га к контролю, или 67,1 %. Среди трех вариантов с диаммофоской максимальную прибавку обеспечил вариант N₂₅P₆₅K₆₅ — 1,87 т/га к контролю, или 63,3 %. Четвертое место поделили два варианта — азофоска с добавлением аммиачной селитры N₁₂₀P₆₀K₆₀ (прибавка 1,71 т/га, или 57,9 %) и аммофос с аммиачной селитрой N₁₂P₅₂+ N₂₀ (прибавка 1,65 т/га, или 55,9 %).

Отметили увеличение роста группы злаков: при внесении азофоски возросла на 12,1–26,6 %, на вариантах с действием аммофоса и диаммофоски на 1,5–18,4 %. Максимальное значение роста злаковой группы, в сравнении с контролем, отмечено при действии азофоски с добавлением аммиачной селитры, увеличение на 26,6 %, также на варианте $N_{12}P_{52}+N_{40}$ — увеличение на 18,4 % (таблица 1).

Таблица 1 — Урожайность и ботанический состав разнотравно-злакового сенокоса при внесении минеральных удобрений, 2018–2019 гг. (среднее)

Вариант	Урожайность сена, т/га			Ботаническая группа, %		
	Урожайность сена, т/га	Прибавка урожайности, т/га	Прибавка урожайности, %	злаки	бобовые	разнотравье
Контроль (без удобрений)	2,95	—	—	41,5	6,1	52,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,93	1,98	67,1	53,6	6,6	39,7
$N_{12}P_{52}$	3,66	0,71	24,0	54,6	5,3	40,0
$N_{12}P_{52}+N_{20}$	4,60	1,65	55,9	43,0	9,7	47,1
$N_{12}P_{52}+N_{40}$	5,56	2,61	88,4	59,9	8,0	31,9
$N_{10}P_{26}K_{26}$	3,85	0,90	30,5	44,8	6,9	46,2
$N_{20}P_{52}K_{52}$	4,09	1,14	38,6	53,6	7,2	38,5
$N_{25}P_{65}K_{65}$	4,82	1,87	63,3	45,3	7,9	46,6
$N_{120}P_{60}K_{60}$	4,66	1,71	57,9	68,1	4,2	27,5
НСР _{05, ц}	0,38					

На развитие бобового компонента агроценоза значительного влияния минеральные удобрения не оказали. Однако на вариантах внесения аммофоса с добавлением аммиачной селитры ($N_{12}P_{52}+N_{20}$, $N_{12}P_{52}+N_{40}$) было зафиксировано превышение контроля на 3,6–1,9 % соответственно. Разнотравье сократило свою численность, благодаря действию минеральных удобрений в пользу активного разрастания злаков.

Наиболее выгодными по ботаническому составу выделяются варианты с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{120}P_{60}K_{60}$, $N_{12}P_{52}+N_{40}$, $N_{20}P_{52}K_{52}$. В процентном соотношении в этих вариантах внесение удобрений обеспечило увеличение группы злаков на 26,6 %, группа разнотравья сократилась до 26,0 %

Таким образом, действие минеральных удобрений: $N_{12}P_{52}+N_{40}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{25}P_{65}K_{65}$, $N_{120}P_{60}K_{60}$ с максимальными прибавками среди вариантов опыта обеспечило повышение продуктивности сенокоса в годы исследования.

Химический состав и питательная ценность изучена в фазу массового цветения трав (в период сенокосения). Анализируя данные таблицы 2, отмечаем увеличение содержания переваримого протеина в корме на вариантах действия комплексных удобрений: максимальное — 77 г/кг $N_{25}P_{65}K_{65}$ и 76 г/кг при действии $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Таблица 2 — Питательная ценность и качество корма разнотравно-злакового сенокоса при внесении минеральных удобрений, 2018–2019 гг. (среднее)

Вариант	Содержание		Сбор, т/га		ОЭ, МДж/кг	Содержание ПП* в 1 к. ед., г
	ПП*, г/кг	корм.ед. в 1 кг сена	ПП*	корм.ед.		
Контроль (без удобрений)	59	0,61	1,6	1,8	8,05	87
$N_{60}P_{60}K_{60}$	61	0,61	2,9	3,0	8,11	93
$N_{12}P_{52}$	65	0,61	2,2	2,2	7,22	98
$N_{12}P_{52}+N_{20}$	59	0,63	2,7	2,9	8,23	88
$N_{12}P_{52}+N_{40}$	53	0,60	2,8	3,3	7,97	83
$N_{10}P_{26}K_{26}$	50	0,62	1,7	2,1	8,14	78
$N_{20}P_{52}K_{52}$	55	0,62	2,1	2,5	8,09	84
$N_{25}P_{65}K_{65}$	77	0,62	3,6	3,0	8,14	118
$N_{120}P_{60}K_{60}$	76	0,59	3,4	2,7	8,06	123

*ПП — переваримый протеин

По сбору переваримого протеина (ПП) на первый план вышли варианты комплексных удобрений, при внесении азофоски увеличился показатель на 1,8 т/га, на действии $N_{25}P_{65}K_{65}$ — на 2,0 т/га (в сравнении с контролем). Также на вариантах действия сложных

удобрений $N_{12}P_{52}+N_{20}$ и $N_{12}P_{52}+N_{40}$ отмечено увеличение сбора ПП на 1,1 и 1,2 т/га соответственно.

Сбор к. ед. с максимальным показателем отмечен на варианте с действием $N_{12}P_{52}+N_{40}$ – превышение контроля на 1,5 т/га, значительные прибавки (1,2 т/га к контролю) обеспечили варианты с действием $N_{25}P_{65}K_{65}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$, и вариант с внесением $N_{12}P_{52}+N_{20}$ — 1,1 т/га к контролю.

Внесение удобрений положительно сказалось на содержании ПП в 1 к.ед., наибольшее содержание его отмечено при внесении азофоски с добавлением азота (123 г), а $N_{25}P_{65}K_{65}$ — 118 г. Обменная энергия и содержание кормовых единиц находится на уровне контроля.

Таким образом, варианты $N_{25}P_{65}K_{65}$, $N_{12}P_{52}+N_{40}$, $N_{12}P_{52}+N_{20}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ при изучении действия 2018–2019 гг. отмечены увеличением показателей питательной ценности корма.

Расчет затрат на внесение минеральных удобрений произведен согласно дотациям (70 %), принятых в Республике Алтай.

Экономически эффективно комплексное удобрение — аммофос с добавлением аммиачной селитры ($N_{12}P_{52}+N_{40}$). При его действии за два года исследований самая высокая рентабельность 178 %, себестоимость 1 ц сена составила 107,2 руб., что ниже контроля на 4,6 руб., чистый доход 10617 руб./га. Экономически выгодно внесение $N_{12}P_{52}+N_{20}$, чистый доход на втором месте среди всех вариантов (8615 руб./га). Несколько ниже экономические показатели действия диаммофоски $N_{10}P_{26}K_{26}$, в среднем за два года рентабельность составила 163 % с себестоимостью 1 ц сена 114 руб., с чистым доходом 7161 руб./га.

Выводы. В результате проведенных исследований получены новые данные по влиянию комплексных минеральных удобрений на повышение продуктивности естественных сенокосных угодий. Действие минеральных удобрений по данным 2018-2019 гг. положительно сказалось на увеличении продуктивности сенокоса: отмечены прибавки 1,65–2,61 т/га к контролю, или 55,9–88,4 %. Аммофос с добавлением аммиачной селитры ($N_{12}P_{52}+N_{40}$) обеспечил максимальную прибавку урожайности — 2,61 т/га к контролю или 88,4 %.

Отмечено увеличение роста ботанической группы злаков: при внесении азофоски возросла на 12,1–26,6 %, на вариантах с дей-

ствием аммофоса и диаммофоски на 1,5–18,4 %. Радикально изменить ботанический состав травостоя возможно коренным улучшением сенокосов.

При изучении действия 2018-2019 гг. варианты $N_{25}P_{65}K_{65}$, $N_{12}P_{52}+N_{40}$, $N_{12}P_{52}+N_{20}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ отмечены увеличением показателей питательной ценности корма.

За анализируемые два года исследований наблюдается положительная динамика по улучшению продуктивности сенокоса на вариантах внесения комплексных минеральных удобрений.

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. Пуртов Г.М. Естественные луга Северного Зауралья, их улучшение и рациональное использование. / Г. М. Пуртов, Г.В Губанов // РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСХ Сев. Зауралья; Отв. ред. Л.Н. Скипин. — Новосибирск, 2003г. — 244 с.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК им. В.Р. Вильямса, — М: Агропромиздат. 1971. — 232 с.
4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. — М: Колос, 1985. — 336 с.

УДК 633.17

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОДНОЛЕТНИХ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПО БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ И СЕНО В УСЛОВИЯХ УСТЬ-КОКСИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Бугаева М.В. m.w.bugaeva@yandex.ru, **Кроневальд Е.А.,
Пшеничникова Е. Н.**

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

Аннотация. В Республике Алтай наряду с широко возделываемым овсом, в последние годы начинают получать распространен-

ние такие нетрадиционные для нашей зоны сорговые культуры, как суданская трава, сорго, сорго-суданковые гибриды. С этой целью в условиях Усть-Коксинского района среднегорной зоны Республики Алтай в 2019 г была проведена сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов сорговых культур на зеленую массу и сено. В условиях холодного и увлажненного вегетационного периода исследуемого года наиболее продуктивными сортами оказались сорго-суданковый гибрид Навигатор и суданская трава Юбилейная 20 с урожайностью зеленой массы — 129,2 и 171,8 ц/га и сена 31,0 и 35,0 ц/га.

Ключевые слова: суданская трава, сорго, урожайность зеленой массы, сухое вещество, переваримый протеин.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF VARIETIES OF ANNUAL SORGHUM CROPS ON BIOLOGICAL AND ECONOMIC INDICATORS FOR GREEN MASS AND HAY IN THE CONDITIONS OF UST-KOKSINSKY DISTRICT OF THE ALTAI REPUBLIC

Bugaeva M.W., Kronewald Ye. A., Pshenichikova Ye.N.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. In the Republic of Altai, along with widely cultivated oats, such non-traditional sorghum crops as Sudan grass, sorghum, and sorghum–sudank hybrids have begun to spread in recent years. To this end, in the conditions of the Ust–Koksinsky district of the mid-mountain zone of the Altai Republic, in 2019, a comparative assessment was made on the biological and economic indicators of various varieties of sorghum crops for green mass and hay. In the conditions of a cold and humid vegetation period of the year under study, the most productive varieties were the sorghum–Sudanki hybrid Navigator and Sudan grass 20 Yubileynaya with a green mass yield of 129,2 and 171,8 c/ha and hay 31,0 and 35,0 c/ha.

Keywords: Sudanese grass, sorghum, yield of green mass, dry matter, digestible protein.

Введение. В Республике Алтай, наряду с широко возделываемым овсом, в последние годы начинают получать распространение

такие нетрадиционные для нашей зоны сорговые культуры, как суданская трава, сорго, сорго-суданковые гибриды. Данные однолетние кормовые культуры в последние годы привлекли внимание ученых республики благодаря высокому потенциалу урожайности, скороспелости и засухоустойчивости.

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

Методика исследований. Исследования проводились в 2019 г на базе АПОУ РА «Усть-Коксинский техникум отраслевых технологий» с. Усть-Кокса Усть-Коксинский район Республика Алтай. Почва опытного участка горный выщелоченный среднесуглинистый чернозем. Содержание гумуса — высокое (6,35 %), фосфора — низкое (14,56 мг/кг почвы), калия — среднее (237,13 мг/кг), pH — 6,99 нейтральная. Предшественник овес. Основная обработка почвы — вспашка ПЛН-4-35 (22 мая); предпосевная — 2х-кратное боронование БЗСС-1 (4 июня). Посев проведен 5-6 июня СЗС-3,6П с одновременным прикатыванием. Норма высева суданской травы — 30 кг/га, сорго-суданкового гибрида, сорго сахарного и зернового — 20 кг/га. Проведено довсходовое боронование на 3 день после посева и после всходов боронование по мере укоренения растений БЗСС-1. Уборка на сено — 15 августа. Повторность 3х-кратная, площадь делянки 100 м². Опыты закладывались по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [1] и методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» [2].

Метеорологические условия Усть-Коксинского района в 2019 году характеризовались следующими показателями: за вегетационный период (июнь-август) сумма атмосферных осадков составила 222,0 мм, или 106 % к средним многолетним значениям (209,3 мм) за этот период (таблица 1). Однако их распределение по летним месяцам было неравномерным: за июнь — 70,0 мм (112 %), июль — 64,6 мм (84 %), август — 87,4 мм (125 %).

Май и июнь был холодным и увлажненным с недобором тепла средних многолетних среднесуточных температур на (-1°C), это в свою очередь повлияло на дружность всходов во второй декаде июня, всхожесть семян сорго снизилась на 20–30 %. Первая и вторая декада июля отмечена повышением среднесуточных темпера-

тур на 1°C и недостатком осадков — 7,2 мм, в третьей декаде июля выпало основное количество осадков, и среднесуточная температура снизилась до 16,0°C, что замедлило рост сорговых, но уже с первой декады августа, установившаяся теплая и увлажненная погода способствовала быстрому нарастанию вегетативной массы. К середине второй декады августа отмечен сильный перепад ночных и дневных температур, что замедлило рост растений. За вегетационный период (с 5 июня по 17 августа) сумма активных температур выше +10°C составила — 1147°C, +15°C — 934,6°C (с 20 июня по 17 августа).

Таблица 1 — Среднемесячная температура воздуха и сумма осадков за вегетационный период 2019 года, МС Усть-Кокса

Месяц	Температура воздуха по декадам			Средняя за месяц	Отклонение от нормы	Осадки по декадам, мм			Сумма осадков, мм	В % к норме
	I	II	III			I	II	III		
май	10,2	6,4	11,0	9,3	-1	11,1	4,9	50,9	66,9	105
июнь	14,0	14,3	15,1	14,4	-1	26,0	24,0	20,0	70,0	112
июль	16,5	18,7	16,0	17,0	+1	5,2	2,0	57,4	64,6	84
август	18,1	15,1	13,6	15,5	+1	13,7	44,7	29,0	87,4	125
всего									222,0	106

Погодные условия вегетационного периода 2019 года оказали существенное влияние на формирование величины урожая сорговых культур. Растения сорго не смогли сформировать большой вегетативной массы из-за невысоких температур воздуха в июле месяце и перепадов температуры, начавшиеся с середины августа. Суданская трава менее требовательна к теплу нежели сорго, поэтому погодные условия не так критично сказались на ее росте и развитии.

Результаты исследований и их обсуждение. Дружные всходы сорговых культур появились на 10–11 день. На протяжении 4–5 недель после посева суданская трава росла очень медленно и образовала 4–5 листьев. Кущение началось в момент образования 5 листа на 24–25 день. В конце фазы кущения и в последующий период наблюдался интенсивный суточный прирост в высоту — 3–4 см. Продолжительность периода всходы-выметывание у суданской

травы составило 54–57 дней. Быстрее всех выметывание наступило у сорта Приобская 97 (на 54 день). Укосная спелость суданской травы наступила на 54–65 день.

Сорта сорго и сорго-суданковый гибрид к моменту уборки (15 августа) достигли фазы выхода в трубку, так как они являются более позднеспелыми сортами им до выметывания необходимо набрать 70–80 дней. Таким образом, при посеве в I декаду июня данные культуры необходимо убирать на зеленую массу и сено во II–III декаде августа.

Наилучшая сохранность растений (75–80 %) среди сорговых культур отмечена у суданской травы, где густота стояния растений к уборке составила 104–122 шт/м², сорго-суданкового гибрида — 76 шт/м² или 69 % (таблица 2). Среди сортов сорго хорошая густота стояния растений наблюдалась у сорта Галия — 93 шт/м² или 84 %, у остальных сортов этот показатель на 4-20 % ниже. Полегание посевов не наблюдалось.

Таблица 2 — Биолого-хозяйственные показатели сорговых культур, Усть-Кокса, 2019 г.

Культура, сорт		Высота, см	Густота стояния, шт/м ²	Урожайность, ц/га	
				зеленая масса	сухое вещество
Суданская трава	Приобская 97 (к)	105–140	122	153,8	30,7
	Приалейская 7	105–155	120	120,4	24,0
	Юбилейная 20	125–160	104	171,8	35,0
Сорго-суд. гибрид Навигатор		95–100	76	129,2	31,0
Сорго сахарное	Галия	45–70	93	118,0	23,6
	Алга	50–60	89	115,0	23,0
Сорго зерновое	Зеленоградское	35–43	77	64,0	12,8
	Орловское	31–45	75	54,6	10,9
	Дуплет	60–90	67	95,0	21,0
НСР ₀₅					3,4 ц
Производственный посев					
Суданская трава Юбилейная 20		110–135	166	157,7	36,6

Наибольшей высоты растений среди сортов суданской травы на момент уборки достиг сорт Юбилейная 20 — 125–160 см,

остальные сорта были ниже на 15–20 см. Сорго-суданковый гибрид достиг высоты 95–100 см, сорго — 31–90 см.

Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у суданской травы Юбилейная 20 (171,8 ц/га), что выше остальных сортов на 18,0–51,4 ц/га или 10–30 %, с выходом сухого вещества 35 ц/га. Так же отмечена высокая урожайность зеленой массы у сорго-суданкового гибрида Навигатор (129,2 ц/га) с выходом сухого вещества 31 ц/га.

Сорта сорго сахарного, в условиях холодного и увлажненного вегетационного периода, смогли сформировать урожайность зеленой массы 115–118 ц/га, с выходом сухого вещества 23,0–23,6 ц/га, а зернового сорго — 54,6–95,0 ц/га и 10,9–21,0 ц/га сухого вещества. Наряду с общими показателями урожая зеленой массы и сена, важное значение имеет его качество и питательность корма. Сроки посева и сроки уборки культур, влияют на содержание сырого протеина и клетчатки в готовом корме. Уборка на зеленую массу и сено проведена 15 августа.

Наибольшее количество сырого протеина (9,1–11,7 %) получено у сортов сорго, убранных в фазу выхода в трубку, у сортов суданской травы, убранной в фазу выметывания-цветения, этот показатель ниже — 6,8–7,3 % (таблица 3).

Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у суданской травы Юбилейная 20 (171,8 ц/га), что выше остальных сортов на 18,0–51,4 ц/га или 10–30 %, с выходом сухого вещества 35 ц/га. Так же отмечена высокая урожайность зеленой массы у сорго-суданкового гибрида Навигатор (129,2 ц/га) с выходом сухого вещества 31 ц/га. По обеспеченности переваримым протеином 1 корм. ед. (90 г) сорт Юбилейная 20 превзошел все сорта суданской травы, так как сорт более позднеспелый, хорошо облиственный.

Из сорго наиболее обеспечены переваримым протеином зерновые сорта Зеленоградское и Дуplet — 135 и 112 г, из сахарного сорта Алга и Галия — 93–95 г.

Производственный посев суданской травы Юбилейная 20 проведен 6 мая на общей площади 4 га. Уборка на сено — 16 августа в фазу выметывание-цветение. Высота растений - 130-140 см. Урожайность зеленой массы составила — 157,7 ц/га, сена — 36,6 ц/га, со сбором корм. ед. — 20,5 ц/га и обеспеченности 1 корм. ед. переваримым протеином — 90 г.

Таблица 3 - Химический состав и питательность корма

Культура, сорт	Урожайность, ц/га		Химический состав, %				В 1 кг корма содержится, г			Сбор ПП* в сухом в-ве, ц/га	Сбор корм. ед. в сухом в-ве, ц/га	Обменная энергия МДж/кг
	зеленой массы	сухого в-ва	сырой протеин	клетчатка	БЭВ	зола	корм. ед.	ПП*	ПП* в 1 к.ед			
Суданская трава: Приобская 97 (к)	153,8	30,7	6,8	29,3	47,9	5,2	0,63	47	75	1,46	19,3	8,79
Приалейская 7	120,4	24,0	7,3	30,3	46,7	4,9	0,60	51	85	1,22	14,4	8,62
Юбилейная 20	171,8	35,0	7,2	31,3	43,8	4,9	0,56	50	90	1,76	19,6	8,31
Сорго-суд. гибрид Навигатор	129,2	31,0	7,0	27,7	48,9	5,8	0,66	49	74	1,51	20,4	9,01
Сорго сахарное Галия	118,0	23,6	9,1	26,8	47,2	6,0	0,68	64	93	1,50	16,0	9,24
Алга	115,0	23,0	9,2	26,8	47,2	6,0	0,68	64	95	1,48	15,6	9,16
Сорго зерновое: Зеленоградское	64,0	12,8	11,7	27,5	43,8	6,3	0,66	89	135	1,13	8,4	9,00
Орловское	54,6	10,9	8,2	26,1	47,4	5,1	0,67	62	93	0,67	7,3	9,09
Дуплет	95,0	21,0	9,3	29,1	45,9	5,1	0,63	70	112	1,48	13,2	8,82
Производственный посев суданская трава Юбилейная 20	157,7	36,6	7,2	31,3	43,8	4,9	0,56	50	90	1,84	20,5	8,31

ПП* — переваримый протеин

В природно-климатических условиях холодного и увлажненного 2019 г в Усть-Коксинском районе сорговые культуры, показали урожайность зеленой массы от 115,0 до 171,8 ц/га, сена — 20,3–36,6 ц/га, что окупает затраты на их возделывание (таблица 4).

Таблица 4 — Экономическая эффективность возделывания сорговых культур на сено, Усть-Кокса, 2019 г.

Культура, сорт	Урожайность сена, ц/га	Стоимость урожая, руб.	Себест. 1ц сена, руб.	Производ. затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
Суданская трава						
Приобская 97(к)	30,7	9210	252,3	7747	1463	19
Приалейская 7	24,0	7200	322,8	7747	-	-
Юбилейная 20	35,0	10500	221,3	7747	2753	35
Сорго						
Навигатор	31,0	9300	246,6	7647	1653	21
Производственный посев суданская трава						
Юбилейная 20	36,6	10980	211,6	7747	3233	41

Так, самыми продуктивными и экономически выгодными из исследуемых однолетних сорговых культур, оказались суданская трава Юбилейная 20 и сорго-суданковый гибрид Навигатор, где прибыль при их возделывании составила 2753 и 1653 рубля, с себестоимостью 1 ц сена 221,3 и 246,6 рублей и рентабельности — 35 и 21 %

При возделывании суданской травы Юбилейная 20 в производственном посеве урожайность сена составила 36,6 ц/га, производственные затраты — 7747 рублей, себестоимость 1 ц сена — 211,6 рублей и рентабельность 41 %.

Выводы. Засухоустойчивые культуры (суданская трава, сорго-суданковый гибрид, сорго) при соблюдении технологии возделывания формируют урожай зеленой массы до 120–172 ц/га. По качеству корма суданская трава и сорго превосходят овес, а низкая стоимость гектарной нормы высева 1400–1500 рублей, против нормы

высева овса — 2640 рублей, делает посевы сорговых наиболее экономически эффективными.

Таким образом, в Усть-Коксинском районе наиболее продуктивными и экономически выгодными культурами на зеленую массу и сено являются суданская трава Юбилейная 20, Приобская 97 и сорго-суданковый гибрид Навигатор.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 4-е изд., перераб. и доп. — Москва, «Колос», 1985. — 331 с.
2. Федина М.А. Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур / М.А. Федина. — Москва, 1985. — Т. 1. — 256 с.

УДК 633.17

ПОДБОР ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Бугаева М.В. m.w.bugaeva@yandex.ru

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

Аннотация. В жестких природно-климатических условиях Онгудайского района Республике Алтай в связи с участвовавшими засухами, необходимо подобрать наиболее продуктивные засухоустойчивые сорта сорговых культур и их смеси для дальнейшего внедрения их в производство. На основе проведенных исследований в 2019 г выявлены наиболее продуктивные сорта сорговых культур сорго-суданковый гибрид Навигатор, суданская трава Юбилейная 20, сорго Галия и их смеси с викой и рапсом. При посеве в I декаде июня эти культуры наращивают около 152–193 ц/га зеленой массы и 36–53 ц/га сухого вещества, а в смеси с викой посевной и рапсом — 132–190 ц/га и 28–44 ц/га соответственно.

Ключевые слова: сорго, суданская трава, смешанные посевы, урожайность, сухое вещество, переваримый протеин.

SELECTION OF DROUGHT-RESISTANT VARIETIES OF SORGHUM CROPS AND THEIR MIXTURES IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE MOUNTAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF ALTAI

Bugaeva M.W.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. In the harsh natural and climatic conditions of the Onguday region of the Republic of Altai due to the increasing droughts, it is necessary to select the most productive drought-tolerant varieties of sorghum crops and their mixture for their further introduction into production.

Based on the studies conducted in 2019, the most productive varieties of sorghum crops Sorghum-Sudan hybrid Navigator, Sudanese grass Jubilee 20, sorgho Galia and their mixture with vika and rapeseed were identified. When sown in the first decade of June, these crops grow about 152–193 c/ha of green mass and 36–53 c/ha of dry matter, and in a mixture with sowing vetch and rapeseed, 132–190 c/ha and 28–44 c/ha, respectively.

Keywords: sorghum, Sudanese grass, mixed crops, productivity, dry matter, digestible protein.

Введение. Суданская трава и сорго обладают способностью противостоять засухе, а в условиях среднегорной зоны Республики Алтай первая половина лета чаще всего характеризуется малым количеством осадков. В таких условиях суданская трава и сорго проявляют свои огромные потенциальные возможности. Они экономно расходует влагу и эффективно использует тепловые и фотосинтетические ресурсы, при правильной агротехнике формируют высокие урожаи [1, 2].

Целью наших исследований является изучение и отбор по биолого-хозяйственным показателям наиболее продуктивных сортов сорговых культур и их смесей для дальнейшего внедрения в производство среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований. Исследования проводились в 2019 г на базе СПК Племзавод «Теньгинский» с. Шибя Онгудайского района Республики Алтай. Почва опытного участка темно-

каштановая средне суглинистая, содержание гумуса — 5,6 %, фосфора — 167,2 мг/кг (высокое), калия — 102,2 мг/кг (повышенное), рН — 6,8. Предшественник викоовсяная смесь. Подготовка почвы: 10 июня обработали комбинированным дискокультиватором «COMBIMASTER» на глубину 10–12 см. Посев проведен 10 июня; посев смеси сорго-суданский гибрид Навигатор + сорго Алга + сорго Галия (20 кг/га) проведен посевным комплексом AGRATOR–3400M; суданской травы (30 кг/га), сорго-суданкового гибрида, сорго сахарного и зернового (20 кг/га) — сеялкой СЗП-3,6, поперек чистых посевов посеян рапс АНИИСХ 4 — 3 кг/га и вика Барнаулка — 30 кг/га. Проведено довсходовое боронование на 3 день после посева и послевсходовое боронование. Уборка на сено — 27 августа. Повторность 3х-кратная, площадь делянки 120 м². Опыты закладывались по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [3] и методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» М.А. Федина [4]

Метеорологические условия в Онгудайском районе в 2019 г характеризовались следующими показателями: за вегетационный период (июнь-август) сумма атмосферных осадков составила 189 мм, или 93 % к средним многолетним значениям (203,2 мм) за этот период. Распределение по летним месяцам осадков шло неравномерно: за июнь выпало 52 мм (84 %), июль — 88,3 мм (118 %), август — 48,7 мм (77 %).

На момент посева 10 июня и всю вторую декаду шли дожди, выпало 26 мм осадков, а установившаяся теплая погода (+16°C), способствовала дружным всходам. Третья декада июня и первая декада июля отмечена выпадением осадков (47,7 мм) и снижением среднесуточной температуры до +15,6°C, что ниже среднемноголетней температуры (+17°C). Во вторую декаду июля установилась засушливая и жаркая погода (+18,6°C), что замедлило рост растений. С первой декады августа, установившиеся теплая и увлажненная погода способствовала интенсивному нарастанию вегетативной массы. К середине второй декады августа начался перепад ночных и дневных температур, что замедлило рост растений. За вегетационный период с 10 июня по 30 августа сумма активных температур выше +10°C составила 1329°C, а выше +15°C - 995°C.

Температурный режим в текущем году в сравнении со среднемноголетними значениями для суданской травы, рапса, сорго-

суданкового гибрида, был достаточным, но сильные перепады температур в период интенсивного роста сорго, оказали отрицательное влияние на рост и развитие растений и замедлили прохождение фаз развития растений, несмотря на хорошую обеспеченность влагой на всей протяжённости вегетации.

Результаты исследований и их обсуждение. Дружные всходы сорговых культур появились на 10–12 день, рапса и вики — на 8 день. Рост суданской травы в течении вегетационного периода шел неравномерно. После появления всходов на протяжении 4–5 недель надземная часть растения росла медленно — 0,6 см в сутки и образовала 4–5 листьев, в этот период шло интенсивное нарастание корневой системы. В конце июля интенсивность роста увеличилась и достигла 2–3 см в сутки. Наибольший прирост стебля в высоту наблюдался в августе (3–4 см) в сутки. Продолжительность периода всходы-выметывание у суданской травы составила 58–61 день, укосная спелость наступила на 60–65 день (таблица 1).

У сортов сорго и сорго-суданкового гибрида в начальный период вегетации отмечено медленное нарастание вегетативной массы — 0,5–1,0 см в сутки. Интенсивность роста (2,5–3,6 см/сут.) отмечена с первой декады августа. На момент уборки 27 августа у данных культур наблюдалась фаза выхода в трубку, сорта более позднеспелые им до выметывания надо набрать 68–75 дней, это будет третья декада августа - начало сентября. Резкий перепад ночных и дневных температур, а также ранние осенние заморозки в данной зоне при посеве 10 июня не позволят интенсивно наращивать вегетативную массу, поэтому необходим более ранний срок посева с 1–6 июня.

В первые 30–35 дней рапс растет медленно и лишь с наступлением фазы стеблевания интенсивность линейного роста увеличивается. Максимальный прирост в высоту 4,3 см/сут. у рапса приходится на период от конца бутонизации до полного цветения (первая–вторая декада августа), и рост стебля продолжается до конца фазы цветения. Продолжительность периода от полных всходов до начала цветения составляет — 38–40 дней, а фазы цветения — 27–30 дней, уборку на зеленую массу можно начинать на 45–50 день. Вика фазу цветения достигла на 53-58 день, наиболее интенсивно росла во вторую-третью декаду августа прибавляя в сутки 4,2 см.

Таблица 1 — Продолжительность межфазных периодов и дата наступления выметывания однолетних мелкосемянных культур, дней

Культура, сорт	Продолжительность межфазных периодов, дней					Дата начала выметывания	Укосная спелость, дней
	посев – всходы	всходы – кущение	Кущение – выход в трубку	выход в трубку – выметывание	Всходы - выметывание		
Суданская трава Юбилейная 20	10	25	17	19	61	22–25.08	63–65
Сорго-суд.гиб. Навигатор	10	33	18	17 – продолжалась до уборки	На момент уборки 27 августа не наступила		68–75
Сорго сахарное Алга	10	35	18	15 – продолжалась	не наступила		68–75
Галия	10	34	16	18 – продолжалась	не наступила		68–75
Сорго зерновое Орловское	10	35	15	18 – продолжалась	не наступила		66–70
Рапс АНИИСХ 4	8	Цветение на 38–40 день		Образование стручков, налив семян на 47–50 день			45–50
Вика Барнаулка	8	Цветение на 53–58 день		Бобообразование на 60–65 день			58–60

Таким образом, фазу выметывания достигли суданская трава, фазы выхода в трубку — сорго, сорго-суданковый гибрид. При посеве 10 июня данные культуры необходимо убирать в третьей декаде августа.

Смешанный посев сорго-суданкового гибрида Навигатор, сорго сахарного Алга и Галия при посеве сеялкой AGRATOR–3400M показал густоту стояния растений — 70–100 шт/м², сохранность растений составила 63–90 % (таблица 2). Высота растений сортов сорго в смешанном посеве составила от 55 до 90 см, то есть за счет ярусности по высоте между среднеспелыми и позднеспелыми сортами сорго, формируется более плотная биомасса, урожайность зеленой массы — 152,6 ц/га, выход сухого вещества — 36,6 ц/га.

Таблица 2 — Биолого-хозяйственные показатели однолетних кормовых культур и их смесей

Вариант	Высота, см	Густота стояния, шт/м ²	Урожайность, ц/га	
			зеленая масса	сухое в-во
Сорго-с. гиб. Навигатор	90	70–100	152,6	36,3
Сорго сахарное Алга	55			
Сорго сахарное Галия	80			
С.-суд. гиб. Навигатор	95–100	62-85	193,8	53,8
Сорго Навигатор+вика	80+85	88+67	167,6	50,5
Сорго Навигатор+рапс	75+110	35+66	183,2	36,5
Сорго сахарное Алга	85–110	100	154,3	40,5
Сорго Алга+вика	67+75	93+49	134,0	28,7
Сорго Алга+рапс	90+100	138+84	190,2	41,8
Сорго сахарное Галия	105–110	70-80	158,5	57,4
Сорго Галия+вика	80+95	56+27	132,0	36,1
Сорго Галия+рапс	80+115	60+35	152,5	40,4
Сорго зерновое Орловское	70-80	76	123,7	34,9
Сорго Орловское+вика	70+85	59+64	140,8	38,8
Суданка Юбилейная 20	110–140	156	180,5	51,6
Суданка Юбилейная 20 +вика	115+100	106+41	185,4	44,2
Суданка Юбилейная 20 +рапс	105+110	168+87	190,8	40,4
Рапс АНИИСХ 4	95–100	111	188,0	29,3
НСР ₀₅			5,3 ц	

Наиболее высокая сохранность растений (156 шт/м² или 90 %), в чистом виде среди сорговых культур отмечена у суданской травы Юбилейная 20. В смешанном посеве суданки с викой Барнаулка сохранность растений суданки составила — 76 %, а с рапсом АНИИСХ-4 — 90 %, при этом высота растений суданской травы в чистом виде достигла — 140 см, в смеси с викой снизилась до 115 см, с рапсом до 105 см, что говорит о большей конкурентности между растениями суданской травы и рапса, нежели с викой.

В свою очередь, за счет разрастания рапсового компонента, в смешанном посеве урожайность зеленой массы составила 190,8 ц/га, что выше, чем у суданской травы в чистом виде и в смеси с викой на 10,3 и 4,9 ц/га, а по выходу сухого вещества суданская трава в чистом виде превзошла смешанные посевы с викой и рапсом на 7,4 и 11,2 ц/га соответственно.

Густота стояния растений сорго-суданкового гибрида Навигатор при посеве в чистом виде составила — 85 шт/м² или 77 %, а в смешанном посеве с викой — 78 %, с рапсом — 56 %, высота растений сорго-суданкового гибрида в чистом виде достигла 100 см, в смеси с викой — 80 см, с рапсом — до 75 см. Растения сорго-суданкового гибрида хорошо облиственны, сформировали 6–7 листьев, с шириной листовой пластины 3–4 см. Кустистость составила от 2 до 3 кустистых стеблей. При этом урожайность зеленой массы в чистом виде составила — 193,8 ц/га, в смешанном посеве с викой — 167,6 ц/га, с рапсом — 183,2 ц/га

Среди сортов сахарного сорго практический интерес вызывал сорт Галия, с хорошей облиственностью стебля — 6–7 листьев, с шириной листовой пластины 3–4 см, кустистостью — 2–4 стебля, густотой стояния растений в чистом виде — 70–80 шт/м² или 77–88 %, в смеси с викой и рапсом — 56 и 60 шт/м². Высота растений сорго в чистом виде достигла 105–110 см, а в смеси — 80 см, вики в смеси — 95 см, рапса — 115 см. Урожайность зеленой массы в чистом виде составила — 158,5 ц/га, в смеси снизилась до 132,0 и 152,5 ц/га.

Гибрид сорго сахарного Алга сформировал сочный стебель высотой 110 см с хорошей облиственностью от 5 до 6 листьев, с шириной листовой пластины 3–4 см, в смеси с викой высота растений сорго снизилась до 67 см, с рапсом до 90 см. Густота стояния сорго в чистом виде — 100 шт/м² или 90 %, в смеси 93 и 138 шт/м².

Таблица 3 — Химический состав и питательность корма

Культура, сорт	Урожайность, ц/га		Химический состав, %				В 1 кг корма содержится, г			Сбор ПП* в сухом в-ве, ц/га	Сбор корм. ед. в сухом в-ве, ц/га	Обменная энергия МДж/кг
	зеленой массы	сухо-го в-ва	сырой протеин	клетчатка	БЭВ	зола	корм. ед.	ПП*	ПП* в 1 к.ед			
Смесь: Сорго-с. гиб. Навигатор Сорго сахарное Алга Сорго сахарное Галия	152,6	36,3	10,2	26,4	42,5	5,2	0,66	71	108	2,57	23,9	9,01
С.-суд. гиб. Навигатор	193,8	53,8	10,4	27,1	43,4	5,9	0,67	73	109	3,92	36,0	9,10
Сорго Навигатор + вика	167,6	50,5	12,2	26,7	44,2	5,8	0,59	88	149	4,43	29,8	9,25
Сорго Навигатор + рапс	183,2	36,5	10,7	24,7	47,4	5,7	0,75	75	100	2,73	27,3	9,60
Сорго сахарное Алга	154,3	40,5	11,6	26,1	43,9	5,7	0,68	81	119	3,28	27,5	9,16
Сорго Алга + вика	134,0	28,7	13,6	25,5	42,3	5,6	0,69	95	137	2,72	19,8	9,22
Сорго Алга + рапс	190,2	41,8	10,3	26,0	46,8	5,0	0,69	72	104	3,00	28,8	9,21
Сорго сахарное Галия	158,5	57,4	10,3	26,4	46,7	5,3	0,70	72	103	4,13	40,1	9,27
Сорго Галия + вика	132,0	36,1	10,7	24,3	45,5	5,6	0,71	80	113	2,88	25,6	9,35
Сорго Галия + рапс	152,5	40,4	8,0	27,6	46,2	5,4	0,64	56	88	2,26	25,8	8,91
Сорго Орловское	123,7	34,9	13,3	24,3	43,7	5,1	0,72	92	128	3,21	25,1	9,42
Сорго Орловское+ вика	140,8	38,8	14,3	24,4	41,1	5,5	0,70	112	160	4,34	27,1	9,29
Суданка Юбилейная 20	180,5	51,6	8,0	28,6	44,2	4,4	0,61	56	92	2,88	31,4	8,76
Суданка Юбилейная 20 +вика	185,4	44,2	12,1	28,2	42,2	5,1	0,65	84	134	3,74	28,7	8,96
Суданка Юбилейная 20 +рапс	190,8	40,4	10,4	28,4	43,5	4,8	0,64	73	114	2,94	25,8	8,88
Рапс АНИИСХ 4	188,0	29,3	8,0	26,9	46,0	4,5	0,65	57	88	1,67	19,0	8,93

По урожайности зеленой массы (154,3 ц/га) сорт в чистом виде уступил сорту Галия на 4,2 ц/га, а сорго-суданковому гибриду Навигатор — 39,5 ц/га (таблица 3). В смешанном посеве с викой гибрид показал урожайность зеленой массы — 134,0 ц/га, а в смеси с рапсом, за счет высокой густоты стояния сорго, — 190,2 ц/га. Сорт предназначен для силосного использования, без косилки-плющилки плохо просушивается на сено.

Густота стояния растений сорго зернового Орловское в чистом виде составила 76 шт/м² или 69 % растений, в смеси с викой — 73 %. Высота сорго в чистом виде — 80 см, в смеси с викой — 70 см. Растения сорго сформировали 4–5 листьев, с шириной листовой пластины 2,5–3,0 см. Урожайность зеленой массы составила 123,7 ц/га, в смеси с викой — 140,8 ц/га.

Химический состав и питательность кормов. Сорта сорго и сорго-суданковый гибрид, убранные в фазу выхода в трубку, имели высокую обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином — 103–128 г (зоотехническая норма 105–115 г), корм. ед. — 0,66–0,72, с энергетической ценностью 9,1–9,42 МДж/кг.

Наибольший сбор корм. ед. в сухом веществе в чистых посевах отмечен у Навигатора и Галия — 36,0 и 40,1 ц/га. В смешанных посевах сорговых культур с викой содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. увеличилось до 113–160 г, обменной энергии — 9,22–9,29 МДж/кг, а сбор корм. ед. в сухом веществе снижается на 6,2–14,5 ц/га или 17,2–36,1 %. А при добавлении к ним рапса наблюдается снижение содержания переваримого протеина в 1 корм. ед. до 88–104 г и сбора корм. ед., по сравнению с чистыми посевами, на 8,7–14,3 ц/га или 24,1–35,6 %. Обменная энергия составила 8,91–9,6 МДж/кг.

Чистые посевы суданской травы Юбилейная 20, убранные в фазу выметывание-цветение, по сбору корм. ед. (31,4 ц/га) в сухом веществе превосходят смешанные посевы с викой и рапсом на 2,7 и 5,6 ц/га, но уступают им по сбору переваримого протеина на 0,86 и 0,06 ц/га. С добавлением к суданской траве вики и рапса увеличивается обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином с 92 г до 134 и 114 г, и обменная энергия с 8,76 до 8,96 и 8,88 МДж/кг соответственно.

Таким образом, однолетние кормовые культуры в чистых посевах имеют высокую обеспеченность 1 корм. ед. переваримым про-

теином (92–122 г), а при добавлении к ним бобового и крестоцветного компонента позволяет значительно повысить протеиновую питательность зелёной массы и сена.

Производственные посевы суданской травы Юбилейная 20 заложенные в четырех хозяйствах Онгудайского района ИП «Ялбаков В.А.» с. Кара-Коба, ИП «Байдалаков А.Н.» с. Каракол, ИП КФХ «Баранчиков Э.П.» с. Купчегень, ООО «Кайрал» с. Чуй-Оозы показали урожайность зеленой массы — 140,0–283,6 ц/га, сена — 36,6–92,0 ц/га, с обеспеченностью переваримым протеином 1 корм. ед. — 88–105 г (таблица 4).

Таблица 4 — Биолого-хозяйственные показатели суданской травы Юбилейная 20

Хозяйства	Урожайность, ц/га		Всходы-выметывание, дней	Высота, см	Обеспеч. ПП. 1 к.ед, г	Сбор к ед. в сухом в-ве, ц/га	Обменная энергия МДж/кг	Себест. 1ц сена, руб.
	зеленая масса	сено						
ИП «Ялбаков В.А.» посев 8.06., уборка 28.08.	283,6	92,0	63	145–160	105	55,2	8,58	100,6
ИП КФХ «Баранчиков Э.П.» посев 5.06., уборка 29.08.	140,0	48,0	68	80–90	88	29,7	8,74	161,3
ООО «Кайрал» с. Чуй-Оозы посев 17.06., уборка 28.08.	260,0	88,2	60	140–160	100	57,3	8,96	99,1
ИП «Байдалаков А.Н.» посев 6.06., уборка 13.08.	218,0	43,6	56	140–150	—	—	—	187,2

При производственных затратах — 7747–9263 руб., себестоимости 1 ц сена — 99,1–187,2 руб. и рентабельности от 60 до 202 %, делает выращивание суданской травы не только окупаемо, но и экономически выгодно.

Выводы. Таким образом, в Онгудайском районе Республики Алтай эффективно выращивать суданскую траву Юбилейную 20, сорго-суданковый гибрид Навигатор, сорго Галия и их смеси с викой и рапсом. При посеве в I декаде июня эти культуры наращивают около 152–193 ц/га зеленой массы и 36–53 ц/га сухого вещества, а в смеси с викой и рапсом — 132–190 ц/га и 28–44 ц/га соответственно. Данные культуры можно использовать для приготовления сена, сенажа и силоса.

Библиографический список

1. Волков Д.П. Некоторые результаты изучения сортов зернового сорго, различающихся по продолжительности вегетационного периода / Д.П. Волков, В.И. Жужукин // Кукуруза и сорго. — 2009. — №4. — С. 7–9.
2. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Технология выращивания зернового сорго в зоне сухих степей Оренбургской области / Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина // Известия Оренбург. гос. аграрного университета. — 2014. — № 2. — С. 49–52.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: «Колос», 1985. — 331 с.
4. Федина М.А. Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур / М.А. Федина. — Москва, 1985. — Т. 1. — 256 с.

УДК: 633.21/25:502.654(1-17)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ СЕЯНЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Дербенев К.В. kostya.derbenev1988@mail.ru,

Терентьева Н.Ю. natalya.terentev@inbox.ru

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Норильск, Россия

Аннотация. Опыт заложен в 2006 году на тундровых землях в четырех повторностях. В 2009 году продолжали исследования в стационарных научных опытах с применением многолетних трав. В опыте при внесении удобрений доля верховых злаков в травостое составляла 15,0–42,5 %. Доля сеяных низовых злаков — 16,2–61,2 %. В общем можно отметить некоторое снижение роли верховых злаков в формировании травостоя. Интенсивно развивались низовые злаки. И их содержание по вариантам опыта достигало 16,25–62,5 %.

Ключевые слова: почва, растительность, удобрения, биологическая рекультивация, техногенные нарушения, многолетние травы

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS ON THE DEVELOPMENT OF SOWING CEREAL GRASSES DURING SOIL RECLAMATION

Derbenyov K.V., Terentyeva N.Yu.

«Institution of Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic» — Branch of the Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center», Norilsk, Russia

Abstract. The experience was laid in 2006 on tundra lands in four frequency. In 2009, research continued in stationary scientific experiments using perennial herbs. In the fertilizer application experiment, the proportion of top cereals in the grass was 15,0–42,5 %. The share of sowing grass-roots cereals — 16,2–61,2 %. In general, it is possible to note a slight decrease in the role of top cereals in the formation of the

etch. Grassroots cereals developed intensively. And their content according to the frequency of the experience reached 16,25–62,5 %.

Keyword: soil, vegetation, fertilizers, biological recultivation, technogenic violations, long-term herbs.

Введение. Енисейский Крайний Север — регион с хорошо развитым промышленным потенциалом. Крупные предприятия создают в регионе большие экологические проблемы, что требует расширения исследований природоохранного направления [1]. Нарушения ландшафтов возникают при строительстве газопроводов и дорог. Проведенные наблюдения на трассе газопровода Пелятка — Северо-Соленинское протяженностью 50 км показало, что в зависимости от времени года и степени техногенного воздействия отмечаются нарушения природных ландшафтов, это частичное или полное уничтожение почвенно-растительного покрова; нарушение микрорельефа в результате планировочных работ, проходки траншей и выемок, разработки карьеров для добычи песка, подрезки склонов, создания подсыпок и насыпей [2]. Участок газопровода расположен в тундровой зоне, где сильно льдистые грунты перекрываются теплоизолирующим мохово-торфяным покровом. При нарушении значительной площади теплозащитного мохово-торфяного покрова начинается протаивание мерзлотных минеральных грунтов, образуются техногенные нарушенные ландшафты, отличающиеся высоким поглощением солнечной радиации, повышенным испарением. Естественная стабилизация возникших в тундровой зоне экзогенных процессов, при которых происходит просадка поверхности за счет естественного зарастания нарушенных территорий, занимает не менее 10 лет [2]. Некоторые биоценозы восстанавливаются медленно или не восстанавливаются вообще. Для восстановления почвенно-растительного покрова проводятся работы по биологической рекультивации, на нарушенных землях высеваются семена многолетних злаковых трав. Продолжаются исследования по разработке новых и усовершенствование имеющихся приёмов, и технологий биологической рекультивации техногенно нарушенных земель.

Объект исследований — тундровые нарушенные земли и ресурсосберегающие приемы их биологической рекультивации.

Цель исследований заключается в изучении комплекса агротехнических приемов, позволяющих эффективно проводить биологическую рекультивацию нарушенных тундровых земель: разработка системы минеральных удобрений; подбора видов и сортов многолетних трав, определения нормы их высева.

Енисейский Крайний Север, это территория с очень суровой зимой, сильными продолжительными ветрами, холодным и коротким летом, с наиболее продолжительным периодом ультрафиолетовой недостаточности и дефицитом естественной освещенности в зимний период. В экстремальных условиях развитие многолетних злаковых трав имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при планировании и проведении рекультивационных работ. Холодные тундровые почвы характеризуются очень низким плодородием и высоким содержанием окислов железа и алюминия. Поэтому для создания полноценных фитоценозов на тундровых землях необходимо систематическое внесение минеральных удобрений.

Методика исследований. Опыт заложен в 2006 году на тундровых землях на Пеляткинском ГКМ в четырех повторностях в соответствии с «Методикой опытов на сенокосах и пастбищах», «Программой и методикой проведения научных исследований по луговодству» [3, 4]. В 2009 году продолжали исследования в стационарных научных опытах с применением многолетних трав (верховые: пырейник сибирский, кострец безостый, ломкоколосник сибирский; низовые – овсяница красная и мятлик луговой). Норма высева семян – 90 кг/га (верховые травы) и 70 кг/га — низовые травы. Различные нормы минеральных удобрений.

Результаты исследований и их обсуждение. Затяжная холодная погода в весенний период на неделю задержала возобновление вегетации сеяных трав. Холодная погода сохранялась до конца второй декады июня. Восточные и юго-восточные ветры в первой декаде сменились северными и северо-западными ветрами [2]. Весной 2009 года верховые злаки хорошо кустились, формируя большое количество дочерних побегов, что в последующие годы должно увеличить их в травостое. По мере формирования главного побега и перехода его к кущению у каждого растения возросло общее число пазушных почек и боковых побегов.

Таблица 1 — Влияние минеральных удобрений на проективное покрытие сеянных злаковых трав при биологической рекультивации, %

Вариант	Всего	Верховые					Низовые		Хвощ	Разнотравье
		Сеяные	Естественные	Волоснец	Костер	Пырейник	Сеяные	Естественные		
Естественный луг	50,0	—	—	—	—	—	—	15,0	35,0	+
Б/у, верховые	60,0	15,0	—	7,5	7,5	—	—	25,0	12,5	7,5
Б/у, верховые + низовые	60,0	17,5	—	10,0	7,5	—	16,25	8,75	10,0	7,5
Б/у, низовые	60,0	—	—	—	—	—	20,0	13,75	7,5	1,25
N ₆₀ , верховые	95,0	27,5	—	15,0	10,0	2,5	—	67,5	—	—
N ₆₀ , верховые+ низовые	95,0	25,0	—	15,0	10,0	—	45,0	25,0	—	—
N ₆₀ низовые	92,5	—	—	—	—	—	61,25	31,25	—	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ верховые	95,0	30,0	—	20,0	8,75	1,25	—	65,0	—	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ верховые+низовые	97,5	30,0	—	20,0	8,75	1,25	43,75	23,75	—	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ низовые	97,5	—	—	—	—	—	62,5	35,0	—	—
N ₁₂₀ , верховые	97,5	30,0	—	17,5	11,25	1,25	—	67,5	—	—
N ₁₂₀ , верховые+ низовые	100	30,0	—	17,5	11,25	1,25	43,75	26,25	—	—
N ₁₂₀ , низовые	100	—	—	—	—	—	58,75	41,25	—	—
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , верховые	95,0	41,25	—	22,5	11,25	7,5	—	48,75	1,25	3,75
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ верховые+ низовые	97,5	42,5	—	21,25	11,25	10,0	31,25	22,5	—	1,25
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ низовые	97,5	—	—	—	—	—	61,25	35,0	—	1,25

Особенно интенсивно кустились корневищные злаки, образующие подземные побеги. Подземные побеги у корневищных злаков распространяются радиально по отношению к главному побегу. К концу вегетации длина корневищ достигает 5–15 см у костреца безостого, 30–70 см у пырейника сибирского. Осенью они выходят на поверхность и образуют узел кущения и от одного до четырех зеленых листьев.

Проведенный анализ побегообразования верховых злаков показал, что наиболее плотный травостой сформировался при внесении $N_{120}P_{60}K_{90}$ и посеве на варианте только верховых злаков. Количество побегов при этом достигало 4372 шт. При посеве в одном варианте верховых и низовых злаков конкурентное преимущество получали низовые побеги, а количество верховых снижалось почти в два раза. Без внесения удобрений травостой верховых злаков был весьма изреженным, а количество побегов было менее 1000 шт. на квадратный метр.

Анализ ботанического состава показал, что на естественном лугу в 2009 г. сформировалась очень разреженная растительность, проективное покрытие естественных злаков составляло 50,0 %.

На долю хвоща полевого приходилось 35,0 %. На вариантах без удобрений общее проективное покрытие многолетних трав достигало 60,0 %, в том числе хвоща полевого 7,5–12,5 %. Содержание естественных злаковых трав колебались от 8,75 до 26,0 %, сеяных трав 15,0–20,0 %.

При внесении удобрений формировался мощный густой травостой с проективным покрытием 92,5–100 %, и долей сеянных злаков от 25,0 до 62,5 % (таблица 1).

Из верховых злаков лучше всех показал себя волоснец сибирский его доля в травостое достигала 7,5–20,0 %. Содержание костреца безостого было несколько ниже от 7,5 до 11,25 %, очень слабо развивался ломкоколосник сибирский его доля — 1,25–10,0 %, а на некоторых вариантах он из травостоя выпал. В опыте при внесении удобрений доля верховых злаков в травостое составляла 15,0–42,5 %. Доля сеяных низовых злаков — 16,2–61,2 %. В общем можно отметить некоторое снижение роли верховых злаков в формировании травостоя. Интенсивно развивались низовые злаки. Их содержание по вариантам опыта достигало 16,25–62,5 %.

Библиографический список

1. Получить экспериментальные данные по использованию районированных сортов и видов трав при биологической рекультивации техногенных ландшафтов: отчет о НИР (промежуточ.): НИИСХ и ЭА ФКНЦ СО РАН; рук. Сариев А.Х., исполн.: Дербенев К.В., Терентьева Н. Ю., Белоносова Г.В. — 2019. — 41 с.
2. Разработать технологию использования верховых злаков для рекультивации нарушенных тундровых земель: отчет о НИР (промежуточ.): ГНУ НИИСХ КС; рук. Лосик Г. И.; исполн.: Муштафин А.М., Дергунов И. С., Сариев А.Х., Терентьева Н. Ю., Ярополова Т. Г., Фатеева Ж. М. — 2009. — Н., 35 с.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Часть I. — М., 1970. — 182 с. Часть II. — М., 1971. — 176 с.
4. Кутузова А.А., Зотов А.А., Тебуднев Д.М. и др. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. — М.: ВНИИК им. В.Р. Вильямса, 2000. — 85 с.

УДК 631.98:633.511

РОСТОСТИМУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛИКОЗИДА ИЗ РАСТЕНИЯ *ASTRAGALUS KUHITANGI*

Закирова Р.П. ranozakirova@mail.ru, **Агзамова М.А.**
agzamova_manzura@mail.ru

*Институт химии растительных веществ им. акад.
С.Ю. Юнусова АН РУз, г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация. Целью настоящего исследования было изучение влияния гликозида циклоартанового ряда — циклосиверсиозида F, выделенного из *Astragalus kuhitangi* на ростовую активность хлопчатника в начальный период развития растений. В ходе проведения экспериментальной работы было выявлено, что предпосевная обработка семян 1×10^{-5} % раствором гликозида способствовала повышению энергии прорастания на 17 % и всхожести семян на 10 % по сравнению с контролем. Высота стеблей хлопчатника была на уровне варианта с применением стимулятора Учкун.

Ключивые слова: *Astragalus kuhitangi*, циклосиверсиозид F, циклоартановый гликозид, активность, регулирующая рост, хлопок, энергия прорастания, прорастание.

GROWTH REGULATORY ACTIVITY OF GLYCOSIDE FROM PLANTS *ASTRAGALUS KUHITANGI*

Zakirova R.P., Agzamova M.A.

*Acad. S. Yu. Yunusov Institute of Chemistry of Plant Substances of
Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Republic of Uzbekistan*

Annotation. The main aim of our scientific investigation is to study the effect of cycloartane glycoside, cyclosiversioside F, isolated from plants *Astragalus kuhitangi* on the growth activity of cotton during the initial period of plant development. In the course of experimental work, it was revealed that pre-sowing treatment of seeds with $1 \times 10^{-5}\%$ glycoside solution contributed to increase of germination energy by 17% and seed germination capacity by 10% compared to control. The height of the cotton stalks was at the level of the variant using the stimulator Uchkun.

Key words: *Astragalus kuhitangi*, cyclosiversioside F, cycloartane glycoside, growth regulatory activity, cotton, germination energy, germination.

Введение. Проблема регуляции роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ является одной из самых актуальных задач в современной сельскохозяйственной практике. Проведение предпосевной обработки семян регуляторами роста является одним из экологически наименее опасных приемов в технологиях возделывания различных культур. Современное производство в сельском хозяйстве использует большой перечень регуляторов роста [1, 2]. Большинство из них является синтетическими и очень трудно или совсем не разрушаются ферментными системами растений, а также не подвергаются физическим и химическим воздействиям. Биохимические исследования показывают, что растения синтезируют защитные вещества в ответ на неблагоприятные условия окружающей среды. Выделение таких веществ из природного сырья и обработка ими растений может использоваться для повышения устойчивости и повышения урожайности

сельскохозяйственных культур. В практике растениеводства Российской Федерации применяются целый ряд регуляторов роста на основе вторичных метаболитов высших растений [3–5]. Поиск биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в сельскохозяйственной отрасли является актуальной.

Ранее для гликозида циклоартанового ряда циклосиверсиозида F, выделенного из *Astragalus kuhitangi* (Nevski) Podlech. нами была выявлена ростстимулирующая активность ауксинного типа [6].

Целью настоящего исследования было изучение влияния циклосиверсиозида F, на ростовую активность хлопчатника в начальный период развития растений.

Методика исследований. Активный ингредиент — циклосиверсиозид F был получен из растения *Astragalus kuhitangi* путем колоночной хроматографии [7]. Идентификацию гликозида произведена сравнением с истинным образцом.

Посев семян был проведен в 2018 году на опытном участке Института химии растительных веществ АН РУз. Были использованы опушенные семена средневолокнистого хлопчатника (*Gossypium hirsutum*) сорта Султон. Семена замачивали в течении 18 часов в растворе гликозила в 1×10^{-5} % концентрации. В контрольном варианте семена замачивали в водопроводной воде, в качестве препарата-сравнения был использован биостимулятор Учкун [8]. Препарат разработан в Институте химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз и представляет собой сумму биологически активных веществ (α -токоферол, полиизопреноидные спирты, фитостеролы, высшие алифатические спирты).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований обнаружено существенное влияние предпосевной обработки семян циклоартановым гликозидом на прохождение ранних этапов онтогенеза хлопчатника. Энергия прорастания опытного варианта (32,5 %) была выше контрольного (19,8 %) на 64,1 %, этот показатель был практически на уровне варианта с использованием препарата Учкун (30,9 %) (таблица 1).

Таблица 1 — Влияние предпосевной обработки семян хлопчатника на энергию прорастания и всхожесть

Показатель	Концентрация, %	Энергия прорастания, % (3-е сутки)	Всхожесть, % (5-е сутки)
контроль	—	19,8	70,5
Эталон Учкун	1×10^{-4}	30,9	81,0
циклосиверсиозид F	1×10^{-5}	32,5	80,4

Обработка семян хлопчатника способствовало повышению всхожести семян (80,4 %) на 14,0 % по сравнению с контролем (70,5 %), в варианте с использованием стимулятора всхожесть достигала 81 %

Предпосевная обработка способствовала ускоренному росту главного стебля опытных растений в первый месяц вегетационного развития, что подтверждается его динамикой роста (таблица 2).

Таблица 2 — Влияние замочки семян на рост главного стебля хлопчатника

	04.06.18	11.06.18	20.06.18	25.06.18	02.07.18
Контроль	2,3	5,8	8,8	11,5	18,7
Учкун	2,6	5,6	8,9	17,3	24,1
Циклоартан	2,9	7,7	11,7	17,1	24,4

На первое время учета (4 июня) их длина составляла 2,9 см и превышала контрольные (2,37 см) на 22,4 %, тогда как эталонный вариант (2,69 см) был выше контрольного всего на 13,5 %. Еще через 7 и 14 суток (11 и 20 июня) наблюдался активный рост стеблей у опытных растений. Их длина составляла 7,7 см и 11,7 см, соответственно и была выше контрольных (5,8 см и 8,8 см) на 32,7 % и 32,9 %. При дальнейшем развитии наблюдалось замедление темпов роста стебля. Их длина на периоды учетов 25 июня и 2 июля была практически на уровне эталонного варианта (17,1 см и 24,4 см) и превышали контрольный, соответственно, на 48,9 % и 30,5 %.

Выводы. Таким образом в результате проведенных исследований было выявлено, что циклосиверсиозид F выделенный из растения *Astragalus kuhitangi* обладает стимулирующей активностью. Предпосевная обработка семян хлопчатника сорта Султон гликозидом в дозе 1×10^{-5} способствовало улучшению посевных качеств

семян – энергия прорастания в полевых условиях увеличилась на 17 %, всхожесть на 10 %. Также отмечается интенсификация роста стеблей, их длина к концу первого месяца развития хлопчатника была на уровне варианта с применением стимулятора Учкун и превышала контрольные на 30,5 %.

Библиографический список

1. Муромцев Г.С. Чкаников Д.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. — М. Агропромиздат, 1987. — 383 с.
2. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. — 2001. — №2. — С. 27–29.
3. Плотникова Т.В., Хуршайнен Т.В., Кучин А.В. Влияние регулятора роста растений Вэрва на развитие рассадных гнилей, урожай и качество табак // Защита и карантин растений. — 2016. — №11. — С. 27–28.
4. Малеванная Н.Н., Алексеева К.Л. Циркон препарат нового поколения // Защита и карантин растений. — 2006. — №8 — С 28.
5. Давидянц Э.С. Нешин И.В. RU 2001106390/13, 06.03.2001. Способ регулирования роста растений пшеницы.
6. Закирова Р.П., Исаев И.М., Агзамова М.А. Исследования ростстимулирующих свойств циклоартанового гликозида растения *Astragalus kuhitangi*: X Всероссийская научная конференция «Химия и технология растительных веществ». — Сыктывкар, 27-31 мая 2019 г. — С. 94.
7. Агзамова М.А., Исаев М.И., Мальцев И.И., Горовиц М.Б., Абубакиров Н.К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XIX. Циклоартаны *Astragalus kuhitangi*. Chemistry of Natural Compounds. Springer, USA. — 1988 —V.24. — №6. — p.755-756.
8. Шахидояттов Х.М., Хидырова Н.К., Маматкулова Н.М., Мусаева Г.В., Ниязметов У., Умаров А.А., Каримов Р.К., Киктев М.М. Патент РУз № IAP 20090160 от 24.07.2012 г. Способ получения биостимулятора.

**СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЛУГОВЫХ
КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
И ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ**

^{1,2}Зверева Г.К., ³Сыева С.Я.

¹*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия*

²*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
Новосибирская область, п. Краснообск, Новосибирская область*

³*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В 2016–2018 гг. изучено состояние растительности на луговых кормовых угодьях в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая на примере трёх районов Республики Алтай. Исследовано 10 луговых сообществ, из которых один ценоз обследовался в течение трёх лет. Показано, что основная часть луговых сообществ находится на II–III стадиях деградации. Засушливые условия первой половины летнего периода в течение двух лет и нерегулируемый выпас сельскохозяйственных животных приводят к снижению надземной фитомассы, усилению процессов деградации и ухудшению кормовых качеств травостоев, при этом возрастает доля ядовитых и непоедаемых видов растений.

Ключевые слова: Горный Алтай, луговые кормовые угодья, пастбищная дигрессия, надземная фитомасса, подстилка.

**STATE OF VEGETATION ON THE MEADOW FORAGE
LANDS OF CENTRAL AND SOUTH-EAST ALTAI**

^{1,2}Zvereva G.K., ³Syeva S.Ya.

¹*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia*

²*Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies of the
Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

³*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology, Barnaul,
Russia*

Annotation. The condition of vegetation on meadow fodder lands in the mid mountain areas of Central and South-Eastern Altai was studied in 2016–2018 on the example of three districts of the Altai Republic.

10 meadow communities were investigated, of which one cenosis was examined over three years. It is shown that the main part of meadow communities is at the II–III stages of degradation. Droughty conditions of the first half of the summer period for two years and unregulated grazing of agricultural animals lead to decrease in aboveground phytomass, increased degradation processes and deterioration of fodder qualities of herbage, at the same time, the share of poisonous and non-edible plant species increases.

Key words: Gorny Altay, meadow forage lands, pasture digression, overground phytomass, mulch.

Введение. Луговые фитоценозы широко используются в качестве сенокосных и пастбищных угодий, их нерациональное использование приводит к деградации травостоя, проявление которой весьма разнообразны в разных природно-географических регионах, при этом имеет значение режим увлажнения почвы [1–3 и др.]. В горно-луговых экосистемах формирование растительности также во многом обусловлено интенсивностью и длительностью антропогенного воздействия [4–5].

В Республике Алтай с 1990 г. поголовье скота выросло на 27 %, что способствует усилению пастбищной нагрузки на природные кормовые угодья [6]. Так, при воздействии сенокосения и выпаса сельскохозяйственных животных большая часть лугов Северного Алтая находится на разных стадиях деградации вплоть до уничтожения (сбоя), при этом луговые фитоценозы испытывают в основном умеренное или сильное антропогенное воздействие [7–9]. В связи с этим, для сохранения луговой растительности возникает необходимость экологического мониторинга лугов Горного Алтая.

Задачей настоящей работы было описание состояния растительности на луговых кормовых угодьях Горного Алтая в связи с погодными условиями отдельных лет и хозяйственным использованием травостоя.

Материал и методика. Состояние растительности на луговых кормовых угодьях исследовано в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая в 2016–2018 гг. в Онгудайском, Кош-Агачском и Усть-Канском районах Республики Алтай. Проведено обследование 10 сообществ, при этом один ценоз обследовался в течение трёх лет. Луговые ценозы выбирались вдали от населённых пунктов.

При описании растительного покрова использовали стандартные геоботанические методики [10–11]. Различали 4 стадии деградации луговой растительности [12, 2]. 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) [13–14].

В 2016 г. наиболее теплой и влажной была первая половина летнего периода, когда на большей части республики выпало повышенное количество осадков, которое превышало среднегодовые значения в 1,5–2 раза. В 2017 г. сильный дефицит влаги наблюдался в мае и июне, а в 2018 г. особенно теплым и засушливым был июнь [15–16].

Результаты исследований и их обсуждение. В более влажном 2016 г. в обследованных луговых сообществах, подвергающихся сенокосу и выпасу, общее проективное покрытие колебалось от 30–60 до 80–95 % при средней высоте травостоя от 10–25 до 35–60 см. Хозяйственное воздействие на травостой лугов можно было охарактеризовать в основном как умеренное или как усиленное.

Запасы живой НФМ луговых ценозов изменялись в значительных пределах — от 10 до 75 ц/га воздушно-сухой массы, что во многом связано с особенностями местообитаний и проявлением процессов деградации травостоя. Так, продуктивность зелёных побегов в сообществах при слабой и умеренной пастбищной нагрузке в среднем в 3,5–4,5 раза больше по сравнению с лугами при интенсивном использовании (рисунок 1). НММ в сообществах больше на начальных стадиях дигрессии — 7–12 ц/га воздушно-сухой массы, при усилении процессов деградации накопление ветоши и подстилки сокращается и составляет 0,3–6,9 ц/га.

На влажных и настоящих лугах злаки составляют 39–56 % от живой НФМ и представлены преимущественно *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. и *Dactylis glomerata* L., среди разнотравья (38–53 %) более всего *Alchemilla vulgaris* L., *Crepis sibirica* L. и *Geranium pratense* L., при этом с усилением дигрессии разрастается ядовитый многолетний длиннокорневищный вид *Aconitum krylovii* Steinb.

На остепнённых лугах часто в качестве доминанта или содоминанта сообществ выступает *Medicago falcata* L. Весовое участие

бобового компонента находилась в пределах 2–24 %. В травостое также встречались *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Onobrychis arenaria* (Kit.), *Trifolium repens* L., *T. pratense* L. и *Melilotus officinalis* (L.). Среди злаков более всего было видов, свидетельствующих об умеренной или усиленной хозяйственной нагрузке, таких как *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Poa angustifolia* L., *Festuca pratensis* Hudson, *Stipa capillata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers. Масса злаков в травостое составила 26–47 %. Разнотравье отличается большим видовым разнообразием, его доля в живой НФМ колеблется от 29 до 65 %. Увеличение массы разнотравья в основном наблюдается на более деградированных сенокосах и пастбищах и часто обусловлено разрастанием ядовитых, неподаваемых, плохо поедаемых и сорных видов растений, таких как *Aconitum krylovii* Steinb., *Achillea millefolium* L., *Potentilla anserina* L., *Lappula squarrosa* (Retz.). Незначительная часть травостоя представлена осоками (1–12 %).

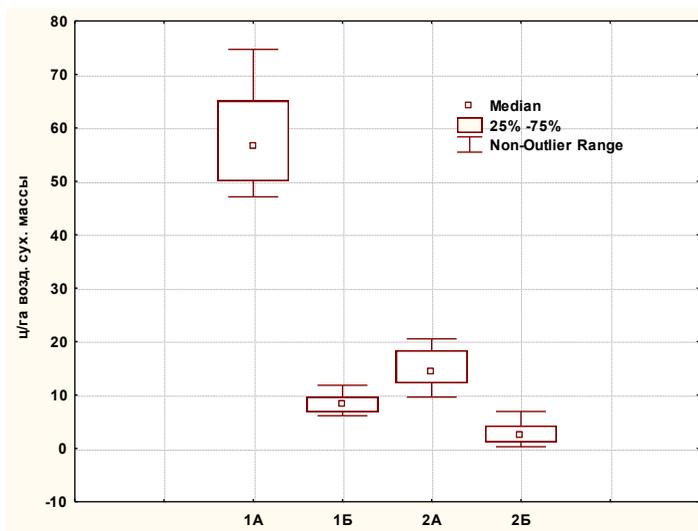


Рисунок 1 — Живая НФМ (1) и масса подстилки (2) на настоящих и остепнённых лугах Центрального и Юго-Восточного Алтая при умеренном (А) и сильном (Б) хозяйственном использовании, июль 2016–2018 гг.

В целом, при усиленном хозяйственном использовании лугов наблюдается снижение массы всех агроботанических групп растений, но более резко сокращается продуктивность злаков (рисунок 2). Выделим также, что при уменьшении массы бобовых видов хорошего кормового качества в деградированных травостоях возможно разрастание ядовитого растения *Thermopsis mongolica*, что повышает долю бобового компонента в сообществах.

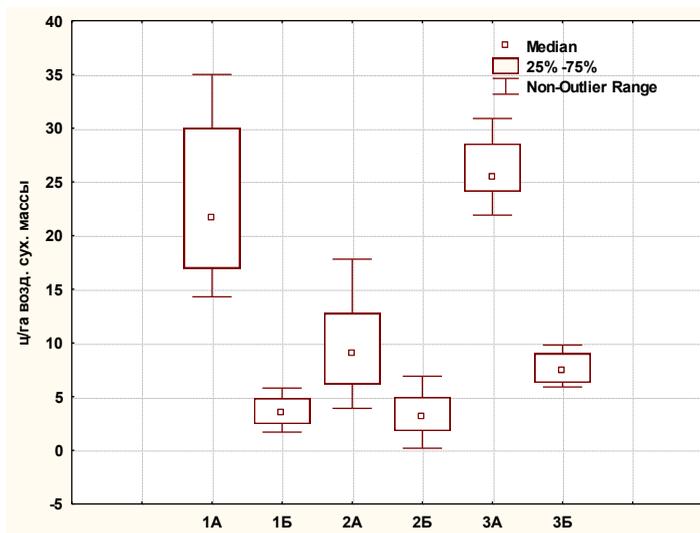


Рисунок 2 — Масса агроботанических групп растений на настоящих и остепнённых лугах Центрального и Юго-Восточного Алтая при умеренном (А) и сильном (Б) хозяйственном использовании, июль 2016–2018 гг; агроботаническая группа: 1 — злаки; 2 — бобовые; 3 — разнотравье

В засушливые периоды вегетации 2017–2018 гг. пастбищная нагрузка в основном способствовала усилению признаков деградации луговых травостоев, наблюдалось уменьшение высоты и ухудшение жизненности кормовых растений. Так, в переходном пятилистниково-термопсисово-злаковом кустарниковом сообществе остепнённого луга (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Thermopsis mongolica* Czefr., *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*) со средней высотой травостоя 7–20 см злаки были представлены в основном низкорослыми пастбищными степными видами, при этом

разрастались такие ядовитые корневищные растения как *Aconitum septentrionale* Koelle и *Thermopsis mongolica*.

В касатиково-лапчатково-злаковом сообществе солончакового луга (*Iris pallasii* Fisch., *Potentilla astragalifolia* Bunge, *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link, *Leymus ordensis* Peschkova) наблюдения проводились во все годы исследования. Для этого фитоценоза характерна ярко выраженная комплексность травостоя, при которой разнообразные по форме злаковые ассоциации (с *Hordeum brevisubulatum* и *Leymus ordensis*) чередуются с пятнами из *Iris pallasii*, *Potentilla astragalifolia* и *Oxytropis argentata* (Pallas) Pers. Выпас и засуха в последующие два года (2017–2018 гг.) привели к угнетению растительности, частичной смене доминантов и формированию переходных сообществ (рисунок 3).

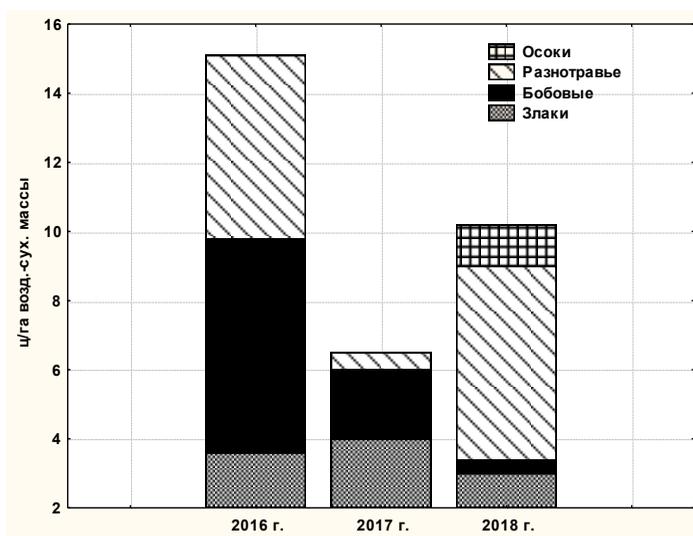


Рисунок 3 — Запасы живой НФМ в сообществе солончакового луга в разные по погодным условиям годы;

Сообщество: 2016 г. – касатиково-лапчатково-злаковое;

2017 г. — остролодочниково-лапчатково-колосняковое;

2018 г. — касатиково-осоково-колосняковое

Так, в 2017–2018 гг. качестве доминанта укрепился *Leymus ordensis*, его крупные дернины с жесткими надземными органами

оказались более устойчивы к стравливанию и недостатку влаги в почве. В 2018 г. особенно заметным было снижение общего проективного покрытия ценоза, появились оголённые места, постепенно разрастался дигрессионно устойчивый вид *Carex duriuscula* С.А. Меу. Доля бобового компонента в травостое сократилась с 41 % в 2016 г. до 4 % в 2018 г. В результате в 2017 г. сообщество можно было охарактеризовать как остролодочниково-лапчатково-колосняковое (*Oxytropis argentata*, *Potentilla astragalifolia*, *Leymus ordensis*), а в 2018 г. — как касатиково-осоково-колосняковое (*Iris pallasii*, *Carex duriuscula*, *Leymus ordensis*). Запасы живой НФМ за последние два года снизились в 1,5–2,3 раза по сравнению с 2016 г.

Выводы. Таким образом, основная часть луговых сообществ среднегорья Центрального Алтая находится на II–III стадиях деградации. Засушливые условия первой половины летнего периода в течение двух лет и нерегулируемый выпас сельскохозяйственных животных приводят к снижению надземной фитомассы, в первую очередь, злаков, усилению процессов деградации и ухудшению кормовых качеств травостоев, при этом увеличивается доля ядовитых и непоедаемых видов растений.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 16-44-040204 p_a).

Библиографический список

1. Работнов Т.А. Луговедение. — М.: Изд-во МГУ, 1984. — 320 с.
2. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. — Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999. — 156 с.
3. Шушпанникова Г.С. Формирование и деградация лугов под влиянием сенокосения и выпаса в поймах рек Вычегды и Печоры // Экология. — 2014. — № 1. — С. 40–44.
4. Цепкова Н.Л., Ханов З.М., Жашуев А.Ж., Кульбаева Д.Р. Горнолуговые сообщества верховий Чегемского ущелья: современное состояние // Известия Самарского научного центра РАН — 2016. — Т.18, №5(2). — С. 372–376.
5. Чадаева В.А., Цепкова Н.Л., Пшегусов Р.Х. Динамика растительности урочища Джилы-Су (Центральный Кавказ) на фоне изменений характера антропогенной нагрузки на луговые экоси-

- стемы за последние 35 лет // Turczaninowia. — 2019. — Т.22. №2. — С. 169–180.
6. Подкорытов А.Т. Кормление и содержание овец в условиях Горного Алтая. — Ставрополь: ФГБНУ ВНИИОК, 2017. — 309 с.
 7. Федоткина Н.В., Папина О.Н., Собчак Р.О. Структура растительности Майминско-Катунского междуречья (Республика Алтай) // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. — 2009. — № 1 (5). — С. 14–26
 8. Макунина Н.И., Мальцева Т.В. Луга Северного Алтая // Растительность России. СПб. — 2012. — № 20. — С. 48–66.
 9. Зверева Г.К., Сыева С.Я., Карнаухова Н.А. Оценка состояния растительности на природных кормовых угодьях Горного Алтая // Вестник НГАУ. — 2019. — № 1 (50). — С. 116–125.
 10. Полевая геоботаника. Методическое руководство / А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко. Т.3. — М.: Изд-во АН СССР, 1964. — 530 с.
 11. Полевая геоботаника. Методическое руководство / А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко. — Т. 4. — М.: Изд-во АН СССР, 1972. — 336 с.
 12. Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири: препринт. — Новосибирск, 1995. — 53 с.
 13. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. — М.: Наука, 1993. — 293 с.
 14. 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.
 15. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2016 году. — Горно-Алтайск, 2017. — 125 с.
 16. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2017 году. — Горно-Алтайск, 2018. — 121 с.

УДК582.29(571.511

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ И
ЛЕКАРСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ ЛИШАЙНИКА (SETRARIA
ISLANDICA), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТАЙМЫРЕ**

**Кайзер А.А., Кайзер Г.А., Корниенко И.П.,
Евдокимова М.О.**

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и
экологии Арктики — филиал ФГБНУ «Федеральный
исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»,
г. Норильск, Россия*

Аннотация. В результате проведенных исследований общего зооанализа установлено, что в исландском лишайнике, произрастающем, на территории Таймыра, содержится 17,89 % протеина, 19,73 % клетчатки, 1,2 % жира, 1,60 % зольных элементов и 46,58 % безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Исландский лишайник является хорошо сбалансированным по жизненно необходимым для организма человека и животных минеральным элементам растением. Отмечается довольно высокое содержание микроэлементов кобальта, необходимого для синтеза витамина В₁₂, железа, цинка и марганца, он содержит 7 незаменимых и 7 заменимых аминокислот. Суммарный уровень незаменимых аминокислот составляет 1,16 г/100 г, заменимых 1,58 г/100 г. Исследования водного экстракта из исландского лишайника показали, что в нём содержится 27 свободных аминокислот, суммарный уровень которых составляет 1303,55 мг/100 мл. На долю незаменимых аминокислот приходится 138,92 мг/100 мл. Помимо этого, в порошке исландского лишайника содержится хорошо сбалансированный комплекс жира и водорастворимых витаминов таких как А, D, Е, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂ и С. Наличие широкого комплекса биологически активных веществ в исландском лишайнике объясняет многосторонний спектр лечебного действия и позволяет использовать его в производстве пищевых добавок функциональной направленности.

Ключевые слова: биологически активные вещества, минеральные вещества, аминокислоты, витамины, пищевая добавка функциональной направленности.

**BIOCHEMICAL COMPOSITION AND FOOD AND
DRUG-VALUE OF LICHEN (CETRARIA ISLANDICA)
GROWING OF TAYMYR**

Kaiser A.A. Kaiser G.A. Kornienko I.P., Evdokimova M.O.

*«Institution of Research Institute of Agriculture and Ecology of the
Arctic» — Branch of the Federal Research Center «Krasnoyarsk
Science Center», Norilsk, Russia*

Annotation. As a result of studies of general zoanalysis, it was found that Icelandic lichen growing in Taimyr contains 17,89 % protein, 19,73 % fiber, 1,2 % fat, 1,60 % ash elements, and 46,58 % of nitrogen-free extractives (BEV). Icelandic lichen is a well-balanced plant vital to the human and animal mineral elements. A rather high content of trace elements of cobalt, necessary for the synthesis of vitamin B₁₂, iron, zinc and manganese, is noted; it contains 7 essential and 7 non-essential amino acids. The total level of essential amino acids is 1,16 g/100g., Replaceable 1,58 g/100 g. Studies of water extract from the Icelandic lichen showed that it contains 27 free amino acids, the total level of which is 1303,55 m/100 ml. The proportion of essential amino acids accounts for 138,92 mg/100 ml. In addition to this Iceland lichen powder contains a well-balanced complex of fat and water-soluble vitamins such as A, D, E, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₁₂ and C. The presence of a wide range of biologically active substances in the Icelandic lichen explains the multilateral spectrum of therapeutic action and allows you to use it in the production of food additives functional orientation.

Keywords: biologically active substances, mineral substances, amino acids, vitamins, food additive functional orientation.

Введение. Исландский лишайник (*Cetraria islandica*) принадлежит к роду *Cetraria*, семейства Пармелиевых [1]. Условия для произрастания исландскому лишайнику подходят почти любые, он не относится к «привередливым» представителям флоры. На Таймыре произрастает повсеместно в горных, лесотундровых, тундровых и болотистых местностях. Это многолетний природный лишайник, сочетающий в себе свойства водоросли и гриба. По внешнему виду он похож на ветвистый куст высотой 10–15 см, хрустящий под ногами в сухую погоду. Вегетативное тело (таллом) образовано лентовидными ветвящимися лопастями, заворачивающимися

ся в трубочки. Края лопастей обычно с мелкими ресничками. В нижней части лопасти таллома усеяны ярко-белыми, а у основания - красными пятнами, что позволяет отличать исландский лишайник от других лишайников [1]. Он крепится ризоидами к субстрату (почве, коре деревьев или старых пней). Прекрасно чувствует себя в песчаных незатененных местах, на болотах и высокогорьях. Хорошо растет в экологически чистых условиях, разрастается колониями на хорошо освещенных территориях и является своего рода индикатором экологической чистоты местности [2].

Окраска исландского лишайника имеет различные оттенки: от светло-коричневого до зеленовато-бурого с белыми вкраплениями. На нижней части слоевища имеются отверстия, которые предназначены для проникновения воздуха. Растение очень любят животные, особенно олени.

К тому же оно является уникальным целебным растением [3]. Исландский лишайник заготавливают в конце лета или ранней осенью. Чтобы сохранить лечебные свойства растения, сырье тщательно просушивают и хранят не больше двух-трех лет. Собранные руками или с помощью граблей лишайники, очищают от остатков почвы и высушивают в хорошо вентилируемом помещении.

Желательно, чтобы прямые лучи не попадали на слоевища лишайников, поскольку многие полезные компоненты разрушаются под воздействием ультрафиолета. Сырье периодически переворачивают и досушивают. Хранят в мешках, деревянных бочках или стеклянных банках в темном месте при комнатной температуре.

Известно, что лишайник уже много веков применяется в народной медицине. Целебные отвары и настои используют при туберкулезе, астме, кашле, хронических запорах, спазмах в кишечнике и желудке. Его применяют при воспалении миндалин, бронхите, коклюше, пневмонии, для снятия зубной боли. Экстракты цетрарии на спирту или масле особо эффективны при гнойных ранах, ожогах и язвах. Традиционная медицина подтвердила мощное иммуномодулирующее, противовоспалительное, антибактериальное, антиоксидантное и онкопротекторное свойство лишайника за счет содержания лишайниковых кислот и комплекса биологически активных веществ. Водные и спиртовые настои используются в народной медицине как средство для устранения ранних признаков старения кожи, повышения защитных сил организма, борьбе с пси-

хоэмоциональными состояниями [4]. Содержание биологически активных веществ зависит от территории произрастания.

Цель исследования: изучить биохимический состав и пищевую и лекарственную ценность лишайника исландского, произрастающего на Таймыре и возможность его использования в производстве пищевых добавок функциональной направленности.

Методика исследований. Материалом для исследования является исландский лишайник, заготовленный в августе месяце. После сбора и очистки от примесей проводили сушку материала в инфракрасной сушилке при температуре 25–30°C с принудительным воздухообдувом с последующим измельчением до порошкообразного состояния с размерами частиц 0,04–0,07мм.

С одной части порошка методом экстракции под давлением получили водный экстракт лишайника исландского. В полученных образцах порошка и экстракта проводили биохимические исследования на содержание биологически активных веществ [5]. Биохимические исследования порошка проводили на современном аналитическом оборудовании в лаборатории биохимии ГНУ СибНИПТИЖ г. Новосибирск. Исследования состава свободных аминокислот в экстракте проводили на автоматическом анализаторе аминокислот ААА 339Т с использованием смолы Ostion LGFA и элюатных литиевых буферных растворов в лаборатории пантоведения НИИСХ Крайнего Севера г. Норильск.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований общего анализа установлено, что в исландском лишайнике, произрастающем, на территории Таймыра содержится 17,89 % протеина, 19,73 % клетчатки, 1,2 % жира, 1,60 % зольных элементов и 46,58 % безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Энергетическая ценность его составляет 82,36 ккал.

Исследованием минерального состава выявлена группа жизненно необходимых макро и микроэлементов [6]. Результаты исследований показывают, что исландский лишайник является хорошо сбалансированным по жизненно необходимым для организма человека и животных минеральным элементам растением (таблица 1).

Таблица 1 — Содержание минеральных элементов в порошке исландского лишайника (*Cetraria islandica*), произрастающего на Таймыре

Макроэлементы, г/кг		Микроэлементы, мг/кг	
Кальций	1,10	Железо	348,03
Фосфор	0,75	Марганец	32,06
Калий	1,90	Медь	5,01
Натрий	0,17	Цинк	42,03
Магний	0,37	Кобальт	59,87

Отмечается довольно высокое содержание микроэлементов железа, кобальта цинка и марганца. Известно, что кобальт необходим организму для синтеза витамина В₁₂ [7, 8]. Среди макроэлементов отмечается преобладание калия, кальция и фосфора.

Наряду с минеральными элементами важную роль в организме играют аминокислоты, участвуя во многих процессах обмена и синтеза. Аминокислоты нужны для развития и нормального функционирования организма и каждая из них выполняет свою определённую биологическую роль в обмене веществ.

Несомненно, чтобы организму было легче строить собственные белки, необходим целый набор аминокислот, так как поодиночке они малоэффективны, а их недостаток приводит к проблемам со здоровьем. Они нужны для правильного развития и нормального функционирования организма и каждая из них выполняет свою определённую биологическую роль в обмене веществ [8, 9]. В пищевых продуктах они встречаются как в связанном, так и в свободном состоянии. Анализ данных (таблица 2) показывает, что исландский лишайник, произрастающий на Таймыре, содержит 7 незаменимых и 7 заменимых аминокислот, суммарный уровень которых составляет 2,74 г/100 г сухого вещества. Содержание заменимых аминокислот в 1,4 раза выше по сравнению с незаменимыми аминокислотами. Суммарный уровень незаменимых аминокислот составляет 1,16 г/100 г., заменимых 1,58 г/100 г.

Среди незаменимых аминокислот преобладают фенилаланин и валин, на долю которых приходится 0,50 г/100 г, а заменимых — глутамин, глицин, и аспарагин — 0,93 г/100 г.

Таблица 2 — Содержание связанных аминокислот в порошке исландского лишайника (*Cetraria islandica*), произрастающего на Таймыре, г/100 г с.в.

Аспарагин	0,22	Метионин	0,02
Треонин	0,18	Изолейцин	0,18
Серин	0,16	Лейцин	0,16
Глутамин	0,48	Тирозин	0,17
Глицин	0,23	Фенилаланин	0,26
Аланин	0,19	Гистидин	0,13
Валин	0,24	Лизин	0,12

Проведенные исследования водного экстракта из исландского лишайника показали, что в нём содержится 26 свободных аминокислот, суммарный уровень которых составляет 1303,55 мг/100мл (таблица 3). На долю незаменимых аминокислот приходится 138,92 мг/100 мл.

Таблица 3 — Содержание свободных аминокислот в водном экстракте исландского мха (*Cetraria islandica*), произрастающего на Таймыре, мг/100мл

Аминокислота	Концентрация	Аминокислота	Концентрация
Цистеиновая к-та	3,09	Цистин	19,81
Таурин	6,54	Метионин	15,21
Аспарагиновая к-та	22,51	Изолейцин	38,14
Гидроксипролин	1,09	Лейцин	13,13
Треонин	5,02	Тирозин	20,12
Серин	0,32	Фенилаланин	21,94
Аспарагин	0,74	γ-аминомасляная к-та	39,40
Глутаминовая к-та	2,74	Этаноламин	13,01
Глицин +пролин	658,14	Орнитин	34,75
Аланин	258,42	Лизин	5,19
Цитрулин	18,51	1-метилгистидин	24,36
α- аминомасляная к-та	26,23	Гистидин	1,28
Валин	40,29	Аргинин	13,97

Известно, что многие аминокислоты нашли применение в качестве лекарственных средств, используемых при профилактике и лечении разного рода заболеваний. К таким аминокислотам относятся глутаминовая кислота, которая применяется главным образом

при лечении заболеваний ЦНС, эпилепсии, реактивных состояний, протекающих с явлениями истощения и депрессии, церебральных параличей, болезни Дауна и другие [8, 9]. Гистидин используется для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гепатите, атеросклероза. К тому же гистидин является мощным антиоксидантом. Глицин улучшает метаболические процессы в тканях мозга. Содержание данных аминокислот составляет 2,74, 1,28 и 658,14 мг/100 г экстракта соответственно.

Заслуживает внимания наличие в экстрактах исландского лишайника аминокислот. Так концентрация γ -аминокислотной кислоты в экстракте цетрарии исландской составляет 39,40 мг/100 мл, α -аминокислотной кислоты — 26,23 мг/100 мл. Гамма-аминокислотная кислота способствует передаче нервных импульсов, незаменима для обмена веществ в головном мозге так повышает продуктивность мышления, улучшает память, [9]. В качестве препарата (аминалон) оказывает мягкое психостимулирующее действие; благотворно влияет на восстановление движений и речи после нарушения мозгового кровообращения, а также её используют в комплексном лечении эпилепсии и артериальной гипертензии. Альфа-аминокислотная кислота участвует, в биосинтезе офтальмовой кислоты в организме человека. Как и другие аминокислоты может существовать в виде двух стереоизомеров: D-бутирина и L-бутирина.

Регистрируется высокое содержание таких незаменимых аминокислот, как валин, изолейцин, фенилаланин, метионин, лейцин и лизин суммарный уровень которых составляет 133,90 мг/100 мл. Известно, что валин является отличным энергетическим источником для клеток мышц, который позволяет поддерживать их в надлежащем тонусе, изолейцин обеспечивает мышцы энергией, способствует их росту, участвует в выработке гемоглобина, снижает уровень стрессовых состояний. Фенилаланин повышает умственную работоспособность, улучшает память, психоэмоциональное состояние, активность человека, лейцин оказывает положительное влияние на заживление ран, сращивание костей после перелома, повышает иммунитет и нормализует уровень глюкозы в крови. Медицинскими исследованиями установлено, что метионин участвует в поддержании роста и азотистого равновесия в организме. В качестве препарата он применяется для лечения и профилак-

тики токсических поражений печени (цирроз, хронические отравления и др.) [8, 9]. Лизин необходим для формирования мышечной ткани, что важно для здоровья опорно-двигательного аппарата. Он эффективно борется с вирусными заболеваниями, особенно ярко проявляется это качество в отношении герпеса. Недостаток лизина может негативно отразиться на мышечной соединительной ткани.

Интересен факт наличия в экстракте таурина, цистеина и цистина относящихся к серусодержащим аминокислотам. Суммарная концентрация их составляет 29,44 мг/100 мл. Таурин необходим организму для биосинтеза таурохолевой кислоты [9], которая способствует эмульгированию и всасыванию продуктов распада глицеридов и фосфатидов жирных кислот. В качестве препарата его применяют при интоксикации гликозидами, при лечении диэнцефального синдрома, катаракты и глаукомы [6]. Как стимулятор репаративных и регенерационных процессов он применяется при дистрофических поражениях сетчатой оболочки глаза, в том числе наследственных тапеторетинальных абитрофий, при дистрофиях роговицы, старческих, диабетических, травматических и лучевых катарактах, а также как средство, связывающее радионуклеиды и стимулирующее восстановительные процессы при травмах роговицы [6, 9]. Цистеин и цистин играют важную роль в процессах формирования тканей кожи, ускоряет выздоровление после операции, Цистеин входит в состав альфа-кератина, основного белка ногтей, кожи и волос [8, 9]. Он крайне необходим при лечении ревматоидного артрита, онкологических и артериальных заболеваниях; ожогов, способствует сжиганию жиров и образованию мышечной ткани [8].

Примечательно то, что в экстракте регистрируются такие аминокислоты как цитрулин, орнитин и аргинин в достаточно высоких концентрациях. Известно, что орнитин в организме участвует в биосинтезе мочевины в орнитиновом цикле и способствует нормализации обмена веществ, и активации неспецифических защитных факторов организма, стимулирует иммунную систему [9]. Орнитин помогает высвобождению гормона роста, который способствует сжиганию жиров в организме, участвует в дезинтоксикационных процессах и восстановлении печеночных клеток. Аргинин замедляет рост опухолей, в том числе раковых, за счет стимуляции иммунной системы организма. Он повышает активность и увеличивает

размер вилочковой железы, которая вырабатывает Т – лимфоциты, улучшает репродуктивную способность человека. В связи с этим аргинин полезен людям, страдающим ВИЧ – инфекцией, злокачественными новообразованиями и половой дисфункцией [8].

Отмечается высокое содержание заменимой аминокислоты аланина (258,42 мг/100 мл). Аланин способствует нормализации метаболизма глюкозы. Одна из форм аланина – бета – аланин является составной частью пантотеновой кислоты и коэнзима А — одного из самых важных катализаторов в организме [9].

Итак, содержание большого спектра аминокислот объясняет многогранность лечебного действия препаратов на основе исландского лишайника.

Следующая группа биологически активных веществ экстракта исландского лишайника представлена комплексом жира и водорастворимых витаминов (таблица 4).

Таблица 4 — Содержание витаминов в порошке исландского лишайника (*Cetraria islandica*), произрастающего на Таймыре, мг/кг

Каротин	24,17	В ₃	7,31
Д И.Е	0,87	В ₅	12,68
Е	18,01	В ₆	2,22
В ₁	0,66	*В ₁₂	16,03
В ₂	1,17	С	321,00

В₁₂ *— мкг/кг

Анализ табличных данных показывает, что исландский лишайник хорошо сбалансирован по содержанию витаминов группы В. Заслуживает внимания наличие довольно высокой концентрации витаминов-антиоксидантов Е и С, являющиеся хорошими стимуляторами, необходимые организму для обеспечения защиты организма от отрицательного воздействия свободных радикалов, что в свою очередь способствует снижению вероятности развития онкологических и других заболеваний.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в порошке исландского лишайника, произрастающем на территории Таймыра, содержится 17,89 % протеина, 19,73 % клетчатки, 1,2 % жира, 1,60 % зольных элементов и 46,58 % безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Исландский

лишайник является хорошо сбалансированным по жизненно необходимым для организма человека и животных минеральным элементам растением. Отмечается довольно высокое содержание микроэлементов кобальта, необходимого для синтеза витамина В₁₂, железа, цинка и марганца, он содержит 7 незаменимых и 7 заменимых аминокислот. Суммарный уровень незаменимых аминокислот составляет 1,16 г/100 г., заменимых 1,58 г/100 г. Исследования водного экстракта из исландского лишайника показали, что в нём содержится 27 свободных аминокислот, суммарный уровень которых составляет 1303,55 мг/100 мл. На долю незаменимых аминокислот приходится 138,92 мг/100 мл. Помимо этого, в порошке исландского лишайника содержится хорошо сбалансированный комплекс жиро- и водорастворимых витаминов таких как А., D, E, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂ и С.

Особую ценность представляют витамины-антиоксиданты Е и С являющиеся эффективными стимуляторами, обеспечивающими защиту организма от отрицательного воздействия свободных радикалов, что в свою очередь способствует снижению вероятности развития онкологических и других заболеваний. Наличие широкого комплекса биологически активных веществ в исландском лишайнике объясняет многогранный спектр лечебного и профилактического действия на организм человека и позволяет использовать его в производстве биологически активных пищевых добавок функциональной направленности в комплексе с биологически активными веществами сырья животного происхождения.

Библиографический список

1. Жизнь растений. В 6-ти т. — Т. 3. Водоросли и лишайники / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1981
2. Алексеев Ю.Е., Баландин С.А., Вахрамеева М.Г. Энциклопедия растений России. Растения тундры. — М.: Класик стиль, 2003. — 208 с., ил.
3. Лекарственные растения и их применение. — 5-е изд., перераб. и доп. — М., Наука и техника, 1974.
4. Балакина С. Лечебные свойства исландского мха. Где растет исландский мох // Здоровье. Альтернативная медицина. — 2015. — №27.

5. Кайзер А.А. Содержание биологически активных веществ в пантах и рогах северных оленей // Сельскохозяйственная биология. — 2006. — Т. 41. — № 6. — С. 53–57.
6. Кайзер А.А. Технология заготовки и переработки биологического сырья северных оленей // Диссертация на соискание ученой степени доктора наук. — Новосибирск, 2007, — 340с.
7. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. — М.: Колос, 1979. — 471с.
8. Чечеткин А.В., Головацкий И.Д., Калиман П.А., Воронянский В.И. Биохимия животных. — М.: Высшая школа, 1982. — 511с.
9. Гарибова Л. В. и др. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. — М.: Мысль, 1978. — 365 с.
10. Голубкова Н. С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. — М. – Л.: Наука, 1966. — С. 125–257.
11. Определитель лишайников СССР / отв. ред. И.И. Абрамов. — Л.: Наука, 1978. — Т.5. Кладониевые - Акароспоровые. — С.74–76.
12. Ленинджер А. Биохимия — М.: Мир, 1974. — 957 с.

УДК 633.2.03

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЛУГОВОГО
КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА APV GK 300 M1
В УСЛОВИЯХ ООО «ОЛЕНЕВОД»**

Ледяева Н.В. led.nadya@mail.ru

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

Аннотация. Для повышения продуктивности выродившихся травостоев обоснован разбросной способ подсева семян многолетних трав, позволяющий существенно повысить равномерность распределения семян по глубине посева и площади питания. Для реализации указанного способа в условиях ООО «Оленевод» Шебалинского района Республики Алтай проведено внедрение лугового комбинированного агрегата APV GK 300 M1. Уже в первый год пользования травостоем увеличивается урожайность сена на 43 %, сбор переваримого протеина в корме — на 75,8 % и обеспечен-

ность одной кормовой единицы переваримым протеином — до 101 г.

Ключевые слова: многолетние травы, травосмеси, сенокосные фитоценозы, урожайность, питательная ценность.

EFFECTIVENESS THE INTRODUCTION OF THE MEADOW COMBINED UNIT APV GK 300 M1 UNDER THE CONDITIONS OF THE OOO «OLENEVOD»

Ledyayeva N.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. To increase the productivity of degenerated grass stands, it is substantiated that the scattered method of sowing seeds of perennial grasses allows for uniform distribution of seeds along the sowing depth and nutrition area. To implement these methods in the conditions of LLC «Olenevod», Shebalinsky district of the Altai Republic, the introduction of a meadow combined unit APV GK 300 M1 was carried out. Already in the first year of plant crop use of protein by 43 %, the collection of digestible protein in feed by 75,8 and the provision of 1 feed unit of digestible protein to 101 g.

Keywords: perennial grasses, grass mixtures, hayfields plant communities, productivity, nutritional value.

Введение. Сельскохозяйственное производство Республики Алтай имеет преимущественно животноводческое направление, и значительная роль в создании прочной кормовой базы принадлежит естественным кормовым угодьям, которые являются основным источником производства грубых и пастбищных кормов. Для республики необходимы разработка и внедрение таких ресурсосберегающих технологий и отдельных приемов, которые позволят обеспечить максимальное и рациональное использование кормовых ресурсов не только с пашни, но и естественных кормовых угодий [1]. Современные задачи улучшения кормовых угодий включают снижение энергозатратности и экономию трудовых ресурсов. В настоящее время все шире внедряются различные варианты минимализации улучшения лугов, вплоть до отказа от коренного улучшения, то есть обработки почвы, и применения прямого подсева трав [2].

Прямой посев трав в луг является разновидностью минимальной обработки и представляет собой посев культур по стерне или дернине, без какой-либо механической обработки почвы, за исключением формирования мелких бороздок для высева семян [3].

Технологию поверхностного улучшения с включением приема посева трав в дернину рекомендуется применять с целью быстрого увеличения улучшенных площадей лугопастбищных угодий за счет замены сорных видов разнотравья ценными видами, повышения плотности травостоя после проведения культуртехнических приемов и восстановления, выпавших ценных луговых трав. Эти технологии более просты по сравнению с коренным улучшением и широко доступны для непосредственного их применения в хозяйствах, на основе имеющихся в настоящее время сельскохозяйственных машин [4]. Научные исследования по данному проекту направлены на усовершенствование технологий улучшения кормовых угодий, за счет простых, дешевых и доступных технологий и агротехнических мероприятий, не нуждающихся в проведении энергоемких и высокочрезвычайно затратных культуртехнических операций.

Компания APV предлагает аграриям высококачественные луговые бороны и сеялки для оптимального ухода за кормовыми угодьями. В сочетании с различными устройствами сеялки APV повышают урожайность и питательность кормов, снижают количество сорных трав за счет уменьшения пустот, которые засеваются с помощью пневматических высевающих устройств PS.

Целью данной работы является оценка эффективности внедрения энергоресурсосберегающего приема улучшения кормовых угодий с использованием луговой комбинированного агрегата APV GK 300 M1 в условиях ООО «Оленевод».

Методика исследований. Работа по внедрению лугового комбинированного агрегата APV GK 300 M1 начата в 2018 году на базе ООО «Оленевод» Шебалинского района среднегорной зоны Республики Алтай, который характеризуется следующими показателями: среднемесячная температура января $-14...-19^{\circ}\text{C}$, а июля $+16...+18^{\circ}\text{C}$. Продолжительность устойчивого снежного покрова составляет 180–215 дней, высота снежного покрова — 150–200 см. Средняя продолжительность безморозного периода 100–120 дней, а вегетационного периода — 95–110 дней. Сумма среднесуточных температур выше 10°C равна 1200–1800 $^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количе-

ство осадков составляет 700-850 мм, из которых 70–80 % выпадает в летний период [5].

Почвенный покров представлен в основном выщелоченными черноземами. Содержание гумуса в пахотном слое почвы высокое и составляет 8,4 %, подвижного фосфора — низкое и составляет 45,7 мг, обменного калия — повышенное и составляет 112,9 мг/кг почвы. Почвы имеют слабокислую, близко к нейтральной реакцию почвенной среды (рН – 5,9) [6–7].

Опытный участок представлен разнотравно-злаковым сообществом, относящийся к лугово-степному типу сенокосов и расположен на пологом склоне северо-западной экспозиции с крутизной склона до 5°, соответствует III стадии пастбищной дигрессии с проективным покрытием травостоя 50–60 %. Основной травостой представлен 62 видами цветковых растений из 20 семейств. Средняя высота травостоя 25–40 см, и лишь некоторые травы достигают высоты до 70–90 см. Основу травостоя составляет разнотравье с долевым участием 74,7 %, с преобладанием лапчатки бесстебельной (21,4 %) и манжетки обыкновенной (7,4 %). Злаки занимают 17,5 %, на долю костреца безостого и ежи сборной приходится 6,1 %. Бобовые травы занимают 7,8 %.

Объект исследования — естественный сенокос и травосмесь многолетних трав, предмет исследования — луговой комбинированный агрегат APV GK 300 M1.

Схема опыта:

1. Контроль — естественный травостой;

2. Прямой подсев травосмеси: овсяница Свердловская 37 (10 кг/га) + тимофеевка Нарымская (8 кг/га) + клевер Трио (8 кг/га) + козлятник Гале (8 кг/га).

Однофакторный опыт закладывался по общепринятой методике [8]. Площадь опытного участка 27 га. Срок посева — осенний (28–29 августа). Норма высева травосмеси — 34 кг/га. Уборка на сено в 2019 году проведена 20 августа.

Результаты исследований и их обсуждение. Погодные условия 2018–2019 гг. были близки к средним многолетним данным, но имели свои особенности. Лето 2018 года было теплым и влажным. Среднемесячная температура воздуха на уровне нормы или чуть выше на 2-3°, осадков выпало 246,9 мм, что выше нормы на 2–3 %.

Осень 2018 года была холодной и влажной. Среднемесячная температура воздуха в сентябре и октябре находилась на уровне климатической нормы, за сентябрь месяц выпало от 8,8 до 29,5 мм осадков, что составляет 109 % месячной нормы, октябрь — 25,5 мм осадков, что составляет 77 % нормы. Но не смотря на достаточное количество влаги в почве семенам многолетних трав не хватило тепла, и они не смогли прорасти. В ноябре среднемесячная температура воздуха была на 2° ниже климатической нормы, а за месяц выпало 26,0 мм осадков, что составляет 144 % месячной нормы. Первые осенние заморозки отмечены 13 сентября.

Зима 2018–2019 гг. была холодной, среднемесячная температура воздуха ниже нормы на 1–2°, а осадков выпадало на 2–33 % ниже нормы, за исключением января, где осадков выпало на 39 % выше нормы.

Март и апрель 2019 года был теплым, среднемесячная температура воздуха в марте превышала климатическую норму на 5°, апреле — на 1°. Осадков в марте выпало ниже нормы на 66 %, а в апреле — выше нормы на 6 %. В мае, на период активного прорастания семян многолетних трав, среднемесячная температура воздуха была ниже климатической нормы на 2°, а осадков выпало 95 % от нормы, что отрицательно сказалось на периоде прорастания семян и всходов трав, который растянулся во времени.

Вегетационный период 2019 года был теплым, среднемесячная температура воздуха в течение всего вегетационного периода была выше климатической нормы на 1–3°, а распределение осадков по месяцам было не одинаковым. Так, июнь и август был влажным, количество осадков за месяц выпало в пределах нормы, в июле отмечен недостаток влаги, где осадков выпало 88 % к норме. Сентябрь был жарким и очень засушливым.

Таким образом, вегетационный период 2019 года был благоприятным для роста и развития многолетних трав в начале вегетации (14,5°С в июне при норме 13,2°С) и острозасушливым в конце (количество осадков в сентябре было в 1,5 раза меньше нормы).

Прямой подсев травосмеси в естественный луг был проведен 28–29 августа 2018 года на площади 27 га луговым комбинированным агрегатом ГК 300 М1, который за один проход проводит выравнивание поверхности почвы, боронование, подсев трав и прикатывание. Выравнивание поверхности почвы проводится специаль-

ной пластиной. После этого два ряда бороны с зубьями 12 мм подготавливают оптимальную поверхность для возможного подсева, одновременно убирая сорняки из луговой дернины. После чего производится посев трав сразу после прохождения рядов бороны и непосредственно перед катком. Прикатывание посевного материала производится катком.

В 2019 году прорастание подсеянных в естественный дерн многолетних трав (овсяницы, клевера, тимофеевки) началось обильно в первой декаде мая, у козлятника восточного отмечено единичное отрастание, и то, в основном, по кротояммам.

В первый год жизни у многолетних трав наблюдался неравномерный рост и развитие. К моменту уборки на сено (20 августа) растения клевера лугового достигли высоты 25–27 см, овсяницы луговой — 40–45 см, тимофеевки луговой — 18–20 см, козлятника восточного всего 5–7 см.

Урожайность сена с луга, на котором была подсеяна травосмесь, составила 38,1 ц/га, а с контроля (без подсева трав) — 24,6 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели эффективности подсева многолетних трав в естественный луг, ООО «Оленевод», 2019 год

Вариант	Урожай сена, ц/га	Содержание ПП*, г	Сбор ПП, ц/га	ОЭ, МДж	Содерж. к. ед. в 1 кг сена	Сбор к. ед., ц/га	ПП на 1 к.ед., г
Контроль (без подсева трав)	24,6	52	12,8	8,3	0,57	14,0	92
Прямой посев травосмеси	38,1	59	22,5	8,8	0,58	22,1	101

Примечание: * - переваримый протеин

Повышение урожайности сена в первый год можно объяснить еще и тем, что после прохода лугового комбинированного агрегата GK 300 M1 происходит очистка луга от пожнивных остатков и сорной растительности из луговой дернины, от чего улучшается аэрация почв, что положительно влияет на дальнейшее развитие луговой растительности.

При подсеве в естественный травостой клевера лугового, уже в первый год пользования травостоем в корме увеличивается содержание переваримого протеина, соответственно и сбор переваримого протеина — на 75,8 %, а обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином увеличивается с 92 до 101 г.

Расчет затрат на прямой подсев многолетних трав произведен согласно дотациям (50 %), принятых в Республике Алтай. Так, с увеличением прибавки урожая сена при прямом подсеве многолетних трав в естественный травостой возрастает размер чистого дохода с 3851 рубля до 5533 рублей (таблица 2).

Себестоимость 1 ц сена с луга, где проведен подсев многолетних трав, составляет 154,8 рубля, что превышает контрольный участок (без улучшения) всего на 11,3 рублей, а рентабельность ниже всего на 15 %. Окупаемость вложенных затрат при прямом подсеве происходит уже в первый год на 11.

Таблица 2 — Экономическая эффективность внедрения лугового комбинированного агрегата APV GK 300 M1, 2019 год

Вариант	Урожай сена, ц/га	Производственные затраты, руб./га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Себестоимость 1 ц сена, руб.	Чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Контроль (без подсева трав)	24,6	3529	7380	143,5	3851	109
Прямой подсев травосмеси	38,1	5897	11430	154,8	5533	94

Выводы. Повышенные температуры воздуха и достаточное количество атмосферных осадков в начале вегетации оказали положительное влияние на активный рост и развитие многолетних трав, которые к концу вегетации смогли достичь высоты 15–25 см. При подсеве многолетних трав в естественный луг луговым комбинированным агрегатом APV GK 300 M1 уже в первый год наблюдается увеличение урожайности сена до 35,1 ц/га. За счет добавления в травосмесь клевера лугового уже в первый год наблюдается увеличение сбора переваримого протеина в корме на 75,8 % и

обеспеченности одной кормовой единицы переваримым протеином — до 101 г. Окупаемость вложенных затрат при прямом подсеве многолетних трав в естественный луг происходит в первый год пользования травостоем на 11 %.

Библиографический список

1. Подкорытов А.Т. Кормление и содержание овец в условиях Горного Алтая. — Ставрополь, 2017. — 309 с.
2. Крылова Н.П., Чудиновских В.М. Минимальная обработка дернины на кормовых угодьях / Н.П. Крылова, В.М. Чудиновских // Кормопроизводство. — 1983. — № 9. — С. 32–34.
3. Применение минимальной обработки дернины при создании и улучшении сенокосов и пастбищ — М.: Агропром, 1990 — 57 с.
4. Сысуев В.А. и др. Экологические аспекты энергоресурсосберегающей технологии и технические средства для поверхностного улучшения кормовых угодий / В.А. Сысуев, А.Д. Кормщиков, Р.Ф. Курбанов // Техника АПК — 2000. — № 8. — С. 11–12.
5. Модина Т.Д. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова — Новосибирск, Универсальное книжное издательство, 2007. — 180 с.
6. 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.
7. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, 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.
8. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК им. В.Р. Вильямса, — М: Агропромиздат, 1971. — 232 с.

УДК 633.2/3

**ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОВСА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ В
УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Ледяева Н.В. led.nadya@mail.ru

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

Аннотация. Получение стабильно высоких урожаев в жестких гидротермических условиях Республики Алтай является важной задачей развития полевого растениеводства. Используя методы программирования, рассчитан максимально допустимый урожай зерна овса по приходу ФАР (49,5 ц/га) и действительно возможная урожайность по влагообеспеченности посевов овса (50,1 ц/га) для условий низкогорной зоны Республики Алтай. Стабильные и высокие урожаи овса на рассчитанном уровне можно получить только при строгом соблюдении технологии его возделывания: качественная и своевременная обработка почвы; использование высококачественного семенного материала; правильно рассчитанная норма высева семян; оптимальная и равномерная глубина заделки семян; своевременная борьба с сорняками, болезнями и вредителями и, качественная уборка зерна. Важнейшим условием программирования для достижения высокого урожая зерна является правильно рассчитанная доза внесения удобрений. На программируемую урожайность овса 50,1 ц/га в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества: азота — 136 кг, фосфора — 289 кг и калия — 103 кг.

Ключевые слова: овес, программирование урожайности, фотосинтетическая активная радиация, влагообеспеченность растений, минеральные удобрения.

**FUNDAMENTALS OF PROGRAMMING OAT YIELD DE-
PENDING ON VARIOUS FACTORS IN IN THE
CONDITIONS OF THE LOW-MOUNTAIN ZONE OF THE
ALTAI REPUBLIC**

Ledyeva N.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. Obtaining consistently high yields in the harsh hydrothermal conditions of the Altai Republic is an important task for the development of field crop production. Using programming methods, the maximum allowable yield of oat grain by the arrival of PAR (49,5 c/ha) and the actually possible yield by moisture supply of oat crops (50,1 c/ha) for the conditions of the low-mountain zone of the Altai Republic were calculated. Stable and high yields of oats at the calculated level can be obtained only with strict adherence to the technology of its cultivation: high-quality and timely tillage; use of high quality seed material; correctly calculated seeding rate; optimal and uniform seeding depth; timely control of weeds, diseases and pests, and high-quality grain harvesting. The most important prerequisite for programming to achieve a high grain yield is a correctly calculated fertilizer application rate. For a programmable oat yield of 50,1 c/ha, the following amount of active ingredient must be added to the soil: nitrogen — 136 kg, phosphorus — 289 kg and potassium — 103 kg.

Введение. Проблема увеличения производства сельскохозяйственной продукции решается за счет повышения продуктивности пашни. Этому способствует новое направление в агрономической науке — программирование урожаев [1]. Программирование урожаев — это разработка основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур с целью получения стабильно высокого урожая, за счет регулирования факторов окружающей среды. Все это предполагает, что все приемы технологии возделывания полевой культуры будут выполнены качественно и в оптимальные сроки [2].

Программирование урожая необходимо для того, чтобы на конкретном участке пашни можно было запланировать урожай сельскохозяйственной культуры и обеспечить его максимальное получение путем использования знаний о взаимодействии определенных элементов агротехнологического комплекса с полем. Основная задача программирования урожая сельскохозяйственной культуры состоит в определении потенциальной возможности полевой культуры, находящейся в прямой зависимости от определенных почвенно-климатических условий [3].

Такие сведения можно получить при проведении конкретного полевого эксперимента, а также можно взять за основу сортовые

особенности культуры по результатам сортоиспытания [4]. Появившийся в конце 30-х годов метод программирования урожайности сельскохозяйственных культур является достоянием научной мысли, а после был постепенно внедрен в практическое применение. Сущность метода заключается в том, что можно заранее рассчитать агротехнологический процесс получения стабильно высокого урожая, а именно: норму высева полевой культуры, густоту стояния растений, дозы минеральных и органических удобрений, орошение и др., в зависимости от природно-климатических условий, сортового потенциала культуры и природного плодородия почв [5].

Цель исследований - освоение основ программирования и расчет планируемой урожайности овса в зависимости от различных факторов среды в низкогорной зоне Республики Алтай.

Методика исследований. Климат низкогорной зоны Майминской подзоны резкоконтинентальный. Зима здесь продолжительная и холодная, лето короткое и умеренно жаркое. Заморозки весной в воздухе заканчиваются в конце мая, осенью наступают во второй половине сентября. Продолжительность периода со снежным покровом 170–185 дней. К первой декаде марта средняя высота снежного покрова 70–90 см. Продолжительность безморозного периода — 115–120 дней, вегетационного периода 140–156 дней. Сумма температур выше +10°C — 1900–2000°C. Средняя годовая сумма осадков 550–750 мм, за вегетационный период — 350–400 мм. Коэффициент увлажнения за этот период 0,9–1,2. Запасы продуктивной влаги на декаду сева в слое 0–20 см составляют 40–50 мм, на время роста и развития растений в слое почвы 0–50 см — 70–80 мм [6]. Почвенный покров представлен в основном черноземами оподзоленными среднемошными, среднегумусными, среднесуглинистыми на бескарбонатной глине, которые характеризуются высоким содержанием гумуса — 10,9–12,9 %, мощность его составляет 40–60 см. Данные почвы характеризуются высокой (10,8–13,6 мг/100 г почвы) обеспеченностью азотом, содержание подвижных фосфатов в пахотном слое составляет 4,0 мг/100 г почвы (вниз по профилю оно значительно увеличивается до 35,0 мг/100 г почвы), а содержание K₂O не превышает 13,2 мг/100 г почвы. Недостаток фосфора и калия должны компенсироваться внесением удобрений в предпосевной период [7].

По данным Гидрометеостанции (ГМС) Майминского района в 2019 году среднемесячная температура мая составила $9,8^{\circ}\text{C}$, количество осадков за месяц — $83,5$ мм. Начало лета было теплое, среднемесячная температура — $17,2^{\circ}\text{C}$, температурный режим месяца был благоприятным, резких колебаний температур не наблюдалось, что довольно хорошо отразилось на таких вегетационных периодах овса, как кущение и выметывание; количество осадков составило $109,0$ мм. Июль характеризуется довольно низкими температурами ($17,3^{\circ}\text{C}$) и большим количеством осадков — $177,3$ мм. Первые две декады августа были теплыми, среднемесячная температура воздуха — $16,2^{\circ}\text{C}$, осадков выпало $55,4$ мм, что на 46% меньше средних многолетних данных. Август месяц неблагоприятно повлиял на формирование зерна, так как характеризуется недостаточной обеспеченностью теплом и дефицитом осадков.

Прогнозирование урожайности зерна проведено по овсу сорт Ровесник. Данный сорт выведен Кемеровским НИИСХ и Сибирским НИИ растениеводства и селекции. Районирован для Республики Алтай с 1995 года. Раннеспелый, вегетационный период от всходов до уборки на сено, зерносеная (молочно-восковая спелость) — 55 – 65 дней. Высота 75 – 90 см. Урожайность зеленой массы 120 – 170 ц/га, сена до $41,0$ ц/га, зерна $26,2$ ц/га. Содержание белка в зерне $13,5$ – $14,8\%$. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна, к пыльной головне, крупнозерный (до $42,5$ г). Зернофуражного направления.

Программирование урожайности овса проводилось по методике М.К. Каюмова [5] и согласно методических указаний Н.В. Васиной [8].

Результаты исследования и их обсуждение. Программирование урожая — это разработка комплекса технологических приемов, позволяющих получить заданный высокий уровень урожая полевой культуры. Также предполагается, что все технологические приемы будут выполнены качественно и в оптимальные сроки.

1. *Расчет потенциальной урожайности овса Ровесник по приходу ФАР.* Для расчета ФАР, приходящей на посев овса, необходимо установить фактическую продолжительность вегетационного периода и суммировать ФАР соответственно числу дней каждого месяца.

Итак, по Майминской подзоне, период от посева до полного созревания семян овса Ровесник равен 85 дней (с 15 мая по 8 августа), и показатель ФАР ($Q_{\text{ФАР}}$) за вегетационный период овса составил:

$$Q_{\text{ФАР}} = \frac{30,38 \cdot 17}{31} + 34,71 + 31,71 + \frac{27,55 \cdot 8}{31} = 90,19 \text{ ккал/га.}$$

Расчет потенциальной урожайности биомассы при коэффициенте использования ФАР овсом 2 % [9] и оптимальном режиме метеорологических условий производится по формуле:

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{Q_{\text{ФАР}} * K_{\text{ФАР}} * 10^2}{q}, \quad (1)$$

где, $Y_{\text{биол.}}$ – потенциальный биологический урожай абсолютно сухой биомассы, ц/га; $Q_{\text{ФАР}}$ – количество приходящей ФАР за период вегетации овса, ккал/га; $K_{\text{ФАР}}$ – запланированный коэффициент использования ФАР посевами, %; q – калорийность единицы урожая органического вещества, ккал/кг; 10^2 – коэффициент перевода в абсолютные величины.

Согласно данной формулы потенциальная урожайность биомассы овса равна:

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{90,19 \cdot 10^4 \cdot 2}{18422} = 97,92 \text{ ц/га.}$$

При стандартной влажности зерна овса Ровесник (14 %), считаем действительно возможный урожай зерна согласно методических указаний Н.В. Васиной [8]:

$$Y_3 = \frac{Y_{\text{биол.}} \cdot 100}{(100 - B) \cdot L}, \quad (2)$$

где, Y_3 – урожай зерна или другой сельскохозяйственной продукции при стандартной влажности, т/га; B – стандартная влажность основной продукции по ГОСТу (для зерновых культур – 14 %, зеленой массы кукурузы – 70 %, корнеплодов и кормовой свеклы – 80 %, многолетних трав на сено – 16 %, однолетних и многолетних трав на зелёную массу – 75 %); L – сумма частей в соотношении основной продукции и побочной в общем урожае биомассы (при соотношении основной и побочной продукции овса (1:1,3) сумма частей равна 2,3).

Отсюда следует, что:

$$Y_3 = \frac{97,92 \cdot 100}{(100 - 14) \cdot 2,3} = 49,5 \text{ ц/га.}$$

Рассчитанный урожай зерна овса Ровесник (49,5 ц/га) по приходу ФАР может быть высоким. Однако, такой урожай зерна мож-

но получить при оптимальном сочетании водного, пищевого и воздушного режимов.

2. *Расчет действительно возможного урожая овса Ровесник по влагообеспеченности посевов.* Действительно возможный урожай — это урожай, который теоретически может быть обеспечен генетическим потенциалом роста и основным лимитирующим фактором. Основным фактором, ограничивающим рост продуктивности посевов — это влагообеспеченность растений. Величину урожайности следует прогнозировать по наличию продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом и количеству осадков за вегетационный период с учетом коэффициентов водопотребления. Общие запасы продуктивной влаги (W) можно определить по данным годового количества осадков (W_0). Известно, что осадки не полностью используются растениями, часть из них стекает с талыми водами, испаряется с поверхности почвы. Запасы продуктивной влаги определяют по формуле:

$$W = W_0 * K_0, \quad (3)$$

где, W — запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, $\text{м}^3/\text{га}$; W_0 — годовое количество осадков, мм; K_0 — коэффициент использования осадков посевами, в условиях Майминской подзоны равен 0,7.

По многолетним данным на территории низкогорной зоны Республики Алтай ежегодно выпадает 650 мм осадков или $6500 \text{ м}^3/\text{га}$. Запасы продуктивной влаги в этом случае составляют:

$$W = 6500 \text{ м}^3/\text{га} * 0,7 = 4550 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Зная коэффициент водопотребления овса можно рассчитать действительно возможный урожай:

$$\text{ДВУ} = \frac{W}{K_B} = \frac{4550 \text{ м}^3/\text{га}}{900} = 50,1 \text{ ц/га зерна}.$$

Более достоверные результаты можно получить, если продуктивную влагу (W) определять, как запасы доступной для растений влаги в метровом слое почвы перед посевом и эффективно используемых осадков за вегетационный период:

$$W = W_{0-100} + O_B * K_0, \quad (3)$$

где, W_{0-100} — количество продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом, мм; O_B — осадки за вегетационный период, мм; K_0 — коэффициент использования осадков.

В низкогорной зоне Республики Алтай запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы составляют 216 мм, за вегетационный период выпадает 205 мм. Запасы продуктивной влаги в этом случае составляют:

$$W = 2160 + (0,7 * 2050) = 3595 \text{ м}^3/\text{га}$$

Рассчитанный ранее потенциальный урожай зерна овса 49,5 ц/га (по приходу ФАР при 2 % ее использования) в условиях Республики Алтай может быть получен вследствие ограничивающего действия лимитирующего фактора – влагообеспеченности посевов.

3. *Определение климатически обеспеченной урожайности.* Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от режима влагообеспеченности растений в течение вегетации. Для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации находится в диапазоне от 60 % до 100-предельной полевой влагоемкости. Недостаток воды, аккумулирующейся в почве, зачастую выступает фактором, ограничивающим урожай. Расчета КУ с учетом водных и тепловых ресурсов основан на использовании статистической связи между урожаем и гидротермическим показателем, который определяется по формуле А.М. Рябчикова:

$$\text{ГТП} = \frac{W * T_v}{36 * R}, \quad (4)$$

где, ГТП – биогидротермический потенциал продуктивности, балл; W – запасы продуктивной влаги, мм; T_v – период вегетации, декады; 36 – число декад в году; R – суммарная ФАР за вегетационный период культуры, ккал/см².

Исходя из данной формулы, биогидротермический потенциал Майминской подзоны равен:

$$\text{ГТП} = \frac{455,0 * 8,5}{36 * 90,19} = 1,19 \text{ балл}$$

Каждый балл продуктивности соответствует в среднем 20 ц/га урожая абсолютно сухой биомассы и ГТП пересчитывается в урожай по формуле:

$$U_{\text{ку}} = \text{ГТП} * 20 = 1,19 * 20 = 23,8 \text{ ц/га.}$$

3. *Расчеты по определению биологической урожайности.* При учете урожая необходимо определить влажность зерна или зеленой массы и привести их к стандартной влажности. Перевести вес зерна при различной влажности к весу зерна при кондиционной влажности 14 % можно при помощи формулы:

$$P_1 = \frac{P*(100 - L_{\phi})}{100 - L_{\kappa}}, \quad (5)$$

где, P_1 – урожай, приведенный к 14 % влажности, т/га; P – урожай при фактической влажности, т/га; L_{ϕ} – фактическая влажность, %; L_{κ} – кондиционная влажность (14 %), %.

При расчете биологической урожайности учитывается густота стояния растений, продуктивная кустистость, масса зерна с одного колоса, влажность зерна. Биологическая урожайность овса Ровесник при фактической влажности 18 % в данных условиях составила:

$$P_1 = \frac{50,1*(100 - 18)}{100 - 14} = 47,7 \text{ ц/га.}$$

4. *Расчет доз и норм удобрений на планируемую урожайность овса.* Определение оптимальных норм удобрений под запрограммированные урожаи является одним из основных вопросов современной науки и практики. Нормы удобрений рассчитываются так, чтобы полностью удовлетворить потребность растений в питательных веществах, обеспечить расширенное воспроизводство почвенного плодородия и в тоже время не допустить загрязнения окружающей среды, отрицательного воздействия на качество получаемой продукции. При установлении норм удобрений необходимо учитывать состав и свойства почвы, баланс питательных веществ, процесс взаимодействия удобрений с почвой и растением. В настоящее время для расчета доз удобрений на программируемый урожай применяется целый ряд методов, но все они базируются на балансовом методе со статистическим обоснованием предлагаемых методик.

Почва поля, на котором возделывался овес содержит $N - 10,8$ мг, $P_2O_5 - 4,0$ мг и $K_2O - 13,2$ мг на 100 г почвы. Для определения содержания азота, фосфора и калия в пахотном слое почвы (в кг/га) необходимо количество питательных элементов, содержащихся в 100 г почвы умножить на глубину пахотного слоя (25 см) и умножить на плотность пахотного слоя почвы ($0,98 \text{ г/см}^3$). Норма удобрения определяется по каждому питательному элементу: учитывается вынос данного элемента урожаем растений, коэффициент использования элемента питания из удобрений, содержание его в почве и коэффициент использования этого элемента из почвы.

Вынос НРК с урожаем зерна овса 50,1 ц/га равен: $N = 50,1 * 3,2 = 160,3 \text{ кг}$, $P = 50,1 * 1,5 = 75,2 \text{ кг}$, $K = 50,01 * 3,0 = 150,3 \text{ кг}$.

Содержание доступных элементов питания в пахотном слое (0-20 см) равно: $N = 10,8 * 20 * 0,98 = 211,7$ кг; $P_2O_5 = 4,0 * 20 * 0,98 = 78,4$ кг; $K_2O = 13,2 * 20 * 0,98 = 258,7$ кг.

С навозом (из расчета 20 т/га) будет внесено элементов питания: $N = 5 * 20 = 100$ кг; $P = 2 * 20 = 40$ кг; $K = 6 * 20 = 120$ кг.

Возможное использование элементов питания из навоза ((До * Со* Ко)/100) равно: $N = (20 * 5 * 50) / 100 = 50$ кг/га; $P = (20 * 2 * 20) / 100 = 8$ кг/га; $K = (20 * 6 * 50) / 100 = 60$ кг/га.

Из навоза и из почвы всего будет вынесено элементов питания ($V_n + V_p$): $N = 50 + 42,34 = 92,34$ кг/га; $P = 8 + 9,40 = 17,40$ кг/га; $K = 60 + 38,80 = 98,80$ кг/га.

С минеральными удобрениями требуется довести элементов питания: $N = 160,30 - 92,43 = 67,87$ кг/га; $P = 75,20 - 17,40 = 57,80$ кг/га; $K = 150,30 - 98,80 = 51,50$ кг/га.

На программируемую урожайность овса 50,1 ц/га в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества: $N = 67,87 / 50 * 100 = 136$ кг/га; $P = 57,80 / 20 * 100 = 289$ кг/га, $K = 51,50 / 50 * 100 = 103$ кг/га действующего вещества.

Выводы. Используя методы программирования, можно рассчитать максимально допустимый урожай зерна овса по приходу ФАР (49,5 ц/га) и действительно возможную урожайность по влагообеспеченности посевов овса (50,1 ц/га) для условий низкогорной зоны Республики Алтай. Важнейшим условием программирования для достижения высокого урожая зерна является правильно рассчитанная доза внесения удобрений. На программируемую урожайность овса 50,1 ц/га в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества: азота — 136 кг, фосфора — 289 кг и калия — 103 кг.

Библиографический список

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: матер. Всерос. науч.-практ. конф. — Курск: Изд-во КГСХА, 2005. — С. 3–7.
2. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы иннова-

- ционного развития агротехнологий: матер. междуна. научно-практ. конф. — 2016. — С. 3–4
3. Можаяев Н., Серикпаев П., Стыбаев Г. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие. — Астана: Фолиант, 2013. — 160 с.
 4. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для вузов по агрономической специальности. — М.: Агропромиздат, 1989. — 316 с.
 5. Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова. — Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. — 180 с.
 6. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, 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.
 7. Васина Н.В. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: методические указания для практических занятий. — Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. — 42 с.
 8. Ничипорович А.А. и др. Фотосинтетическая деятельность растения в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, Н.П. Власова. — М.: изд. АН СССР, 1961.

УДК: 633.34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ МАРАЛУХ

Лепихов Е.Н. lepikhov@mcx.gornu.ru

*Министерство сельского хозяйства Республики Алтай,
г. Горно-Алтайск, Россия*

Аннотация. Для улучшения физиологического состояния маралов, удешевления рационов их кормления, повышения продуктивности необходимо использовать кормовые добавки и средства. Испытание минеральной добавки «Фелуцен» в кормлении маралух положительно сказывается на их привесах, причем лучшие результаты получены при использовании «Фелуцен-гранулят» по сравнению с «Фелуцен-лизунец». Маралухи, употреблявшие «Фелуцен-

гранулят» по 120 г в сутки вместе с концентратами, имели в 1,2 раза выше прирост живой массы.

Ключевые слова: маралухи, минеральные добавки, рацион, живая масса.

USE OF THE MINERAL ADDITIVES IN A FEEDING MARALUCH

Lepikhov E.N.

*Ministry of Agriculture of the Altai Republic,
Gorno-Altaysk, Russia*

Annotation. To improve the physiological state of the deer, reduce the cost of their rations, increase productivity, it is necessary to use feed additives and products. Testing the «Felucen» mineral supplement in the feeding of deer has a positive effect on their weight gain, and the best results are obtained using the «Felucen-granulate» compared to the «Felucen-lick». Maralukhs who consumed «Felucen granulate», 120 g per day, along with concentrates, had a 1,2 times higher increase in live weight.

Keywords: maralukhs, mineral supplements, diet, live weight.

Введение. Маралов содержат в условиях, близких к естественной среде обитания. Огородив гористую и лесистую местность при норме пастбищ 1,5 гектара на голову, ее делят на сады, в которых выпасают маралов по полу и возрасту. Маралухи круглый год находятся на пастбище.

Зимой их подкармливают в количествах достаточных для обеспечения необходимой продуктивности. В кормлении самок выделяют два периода: первая половина беременности (декабрь-февраль) и вторая половина беременности (март-май). В конце мая-июня отел, далее воспитание маралят, в сентябре-октябре гон [1].

У маралух вторая половина беременности приходится на завершающий этап стойлового содержания при выходе на пастбище. Именно в этот период матки нуждаются в усиленном кормлении, поэтому питательность рационов увеличивают, организовывая дачу концентратов [2].

При недостаточном и не полноценном кормлении маралухи остаются яловыми или приносят нежизнеспособный, слабый при-

плод, телята и молодняк слаборазвиты и в будущем низкопродуктивны. Оптимальное и сбалансированное кормление позволяет сохранить хорошую упитанность маралух, родить и выкормить крепкий приплод, подойти к следующему воспроизводительному циклу в оптимальные сроки [3].

Научных исследований, посвященных вопросам минерального питания маралух в весенний период (вторая половина беременности) в Республике Алтай крайне недостаточно, поэтому целью данной работы является изучить влияние скармливания маралухам минеральных добавок УВМКК «Фелуцен-гранулят» и «Фелуцен-лизунец».

Методика исследований. Апробацию новых минеральных добавок у маралух проводили в наиболее ответственный период, когда необходимо сбалансированное кормление - во второй половине беременности.

Для опыта методом аналогов были отобраны 33 четырехлетние самки, живой массой в пределах 180 кг, из которых сформировали 3 группы (контрольная и 2 опытные). Маток подопытных групп поставили в отдельные зимники, оборудованные кормушками, каждый зимник имел проточный водоисточник.

Таблица 1 — Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Возраст, лет.	Живая масса, кг	Условия кормления
Контрольная	10	4	180,5 ± 1,54	Основной рацион (ОР) + поваренная соль вволю
I опытная	11	4	179,5 ± 1,62	ОР + УВМКК «Фелуцен-гранулят» в дозе 120 г/гол в сутки
II опытная	12	4	178,2 ± 1,48	ОР + минеральный брикет «Фелуцен-лизунец» 6 кг на период опыта

Различия по группам состояли в условии кормления: маткам контрольной группы задавали основной рацион, состоящий из силоса, сена и овса, отдельно в кормушке находилась поваренная соль – вволю. Животным первой опытной группы дополнительно к

основному рациону задавали минеральную подкормку — УВМКК «Фелуцен-гранулят» в дозе 120 г на голову в сутки, а второй опытной группе - вместо поваренной соли отдельно в кормушку был роздан минеральный брикет «Фелуцен-лизунец», в количестве 6 кг на группу. Исследования проводили с 8 марта по 27 апреля 2010 г, длительность опыта составила 51 день. На протяжении опыта за животными осуществлялось наблюдение.

В начале и конце опыта (конец стойлового периода) было проведено взвешивание животных, кроме того, на конец опыта была исследована кровь. Структура рационов приведена в таблице 2.

Приучение к скармливанию минеральной добавки «Фелуцен-гранулят» животным велось постепенно. Количество «Фелуцен-гранулята» в течение 3 дней доводили до 120 г на голову в сутки (1300 г на группу), при раздаче его вносили в зерно овса поэтапно и тщательно перемешивали.

Рацион маралух на протяжении опыта был одинаков, состоял из сена разнотравного, силоса горохоовсяного и зерна овса. По своей питательности он отвечал рекомендуемым нормам кормления маралов типовыми рационами [4].

Таблица 2 — Структура рациона маралух в весенний период (на голову в сутки)

Вид корма	Группа					
	контрольная		1 опытная		2 опытная	
	кг	% от общ. питат-ти	кг	% от общ. питат-ти	кг	% от общ. питат-ти
Силос (горохоовсяной)	8,0	43,8	8,0	42,8	8,0	43,8
Сено разнотравное	3,0	28,8	3,0	28,1	3,0	28,8
Овес	1,0	27,4	1,0	26,7	1,0	27,4
«Фелуцен-гранулят»	–	–	0,12	2,4	–	–
Итого	12,0	100,0	12,2	100,0	12,0	100,0

Постановку опытов проводили по общепринятым зоотехническим методикам. Оценку эффективности кормления осуществляли по физиологическому состоянию (клиническое обследование, анализ крови), продуктивности (живая масса, стельность).

«Фелуцен-гранулят» давали в дозах 120 г на 1 голову, «Фелуцен-лизунец» - вволю.

Результаты исследований и их обсуждение. Источником минерального питания в естественной природе служат солонцы, которые маралы посещают регулярно с большей или меньшей интенсивностью в зависимости от физиологического состояния. Огороженные парковой изгородью маралы в условиях маралоферм довольствуются лишь солью. Потребность в макро- и микроэлементах организма маралух не может удовлетворяться за счет их содержания в сене, силосе и овсе. Учитывая это, нами изучено влияние минеральной подкормки «Фелуцен» на физиологическое состояние маралух. То есть опыты ставили в периоды, когда животным необходимы макро- и микроэлементы (формирование плода у маралух).

В экспериментах апробированы две модификации минеральной добавки «Фелуцен»: «Фелуцен-гранулят» и «Фелуцен-лизунец». Причем первый скармливали преимущественно с концентратами, второй – вволю. «Фелуцен-гранулят» наряду с макро- и микроэлементами содержит углеводы, витамины.

Испытание «Фелуцена» в качестве минерального питания маралух провели в марте-апреле в течение 60 дней на 33 животных «Фелуцен-гранулят» добавляли в корм в количестве 120 г на животного в сутки, «Фелуцен-лизунец» — вволю, который по результатам эксперимента потребляли по 6 г в сутки. В ходе опыта выяснили, что у беременных маралух, получавших минеральную добавку, привесы были на 3,1–13,7 % больше по сравнению с маралухами контрольной группы, у яловых маток, получавших «Фелуцен-гранулят», разница составила 17,0 % по аналогии с контролем.

Таким образом, испытание минеральной добавки «Фелуцен» в кормлении маралух положительно сказывается на их привесах, причем лучшие результаты получены при использовании «Фелуцен-гранулят» по сравнению с «Фелуцен-лизунец».

Выводы. Из двух модификаций минеральной добавки «Фелуцен» («Фелуцен-гранулят» и «Фелуцен-лизунец») в кормлении маралух эффективнее был «Фелуцен-гранулят». Маралухи, употреблявшие по 120 г в сутки добавки вместе с концентратами, имели в 1,2 раза выше прирост живой массы, при этом разница в приросте у стельных и яловых маток составила в 2,5–2,8 раза;

Библиографический список

1. Галкин В.С. Биологические ритмы у пантовых оленей и необходимость их учета в практической деятельности // Труды ин-та НИЛПО. — Барнаул, 1975. — С. 23–28.
2. Галкин В.С. Микроэлементы в рационах маралов // Труды ин-та НИЛПО — Барнаул, 1975. — С. 78–81.
3. Черетаев П.И. Влияние усиленного кормления маралух на выход приплода // Труды ин-та НИЛПО. — Горно-Алтайск, 1959. — С. 55–59.
4. Кудрявцева Т.Г. Методические рекомендации по кормлению маралов и использование в рационе минерального сырья местного происхождения. — Горно-Алтайск, 2011. — 20 с.
5. Луницын В.Г. Причины бесплодия пантовых оленей // Ветеринария Сибири. — Новосибирск. — 2001. — № 6. — С. 65–67.
6. Луницын В.Г. Нормы кормления маралов типовыми рационами в условиях промышленных технологий: Научно-методические рекомендации // ВНИИПО. — Барнаул, 2004. — 50 с.
7. Санкевич М.Н. Минеральное питание маралух // Труды ин-та ВНИИПО. — Барнаул, 2005. — С. 155–168.
8. Санкевич М.Н. Сезонные типовые рационы маралух (молодняк 16-28 месяцев) // Труды ин-та ВНИИПО. — Барнаул, 2002. — Т. 1. — С. 223–235.
9. Эленшлегер С.А. Влияние возраста и типов кормления на продуктивные качества маралух: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Барнаул, 2004. — 23 с.

УДК 636.085.33 (571.513)

**ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОРМОВ
РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ**

Никитина М.М. nikitina-1970@yandex.ru, **Виль Л.Г.**

ФГБНУ «НИИАП Хакасии», г. Абакан, Россия

Сараева Л.А. agrohim_19@mail.ru

ФГБУ ГСАС «Хакасская», г. Абакан, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований химического состава, питательности и качества объемистых кормов, заготовленных в хозяйствах Республики Хакасия в 2015-2017 годы. Удельный вес кормов I-II класса качества в среднем за три года составил: сена — 17,7 %, сенажа — 25,7 %, силоса — 44,0 %. В результате анализа питательной ценности кормов выявлено, что по содержанию обменной энергии (7,43–8,23 МДж/кг сена, 6,77 МДж/кг сенажа, 2,03 МДж/кг силоса) и переваримого протеина (40,18–63,11 г/кг сена, 32,26 г/кг сенажа, 24,12 г/кг силоса) они недостаточно соответствуют потребностям высокопродуктивных животных. Анализ полученных данных содержания питательных веществ в грубых и сочных кормах позволит балансировать рационы с учетом фактической питательности.

Ключевые слова: химический состав кормов, качество, питательность, сено, сенаж, силос.

**ZOOTECHNICAL ANALYSIS OF FEED OF THE
REPUBLIC OF KHAKASSIA**

Nikitina M.M., Ville L.G.

Federal state budgetary scientific institution "Scientific research Institute of agrarian problems of Khakassia", Abakan, Russia

Saraeva L.A.

State Station of Agrochemical Service „Khakasskaya“, Abakan, Russia

Annotation. The article presents the results of studies of the chemical composition, nutritional value and quality of bulk feeds harvested in the farms of the Republic of Khakassia in 2015–2017. The average weight of feed of I-II quality class for three years was: hay — 17,7 %, haylage — 25,7 %, silage — 44,0 %. As a result of analysis of the nutri-

tional value of feed, it was found that the content of metabolic energy (7,43–8,23 MJ/kg of hay, 6,77 MJ / kg of haylage, 2,03 MJ / kg of silage) and digestible protein (40,18–63,11 g/kg of hay, 32,26 g / kg of haylage, 24,12 g / kg of silage) they do not adequately meet the needs of highly productive animals. The analysis of the obtained data on the nutrient content in coarse and succulent feeds will allow balancing diets taking into account the actual nutritional value.

Keywords: chemical composition of feed, quality of feed, nutritional value, hay, haylage, silage.

Введение. Основной задачей кормопроизводства является создание рациональной, биологически полноценной по составу питательных веществ, стабильной по количеству и ритмичности поступления, а также экономичной по себестоимости кормовой базы. Обеспечение хорошо организованной и устойчивой кормовой базы — главное условие развития животноводства. Каждое хозяйство заинтересовано в приготовлении высокопитательных кормов, так как полное использование генетического потенциала животных зависит не только от количества, но и от качества кормов.

В процессе заготовки и хранения кормов происходят большие количественные и качественные потери. Снизить потери и повысить качество кормов возможно только при соблюдении всех технологических требований во время кормозаготовки [1]. На качество кормов оказывают большое влияние ботанический состав травостоя, фазы развития растений, погодные условия, кормозаготовительная техника, подготовка хранилищ, трамбовка и многие другие причины [2-4]. Достичь хорошей ферментации в силосной массе и уменьшить потери питательных веществ в ней очень сложно без применения консервантов [5].

Низкая питательность основных кормов вызывает необходимость балансировать рационы путем повышения расхода концентратов, что невыгодно экономически и неоправданно в физиологическом отношении. Перегрузка рационов концентратами может привести к различным нарушениям в обмене веществ (ацидоз, кетоз).

В практической работе часто используют справочные материалы по химическому составу и питательности кормов, однако, эти данные ориентировочные. При организации полноценного и сба-

лансированного кормления животных необходимо знать фактическое содержание питательных веществ в кормах.

Цель исследований – изучить химический состав, питательность и качество объемистых кормов, заготавливаемых хозяйствами Республики Хакасия.

Методика исследований. Анализ качества и питательной ценности кормов проведен станцией агрохимической службы «Хакасская». В лабораторию образцы кормов поступают из хозяйств 8 районов региона. Изучение качества и питательной ценности кормов было проведено в период с 2015 по 2017 годы. За этот период было исследовано 581 образец грубых и сочных кормов. В общей сложности проанализировано и оценено 70,9 тыс. тонн сена, 101,5 тыс. тонн сенажа и 51,6 тыс. тонн силоса.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что объем заготовки кормов в Республике Хакасия в 2017 г. возрос по сравнению с 2015 г. по сему на 32,3 %, сенажу на 33,1 % и силосу — на 12,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Качество кормов Республики Хакасия в 2015-2017 гг.

Корм / год		Заготовлено, тонн	Исследовано, тонн	в том числе			
				I	II	III	н /кл
Сено	2015	105128	11126	100	1242	4152	5632
	2016	157660	30550	2064	3057	11162	14267
	2017	139056	29186	1880	4220	9443	13643
Итого за 3 года		401844	70862	4044	8519	24757	33542
% от исследованного		17,6	100	5,7	12,0	34,9	47,3
Сенаж	2015	63294	14190	832	759	9299	3300
	2016	80217	34655	1276	14804	5800	12775
	2017	84245	52676	-	8420	18613	25643
Итого за 3 года		227756	101521	2108	23983	33712	41718
% от исследованного		44,6	100	2,1	23,6	33,2	41,1
Силос	2015	36807	23015	-	14085	7930	1000
	2016	41486	10519	1500	500	8519	-
	2017	41527	18103	-	6653	5800	5650
Итого за 3 года		119820	51637	1500	21238	22249	6650
% от исследованного		43,1	100	2,9	41,1	43,1	12,9

Качество кормов служит важным фактором, от которого зависит продуктивность животных. Из обследованного объема неклассного сена составил 47,3 %, сенажа 41,1 % и силоса 12,9 %. Доля сена, отнесенного к 1 и 2 классам, составляет всего 17,7 % от исследованного, сенажа — 25,7 %, силоса — 44,0 %.

Низкое качество объемистых кормов объясняется в первую очередь затягиванием сроков уборки и скашиванием перестоявших растений, недостаток и плохое состояние кормозаготовительной техники способствовали этому, не соблюдается герметичность укрытия траншей, плотность трамбовки и несвоевременное завершение силосования на каждом объекте.

При организации нормированного кормления животных необходимо знать фактическое содержание питательных веществ в их рационе. Изучение фактической питательности кормов с учетом зональных особенностей позволяет управлять кормлением животных, получать больше продукции за счет более тщательного балансирования в рационах питательных веществ.

В среднем по Республике Хакасия в заготовленном сене содержалось в 1 кг 0,47 корм. ед. или 7,68 МДж обменной энергии (ОЭ), 54,74 г переваримого протеина, 38,57 г сахара, 7,24 г кальция и 1,50 г фосфора. Наилучшей питательностью отличалось сено злаково-бобовое и бобовое (0,54–0,55 корм. ед. или 8,23 МДж ОЭ, содержание клетчатки ниже на 0,9–2,8 %) (таблица 2).

Основными показателями, по которым сено было отнесено к неклассному или низкого качества являлись повышенная влажность, низкий уровень переваримого протеина и высокое содержание клетчатки, что связано с более поздними сроками уборки трав, несоблюдением технологии приготовления и условий хранения. Содержание клетчатки в сене — 25,4–28,9 %, сахаропротеиновое отношение 0,62–0,78:1, отношение кальция к фосфору — 2,12–6,16:1.

Сенаж — это корм, удачно сочетающий в себе свойства силоса и сена. Он содержит больше сухого вещества, усвояемых белков и каротина, чем силос, при этом потери зелёной массы при его заготовке меньше, чем при заготовке сена.

Таблица 2 — Химический состав и питательность кормов в среднем за 2015–2017 гг.

Показатель	Сено					Сено в среднем	Сенаж однолетних трав	Силос кукурузный
	естественное	однолетнее злаковое	многолетнее злаковое	злаково-бобовое	бобовое			
Кол-во образцов	172	12	203	33	56	476	70	35
Вода, %	19,08	19,75	19,87	21,42	21,21	19,85	64,99	78,33
Сырой протеин, %	7,85	7,42	7,95	9,45	9,66	8,21	4,67	2,37
Клетчатка, %	28,89	28,92	28,36	27,28	25,36	28,14	11,06	7,08
Зола, %	6,43	6,51	6,53	5,99	5,42	6,33	3,28	1,85
ОЭ, МДж	7,55	7,43	7,57	8,23	8,23	7,68	6,77	2,03
Корм. ед.	0,45	0,43	0,46	0,54	0,55	0,47	0,42	0,19
Переваримый протеин, г/кг	53,42	40,18	54,53	53,94	63,11	54,74	32,26	24,12
Сахар, г/кг	34,97	31,52	42,33	33,18	40,71	38,57	5,33	3,21
Кальций, г/кг	7,67	3,26	6,22	8,52	9,74	7,24	2,53	1,36
Фосфор, г/кг	1,49	1,54	1,46	1,71	1,58	1,50	0,95	0,69

Однако качество сенажа напрямую зависит от соблюдения технологии его заготовки (срока скашивания травостоя, своевременной закладки, провяленной до влажности 40–55 % зелёной массы в траншею, качественной трамбовки и хорошего укрытия массы для предотвращения попадания кислорода).

Анализ качества и питательности сенажа однолетних трав заготавливаемого хозяйствами Республики Хакасия показал, что по влажности он превышает допустимые значения и приближается к силосу (65 %). В среднем в 1 кг сенажа содержалось 0,42 корм. ед., 6,77 МДж ОЭ, 32,26 г переваримого протеина, 110,6 г клетчатки, 5,33 г сахара, 2,53 г кальция, 0,95 г фосфора. Сахаропротеиновое отношение в сенаже было низкое 0,17:1, отношение кальция к фосфору составило 2,7:1.

Доброкачественный силос по своей питательности и биологической ценности почти не отличается от зелёной травы. В силосованном корме количество протеина, жира, клетчатки, минеральных веществ и каротина почти не меняется. Лимитирующими показателями при определении качества силоса являлись сырой протеин, абсолютно сухое вещество, масляная и молочная кислоты, сырая клетчатка, показатель рН. Результаты исследований показали, что наибольший процент силоса не соответствовал требованиям ГОСТа по масляной кислоте, содержанию сырого протеина, это главным образом связано с несоблюдением технологии заготовки (плохая трамбовка сырья в хранилище), поздними сроками скашивания трав (увеличивается содержание клетчатки, снижается количество протеина, а значит и питательность корма).

Влажность силоса кукурузного составила 78,3 %, общая питательность 0,19 корм. ед., или 2,03 МДж ОЭ в 1 кг корма, содержание протеина — 24,12 г, клетчатки — 70,8 г, сахара — 3,21 г, сахаропротеиновое отношение низкое 0,13:1, отношение кальция к фосфору — 1,97:1. Особое внимание необходимо уделять содержанию сахара в силосе, который коренным образом влияет на усвоение и преобразования протеина и клетчатки, активируя микрофауну рубца.

Выводы. Главным условием развития животноводства, повышения продуктивности животных является обеспечение хорошо организованной, устойчивой кормовой базы, заготовка высококлассного корма с наименьшими потерями. В результате анализа

качества объемистых кормов отмечено, что сельхозпредприятия республики не проводятся исследования всех заготовленных кормов. Корма имеют невысокую питательность и низкое качество в результате отсутствия прогрессивных технологий приготовления кормов и нарушения традиционных. Особое внимание необходимо уделять уборке трав в оптимальные фазы развития растений, увеличить в посевах кормовых культур долю бобовых растений, обеспечить надежное и качественное хранение кормов от уборки до скармливания.

Библиографический список

1. Тяпугин, Е. А. Научно-практические требования по производству высококачественных кормов из трав / Е. А. Тяпугин, В. К. Углин, В. Е. Никифоров, Л. И. Креминская // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — №1. — С. 41–42.
2. Нода, И.Б. Качество и питательная ценность кормов в хозяйствах Ивановской области / И.Б. Нода, Л.Л. Дорофеева, В.А. Пономарева // Мир Инноваций. — 2015. — № 1-4. — С. 117–124.
3. Федорова, З.Л. Требования к качеству основных кормов для коров с высокой продуктивностью // З.Л. Федорова, Л.В. Романенко // Генетика и разведение животных. — 2016. — № 3. — С. 3–14.
4. Абрамян, А.С. Качество силоса и сенажа в зависимости от уровня механических примесей в закладываемой массе / А.С. Абрамян, В.М. Дуборезов, А.В. Мишуков, О.А. Артемьева // Кормопроизводство. — 2014. — № 6. — С. 35–38.
5. Маликова, М.Г. Влияние различных консервантов на химический состав и качество готового корма / М.Г. Маликова, Ф.М. Шагалиев, А.Р. Фархутдинова, М.Г. Сабитов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2018. — № 1. — С. 43–49.

УДК 633.358

**УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПЕЛЮШКИ КОРМОВОЙ И ЕЕ СМЕСЕЙ В
СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Сальникова Е.А. sal.lena76@mail.ru

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

Аннотация. В условиях среднегорной зоны Республики Алтай в течение 2017–2019 гг. проводились исследования пелюшки кормовой в чистом виде и в смешанных посевах. По результатам исследований выявлены наиболее урожайные и экономически эффективные смешанные посевы однолетних кормовых культур.

Ключевые слова: пелюшка кормовая, урожайность, смешанные посевы, экономическая эффективность, среднегорная зона, стоимость гектарной нормы.

**PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF FEED
PELLETS AND THEIR MIXTURES IN THE MID-MOUNTAIN
ZONE OF THE ALTAI REPUBLIC**

Salnikova Ye.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. In the mid-mountain zone of the Altai Republic during 2017–2019. studies of fodder pelushka in pure form and in mixed crops were carried out. According to the research results, the most productive and cost-effective mixed crops of annual forage crops were identified.

Keywords: pelyushka fodder, productivity, mixed crops, economic efficiency, mid-mountain zone, the cost of hectare norms.

Введение. Для развития животноводства в среднегорной зоне Республики Алтай необходимо создание полноценной кормовой базы, которая зависит от правильного набора культур. Нарращивание продуктивности животных тесно связано со сбалансированностью кормов по переваримому протеину, незаменимым аминокислотам, витаминам и минеральным солям. [1]. Для производства кормов большой интерес представляют не только одновидовые по-

севы, но и смешанные посевы кормовых культур, которые позволяют получать более сбалансированную в кормовом отношении продукцию [2]. Включение бобовых и крестоцветных культур в смеси позволяет значительно увеличить содержание протеина в корме из злаковых компонентов, что позволяет получать высокие урожаи сбалансированного по качеству корма. В современном состоянии главной проблемой растениеводства, а также, животноводства является несбалансированность кормов по протеиновой и энергетической питательности. Соответственно это сдерживает рост продуктивности сельскохозяйственных животных, приводит к перерасходу кормов и повышению себестоимости продукции животноводства.

Наши исследования в среднегорной зоне Республики Алтай являются частью решения общей проблемы увеличения производства кормов и улучшения их качества. Так нами подобраны высокопродуктивные и высокобелковые смешанные посевы однолетних кормовых культур, такие как овес и суданская трава при использовании пелюшки кормовой, рапса и редьки масличной. Важно, на наш взгляд, изучить некоторые приемы повышения урожая и его качества в смешанных посевах при выращивании планируемых урожаев близких по биологическим и технологическим особенностям новых и традиционных культур, которые позволят снизить затраты стоимости гектарной нормы высева, без снижения продуктивности и качества кормов.

Пелюшка, горох полевой (*Pisum arvense* L.) — однолетняя бобовая, высокобелковая, высокоурожайная кормовая культура. Возделывают ее на зелёный корм, сено, силос, сенаж, зерно. Содержание протеина в сухом веществе зелёной массы 19–22 %, в семенах 22–23 %. В 1 кг семян пелюшки содержится 18–19 г лизина и много метионина, цистина и триптофана. В отличие от гороха посевного пелюшка менее требовательна к плодородию почв и более засухоустойчива [3].

Методика исследований. Исследования проводились 2017–2019 гг. в с. Дъектиек Шебалинского района Республики Алтай на базе КФХ «Егармина М.М.». Шебалинская подзона относится к прохладной агроклиматической зоне. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период 470 мм [4]. Почва опытного участка лугово-черноземная. Содержание гумуса в ней — 7,8 %,

фосфора — низкое, калия — повышенное, рН — 6,46 нейтральная [5].

Опыт был заложен согласно общепринятым методикам [6]. Опыты краткосрочные, площадь опытной делянки 51 м² (1,7 м х 30 м). Расположение делянок систематическое в один ярус, в трехкратной повторности. Срок посева третья декада мая. Он проводился сеялкой СН-16, способ посева рядовой. В качестве объектов исследования были взяты: овес — Аргумент, суданская трава — Приобская 97, пелюшка — Кормовая 50, рапс — АНИИЗиС — 4 и редька масличная — РМА.

Изучали следующие варианты с нормой высева (млн. шт/га):

1. Овес в чистом виде с нормой высева — 5,5;
2. Суданская трава — 2,5;
3. Пелюшка — 1,4;
4. Горох — 1,2;
5. Рапс — 2,0;
6. Редька масличная — 3,0;
7. Овес (3,3) + горох (0,3);
8. Овес (3,3) + пелюшка (0,6);
9. Суданская трава (1,5) + пелюшка (0,6);
10. Овес (2,8) + пелюшка (0,4) + рапс (0,6);
11. Овес (2,8) + пелюшка (0,4) + редька (0,9);
12. Суданская трава (1,3) + пелюшка (0,4) + рапс (0,6);
13. Суданская трава (1,3) + пелюшка (0,4) + редька (0,9) [7].

Уборка проводилась в фазу полного цветения у пелюшки, суданской травы и налива зерна у овса, созревания стручков в нижнем и среднем ярусе у крестоцветных культур.

Результаты исследований и их обсуждение. По нашим исследованиям, смешанные посевы по годам формировали более высокую урожайность, компенсируя недостачу урожая одного компонента за счет другого. Следовательно, урожайность смесей менее подвержена влиянию агроклиматических условий, чем культуры в одновидовых посевах. Из проводимых опытов следует, что овес является хорошим злаковым компонентом для выращивания в смеси.

В чистых посевах по выходу зеленой массы наиболее продуктивной за три года исследований является пелюшка (25,6 т/га), а горох (18,0 т/га), урожайность овса (23,0 т/га) чуть уступили пе-

люшке, а суданская трава (10,1 т/га) сформировала наименьший показатель.

Из двухкомпонентных смесей самой продуктивной был овес+горох (26,6 т/га), у варианта овес+пелюшка (25,3 т/га), что меньше контроля на 1,3 т/га, а из трехкомпонентных овес+пелюшка+рапс (31,7 т/га) и овес+пелюшка+редька (30,8 т/га), которые превышают контроль на 4,2-5,1 т/га (таблица 1).

Таблица 1 — Урожайность в чистых и смешанных посевах однолетних кормовых культур, т/га 2017-2019гг

Вариант (соотношение компонентов, % от полной нормы высева)	Зеленая масса, т/га			Сухое в-во, т/га			Ср. урожайность, т/га	
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	зел. масса	сух. в-во
Овес	23,1	18,1	27,8	7,7	7,1	6,2	23,0	7,0
Суданская трава	15,3	5,3	9,8	2,0	4,6	1,5	10,1	2,7
Пелюшка	21,5	29,6	25,8	5,1	4,6	6,0	25,6	5,2
Горох	13,6	19,2	21,2	4,4	3,5	4,1	18,0	4,0
Рапс	18,1	9,2	14,1	3,1	4,0	1,9	13,8	3,0
Редька	28,4	18,3	12,8	2,6	4,6	2,5	19,8	3,2
Овес(60%)+горох(40%) (контроль)	32,1	20,6	27,1	5,4	5,9	7,8	26,6	6,4
Овес(60%)+пелюшка(40%)	29,6	19,0	27,3	6,4	5,1	7,6	25,3	5,4
Суданка(60%)+пелюшка(40%)	—	20,0	18,5	—	4,2	2,6	19,2	3,4
Овес(50%)+пелюшка(30%)+рапс(30%)	46,3	21,5	27,2	8,8	6,3	7,7	31,7	7,6
Овес (50%)+пелюшка(30%)+редька(30%)	47,9	20,2	24,2	6,6	5,9	6,5	30,8	6,3
Суданка(50%)+пелюшка(30%)+рапс(30%)	—	27,0	16,9	—	4,9	4,5	21,9	4,7
Суданка (50%)+пелюшка (30%)+редька(30%)	—	27,2	21,1	—	5,3	5,1	24,1	5,2
НСР ₀₅	3,0	3,3	2,1	1,3	2,2	2,2	2,8	1,9

Низкая урожайность наблюдалась у смеси суданка+пелюшка (19,2 т/га), а из трехкомпонентных суданка+пелюшка+рапс (21,9 т/га).

Стоимость гектарной нормы высева сельскохозяйственных культур достаточно сильно влияет на себестоимость корма. Экономика выигрывает там, где при посеве кормовых культур используются семена с невысокой стоимостью, но без ущерба продуктивности и качеству [8].

В чистых посевах самая дешевая стоимость гектарной нормы высева была у рапса 900 рублей, а самая дорогая у гороха 4000 рублей (таблица 2). Нормы высева семян оказали значительное влияние на затраты при возделывании смешанных посевов.

Таблица 2 — Стоимость гектарной нормы высева однолетних кормовых культур

Культура	Норма высева семян, кг/га	Стоимость семян т, руб.	Стоимость нормы высева культур в зависим. от соотношения, руб.	Стоимость гектарной нормы высева, руб.
Овес	220	12000		2640
Суданская трава	30	50000		1500
Горох	250	16000		4000
Пелюшка	180	18000		3240
Рапс	10	90000		900
Редька	30	60000		1800
Овес (60%) + горох (40%) (к)	132/100		1584/1600	3184
Овес(60%) + пелюшка(40%)	132/72		1584/1296	2880
Суданка (60) + пелюшка (40)	18/72		900/1296	2196
Овес(50%)+пелюшка(30%)+ рапс(30%)	110/54/3		1320/972/270	2562
Овес(50%)+пелюшка(30%)+ редька(30%)	110/54/9		1320/972/540	2832
Суданка(50)+пелюшка(30)+ рапс(30)	15/54/3		750/972/270	1992
Суданка(50)+пелюшка(30)+ редька(30)	15/54/9		750/972/540	2262

Наименьшая гектарная норма высева в двухкомпонентных смесях составила в варианте суданка + пелюшка, всего суданки 18 кг, пелюшки 72 кг, и стоимость семян смесей самая дешевая 2196 рублей по сравнению с контролем овес+горох 3184 рублей, он оказался самой дорогой смесью, т.к. для его высева необходимо овса 132 кг и гороха 100 кг.

Из трехкомпонентных смесей наименьшая стоимость гектарной нормы высева оказалась у смеси суданка+пелюшка+рапс 1992 рубля, а самая дорогая у смеси овес+пелюшка+редька составила 2832 рубля.

В новых экономических условиях важнейшее значение имеет получение кормов при наименьших затратах. Наши расчёты показали, что пелюшка, редька масличная и овес в одновидовых и в смешанных посевах были наиболее эффективными (таблица 3).

Таблица 3 — Экономическая оценка возделывания одновидовых и поливидовых посевов кормовых культур на зеленую массу

Вариант	Урожайность, т/га	Себест. 1 ц зел. массы, руб.	Производ. затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
Овес (к)	23,0	42,3	9730	11660	120
Суданка	10,1	85,0	8590	803	9
Горох	18,0	61,6	11090	5650	51
Пелюшка	25,6	40,3	10330	10978	106
Рапс	13,8	57,9	7990	4844	61
Редька масличная	19,8	44,9	8890	9524	107
Овес(60%)+горох(40%) (к)	26,6	39,2	10420	14328	136
Овес(60%)+пелюшка (40%)	25,3	39,6	10030	13499	135
Суданка (60%)+пелюшка (40%)	19,2	49,3	9460	8396	89
Овес(50%)+пелюшка (30%)+ рапс(30%)	31,7	43,7	13850	15631	113
Овес(50%)+пелюшка (30%)+редька(30%)	30,8	39,4	12150	16494	136
Суданка(50%)+пелюшка(30%)+рапс(30%)	21,9	52,4	11470	8897	77
Суданка(50%)+ пелюшка (30%)+редька(30%)	24,1	48,8	11770	10643	90

Прибыль в одновидовом посеве пелюшки составила 10978 руб./га, редьки масличной 9524 руб./га, а овса 11660 руб./га, соответственно и их рентабельность была наиболее высокой. При возделывании смешанных посевов наибольшая прибыль — 13499–14328 руб./га был получен в посевах овса с пелюшкой и овса с горохом, рентабельность которых составила — 135 и 136 %, при низкой себестоимости 1 ц зеленой массы — 39,6–39,2 рубля. Из трехкомпонентных смесей выделилась — овес+пелюшка+редька ее прибыль составила 16494 рубля, себестоимость 1 ц зеленой массы 39,4 рублей и уровень рентабельности 136 %.

Наименьший экономический эффект из двухкомпонентных смесей получен от смешанного посева суданка+пелюшка, где себестоимость 1 ц зеленой массы составила 49,3 рубля с уровнем рентабельности 89 %. В трехкомпонентных смесях наименьший результат показали суданка+пелюшка+рапс и суданка+пелюшка+редька с уровнем рентабельности 77 % и 90 %.

Выводы. Результаты учета урожайности показали, что наибольший урожай зеленой массы получен в двухкомпонентных смесях овес+горох с урожайностью 26,6 т/га и овес+пелюшка — 25,3 т/га, а из трехкомпонентных овес+пелюшка+рапс и овес+пелюшка+редька — 31,7 и 30,8 т/га соответственно. Прибыль в одновидовом посеве пелюшки составила 10978 руб./га, редьки масличной 9524 руб./га, а овса 11660 руб./га., соответственно и их рентабельность была наиболее высокой. При возделывании смешанных посевов наибольшая прибыль — 13499–14328 руб./га был получен в посевах овса с пелюшкой и овса с горохом, рентабельность которых составила — 135 и 136 %, при низкой себестоимости 1 ц зеленой массы — 39,6–39,2 рубля. Из трехкомпонентных смесей выделилась - овес+пелюшка+редька ее прибыль составила 16494 рубля, себестоимость 1 ц зеленой массы 39,4 рублей и уровень рентабельности 136 %.

Включение пелюшки в смешанные посева позволяет увеличить содержание протеина в корме и получить высокие урожаи, сбалансированные по качеству корма, а также стоимость нормы высева у них, не такая высокая как в чистых посевах. В среднегорной зоне Республики Алтай по нашим исследованиям можно сказать, что пелюшка ничуть не уступает гороху, а в стоимости гектарной нормы даже преобладает.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (№ 16-44-040204 р_а).

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. — с 14.
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. [Электронный ресурс] <http://zemledelie.org/>
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. Доспехов В.А. Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. — М: Колос. 1985. — 336 с.
7. Сальникова Е.А. Биолого-хозяйственные показатели однолетних двухкомпонентных смесей кормовых культур в условиях среднегорной зоны Республики Алтай / Е.А. Сальникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2018. — № 4. — С. 51–56 с.
8. Сальникова Е.А. Эффективность использования рапса в качестве высокобелкового компонента в смешанных посевах в низкогорной зоне Республики Алтай / Е.А. Сальникова, Суртаева Л.И. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2016. — № 4 (138). — С. 20-24 с.

УДК 633.11:631.527

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОТБОРА РОДОНАЧАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Степанов К.А. k.a.stepanoff@yandex.ru

*ТОО «Опытное хозяйство масличных культур»,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан*

Аннотация. Перед исследованием ставилась цель оценить эффективность методов отбора родоначальных растений яровой мягкой пшеницы для селекции более урожайных линий. Сравнивались результаты отбора на конкурентном фоне (в условиях корневого стеснения) и обычного набора колосьев с делянки. За три года в питомниках СП–1, СП–2 и КП было отмечено, что линии, отобранные на конкурентном фоне, в небольшой степени отличаются более низкой массой 1000 зёрен, более высоким коэффициентом перехода в следующий питомник и более высокой продуктивностью, но статистически ни одно из различий доказано не было. В контрольном питомнике 2019 года линии с конкурентного фона превысили по урожайности в среднем линии с обычного на 2,5 %, а по отдельным гибридным популяциям — на 10–16 %. Метод отбора родоначальников на конкурентном фоне оценен как в целом перспективный.

Ключевые слова: пшеница яровая мягкая, селекция, отбор, урожайность, конкуренция.

COMPARISON OF METHODS OF SELECTION OF PARENTAL SPRING WHEAT PLANTS

Stepanov K.A.

*ТОО «Experimental farm of oilseeds»,
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan*

Annotation. The aim of the study was to assess the effectiveness of methods for selecting parental spring wheat plants for breeding more productive lines. The results of selection were compared against a competitive background (under conditions of root constraint) and a usual set of ears from a plot. For three years in the nurseries SP–1, SP–2 and KP, it was noted that the lines selected against a competitive background, to a small extent, differ in a lower mass of 1000 grains, a higher transfer

rate to the next nursery and a higher productivity, but statistically not one of the differences has not been proven. In the control nursery in 2019, the lines from a competitive background exceeded the average yield of the line from the usual one by 2,5 %, and for some hybrid populations — by 10–16 %. The method for selecting the forefathers against a competitive background was assessed as generally promising.

Keywords: soft spring wheat, selection, selection, productivity, competition.

Введение. В селекционном процессе яровой мягкой пшеницы неизменной проблемой остаётся вопрос о способах отбора родоначальных растений (колосьев) для выведения селекционных линий: нужно подобрать такие условия, чтобы получить высокопродуктивные линии в рядковом, а далее и в деляночном посеве. Считается, что простой отбор колосьев с делянки приводит зачастую к противоположному результату: происходит накопление высококонкурентных (агрессивных) биотипов, которые сформировали более крупный колос за счет подавления соседей корневой системой. В дальнейшем, в СП–1, растения конкурентных биотипов в рядке подавляют друг друга, что приводит к низкой продуктивности рядка, его изреживанию, невыравненности и браковке селекционером. Преодолеть эту закономерность пытаются через закон больших чисел: в СП–1 доводят число линий до 15–20 тыс. Необходим более надёжный способ отбора продуктивных низкоконкурентных генотипов.

Сибирскими исследователями был предложен отбор в стеклянных трубках диаметром 5 см, когда корневая система каждого растения ограничена и не взаимодействует с другими. Такой способ позволяет отобрать генотипы, наиболее продуктивные в сплошном посеве в последующие годы: агрессоры при стеснении корневой системы резко снижают продуктивность [1]. Однако отбор в стеклянных трубках весьма неудобен и трудоёмок; ему на замену теми же авторами предложен метод конкурентного посева в поле. Он состоит в посеве через ряд одного сорта, создающего конкурентный фон, с форой по времени, и подсеве между его рядками материала, подвергаемого отбору. Целью нашего исследования явилось сравнение эффективности такого метода в сравнении с обычным отбором колосьев с делянки.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований послужили 19 гибридных популяций F₆, посеянных двумя способами: обычными делянками и описанным выше способом с конкурентным давлением одного сорта. В последующем тексте способ прямого набора колосьев с делянки называется «обычный» (об.), а на конкурентном фоне — «конкурентный» (конк.). Селекционные линии, отобранные двумя способами из популяций, сравнивались по продуктивности ряда/делянки, массе 1000 зерен и коэффициенту отбора в следующий питомник. Достоверность различий устанавливалась методом попарного сравнения по Доспехову [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Отбор родоначальных колосьев проводился в 2016 году (таблица 1).

Таблица 1 — Результаты отбора и оценки линий СП–1 по способам отбора, ОХМК, 2017

Популяция	Число отобранных линий, шт		Кoeff. отбора, %		Масса зерна с рядка, г		Масса 1000 зёрен, г	
	Об.	Конк.	Об.	Конк.	Об.	Конк.	Об.	Конк.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
№8	26	45	28,3	45,0	64,5	67,8	39,3	37,6
№9	29	33	34,5	40,7	63,5	67,6	36,2	33,9
№38	27	20	20,8	19,6	60,9	63,3	37,4	36,5
№39	31	13	32,6	12,7	65,3	62,7	34,7	35,9
№59	10	15	8,9	14,2	59,3	69,3	33,8	35,5
№63	20	13	18,5	14,4	63,5	67,9	36,6	32,4
№239	19	28	18,8	28,9	61,4	63,6	32,2	32,5
№244	15	5	16,5	4,5	56,3	54,1	33,3	32,3
№245	28	4	32,6	4,7	63,9	61,6	31,7	33,3
№247	26	49	18,8	38,3	63,3	63,6	35,3	34,5
№249	33	30	36,7	23,1	64,0	62,5	35,4	35,1
№252	6	23	6,9	18,1	66,1	71,7	32,3	34,1
№254	14	15	9,8	23,4	58,1	63,4	36,2	37,6
№255	29	23	21,5	16,9	60,9	62,2	35,7	35,4
№257	25	4	22,3	9,8	62,4	53,7	34,2	35,6
№267	8	1	8,4	1,2	60,1	53,2	34,5	36,8
№274	12	9	11,2	10,3	61,3	65,8	36,5	35,5
№275	5	20	6,8	22,7	56,3	63,7	35,2	34,6
№276	6	7	6,9	7,2	54,1	72,4	34,9	31,2
Итого	369	357	18,77	19,21	62,21	65,04	35,02	34,75
+/-, %	—	-3,2	—	+2,3	—	+4,5	—	-0,8

В таблице 1 сведена информация об отборах и оценках потомств колосьев, набранных на обычном и конкурентном посеве, в питомнике СП–1 2017 года. Всего в СП–1 было посеяно 1966 линий, происходящих из колосьев, отобранных на обычном посеве, и 1858 — на конкурентном. Количество и процент отбора из них в СП–1 2017 года были примерно одинаковы (для конк. посева соответственно на 3,2 % меньше и на 2,3 % больше), но конкурентный посев привёл к отбору линий с более высокой массой зерна с рядка (+4,5 %) и немного более низкой массой 1000 зёрен (–0,8 %).

Отборы с особого посева в 13 из 19 случаев имели превосходство по продуктивности зерна на рядок, в 10 из 19 случаев у линий с обычного посева масса 1000 зёрен выше. Однако стат. обработка не выявила достоверной разницы ни по продуктивности, ни по крупности зерна ($t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$).

Таблица 2 — Результаты отбора и оценки линий СП–2 по способам отбора, ОХМК, 2018

Популяция	Число отобранных линий в КП, шт		Коэф. отбора, %		Урожайность, ц/га		Масса 1000 зёрен, г	
	Об.	Конк.	Об.	Конк.	Об.	Конк.	Об.	Конк.
№8	5	6	19,2	13,3	43,88	41,01	43,00	41,58
№9	11	9	37,9	27,3	43,99	42,77	41,46	41,40
№38	10	2	37,0	10,0	46,65	38,47	42,59	40,60
№39	15	9	48,4	69,2	47,51	51,08	41,53	41,59
№59	3	1	30,0	6,7	50,34	39,62	41,37	37,90
№63	10	8	50,0	61,5	48,76	51,00	41,68	42,28
№239	8	10	42,1	35,7	46,32	44,88	39,70	40,21
№244	0	1	0,0	20,0	39,46	39,68	-	37,90
№245	5	1	17,9	25,0	41,66	41,94	39,00	39,60
№247	3	8	11,5	16,0	41,08	41,21	39,77	41,23
№249	6	9	18,2	30,0	40,95	44,99	43,08	41,06
№252	2	9	33,3	39,1	47,35	46,40	40,65	40,31
№254	3	2	21,4	13,3	44,73	42,26	41,20	41,10
№255	5	5	17,2	21,7	44,49	44,61	42,42	41,70
№257	2	0	8,0	0,0	38,86	40,66	39,60	-
№267	2	0	25,0	0,0	40,69	40,59	41,10	-
№274	2	0	16,7	0,0	42,33	41,40	40,45	-
№275	0	5	0,0	25,0	38,81	41,44	-	42,64
№276	2	5	33,3	71,4	39,43	44,02	38,85	40,98
Итого	94	90	24,6	25,5	43,54	43,06	41,03	40,75
+/-, %	-	-4,2	-	+3,6	-	-1,1	-	-0,7

В 2018 году данный материал изучался в составе питомника СП–2 на делянках от 3 до 5 м² (с шагом 0,5 м²) в 1-кратной повторности. В таблице 2 приведены результаты аналогичного сравнения отборов двумя способами.

В СП–2 2018 года отборы с конкурентного посева, в отличие от 2017 г., проявили более низкую продуктивность (–1,1%) и по-прежнему более низкую массу 1000 семян (–0,7 %); в контрольный питомник их перешло на 4 меньше, но коэффициент отбора выше на 3,6 %. Как и в 2017 году, статистический анализ не выявил достоверных различий между вариантами отбора.

В 2019 году материал испытывался в контрольном питомнике (КП), делянками 7,5 м² в 4-кратной повторности. Аналогичные предыдущим результаты сравнения приведены ниже (таблица 3).

Таблица 3 — Результаты сравнения испытываемых линий яровой пшеницы в контрольном питомнике, ОХМК, 2019

Популяция	Число линий, отобранных в ПСИ, шт		Коэф. отбора, %		Урожайность, ц/га		Отклонение «конк.» по урожайности	
	Об.	Конк.	Об.	Конк.	Об.	Конк.	ц/га	%
№8	1	0	20,0	0,0	54,53	60,22	5,69	+10,4
№9	2	2	18,2	22,2	61,51	59,16	-2,35	-3,8
№38	1	1	10,0	50,0	61,78	66,67	4,89	+7,9
№39	1	2	6,7	22,2	57,87	61,26	3,39	+5,9
№59	0	0	0,0	0,0	53,56	62,00	8,44	+15,8
№63	3	4	30,0	50,0	65,07	63,50	-1,57	-2,4
№239	6	10	75,0	100,0	67,42	71,27	3,85	+5,7
№245	5	1	100,0	100,0	69,60	66,67	-2,93	-4,2
№247	1	2	33,3	25,0	65,14	62,50	-2,64	-4,1
№249	4	3	66,7	33,3	65,89	63,26	-2,63	-4,0
№252	0	1	0,0	11,1	61,00	63,59	2,59	+4,2
№254	1	1	33,3	50,0	63,33	62,33	-1,00	-1,6
№255	0	0	0,0	0,0	54,13	56,93	2,80	+5,2
№276	0	0	0,0	0,0	58,33	55,81	-2,52	-4,3
17-10	0	0	0,0	0,0	54,44	60,44	6,00	+11,0
51-10	0	0	0,0	0,0	54,33	53,33	-1,00	-1,8
Итого	25	27	24,6	29,0	60,50	61,81	—	—
+/- (конк.), ед.	—	+2	—	+4,4	—	+1,31	—	—
+/- (конк.), %	—	+8,0	—	+17,9	—	+2,5	—	—

Вследствие отбраковки материала при переходе из СП–2 в КП, число сравниваемых пар сократилось с 19 до 16. При переводе далее в ПСИ 2020 года потомства 5 популяций были исключены полностью, а по двум варианты отбора остались без пары. Селекционные линии яровой пшеницы, происходящие из отборов на конкурентном фоне, в КП 2019 года дали в среднем на 1,31 ц/га или 2,5 % более высокую урожайность, чем потомства колосьев с обычных делянок. Попарное сравнение вновь не выявило достоверной разницы ($t_{\text{факт}}=0,092$ против $t_{\text{табл}}=2,13$). Числовое преимущество по урожайности в 8 случаях из 16 имели отборы на конкурентном фоне и в 8 – на обычном, но в то же время оно выражалось в разной степени. Отборы обычным способом выделялись максимум на 4,3 %; преимущество в урожайности линий с конкурентного фона составляло по отдельным парам 7,9; 10,4; 11,0 и 15,8 %. Всего в ПСИ было переведено 25 линий обычного и 27 — конкурентного отбора; процент перевода в следующий питомник также выше у «конк.» линий (на 4,4 % или, в относительном выражении, на 17,9 %).

Выводы. Отбор родоначальных колосьев яровой пшеницы на фоне конкурентного давления, исходя из результатов изучения линий первого-третьего года (СП–1, СП–2 и КП), привёл к отбору линий, имеющих более высокий коэффициент перехода в следующий питомник (в КП 2019 г. — на 18 %), немного более высокий коэффициент размножения за счёт небольшого понижения массы 1000 зёрен и в ряде случаев более высокую урожайность (в КП 2019 года — на 10–16 % по отдельным парам сравнения). Таким образом, в ряде случаев, но не во всех, отбор родоначальников на конкурентном фоне привёл к выведению линий более урожайных и адаптивных, чем отбор из тех же гибридных популяций обычным набором колосьев с делянки.

Отсутствие однозначного вердикта по поводу эффективности отбора на конкурентном фоне может быть объяснено рядом обстоятельств. Самое первое и наиболее вероятное — ни один метод или способ селекции не имеет 100 %-ной эффективности и проявляется лишь статистически на большом массиве данных. Другая возможная причина — случайный выбор популяций для работы: исходный материал в данных исследованиях не является результатом проведения, например, топкроссного или диаллельного скрещивания и

не был сгруппирован по каким-либо принципам; в то же время очевидна разница в полученном результате у потомств разных популяций. В-третьих, описанное сравнение не являлось отдельным опытом в чистом виде и проводилось в рамках обычной селекционной работы в ряду питомников. Движение материала по питомникам неизбежно сопровождается выбраковкой всё большего числа линий, а критериями оценки служит не только урожайность, но и однородность (прекращение расщепления), устойчивость к полеганию и прорастанию на корню, а в другие годы — к засухе; масса 1000 зёрен также не просто констатируется, а является критерием браковки; отборы из ряда популяций лишаются пар сравнения и исключаются из анализа, а по ряду пар сравнение происходит по средним из разного количества линий, и т.д.

Окончательный результат проведенных отборов станет ясен после прохождения ПСИ и КСИ в последующие годы, но предварительно можно заключить, что способ отбора родоначальных растений на конкурентном фоне может быть довольно эффективен для отбора более урожайных и адаптивных селекционных линий яровой пшеницы.

Библиографический список

1. Драгавцев В.А., Шкель Н.М., Герасименко И.И., Дьяков А.Б. О подходах к оценке генетического потенциала урожайности яровых пшениц в Западной Сибири // Сельскохозяйственная биология. — 1980. — Т. XV. — №2. — С. 254–263.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебник. — М., 1985. — С. 194–196.

УДК 633.11:631.527

ОТБОР СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОТИПОВ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ ВКО В 2019 ГОДУ

¹Степанов К.А. k.a.stepanoff@yandex.ru, ²Чимкенова А

¹ТОО «Опытное хозяйство масличных культур»,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан

²Магистрант, Восточно-Казахстанский гос. университет
им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан

Аннотация. Сортимент яровой мягкой пшеницы для Восточно-Казахстанской области представлен в большинстве сортами степного типа и в меняющихся погодных и технологических условиях выглядит устаревшим. В селекционной работе с культурой необходимо развивать направление создания линий интенсивного и полунтенсивного типов. Была поставлена цель провести отбор и оценку селекционных линий разных морфотипов, выделить перспективный материал для зоны исследований. На первом этапе работы, в 2019 году, после ряда браковок на корню и в лаборатории из СП–1 были выделены перспективные селекционные линии трёх групп: полукарлики (высотой до 80 см), среднерослые (81–100 см) и высокие (выше 1 м) — по устойчивости к полеганию, продуктивности рядка и массе 1000 зёрен. Наибольший объём материала и разнообразие признаков сосредоточены в группе среднерослых образцов.

Ключевые слова: пшеница яровая мягкая, селекция, отбор, браковка, морфотип.

SELECTION OF BREEDING LINES OF SPRING SOFT WHEAT OF VARIOUS MORPHOTYPES IN THE FOUNDATION ZONE OF EKR IN 2019

¹Stepanov K.A., ²Chimkenova A.E.

¹ТОО «Experimental Oilseed Farm»,
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

²Master student, East Kazakhstan State University named after
S. Amanzholova, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Annotation. The assortment of spring soft wheat for the East Kazakhstan region is represented in most of the varieties of the steppe type and in changing weather and technological conditions looks outdated. In breeding work with crops, it is necessary to develop the direction of creating lines of intensive and semi-intensive types. The goal was to select and evaluate breeding lines of different morphotypes, to highlight promising material for the research area. At the first stage of work, in 2019, after a series of rejections on the vine and in the laboratory, promising breeding lines of three groups were identified from SP-1: semi-dwarfs (up to 80 cm high), medium-sized (81–100 cm) and tall (above 1 m) - in terms of lodging resistance, row productivity and 1000-grain weight. The largest amount of material and a variety of features are concentrated in the group of medium-sized specimens.

Key words: soft spring wheat, selection, selection, rejection, morphotype.

Введение. Морфотип (или экотип) яровой мягкой пшеницы является крайне важным параметром для селекционной работы по культуре, это своего рода типовая модель создаваемых сортов. В Восточно-Казахстанской области на 2020 год районировано 30 сортов яровой мягкой пшеницы, из них 25 относится к степному экотипу, один — к интенсивному (Дарья) и 4 — к полуинтенсивному (Алтайская 325, Уралосибирская, Барыс и Курьер). Сортовой, а вернее — морфотипный состав культуры в области выглядит устаревшим. Изменение климата, приводящее к дестабилизации погоды, требует внедрения адекватных новым условиям сортов. В частности, в последние несколько лет в зоне исследований отмечались сезоны с периодами обильных дождей, приводящих к полеганию посевов яровой пшеницы. Степные сорта, районированные в 80-е...00-е гг, не соответствуют условиям интенсивных технологий возделывания, не способны реализовать осадки в повышение урожайности, не «отзываются» на применение удобрений, сильно полегают, теряют качество. Всё большую популярность в области приобретают низкостебельные сорта культуры — белорусский сорт Дарья и подобные ему сорта СНГ и зарубежья. Всё это диктует необходимость создания собственных сортов яровой пшеницы интенсивного и полуинтенсивного типа, ликвидации возникшего перекоса в сортименте культуры.

Известно, что основной базой адаптивных свойств пшеницы является стебель растения, позволяющий поддерживать приток пластических веществ к колосу в периоды засухи (когда фотосинтез листьев угнетён) за счёт механизма реутилизации пластики. Поэтому чем короче стебель растения пшеницы, тем более ограничен этот механизм и ниже адаптивные возможности сорта, но выше потенциал продуктивности и строже требования к условиям произрастания [1, 2]. Задача селекции зачастую состоит в преодолении обычных тенденций, в поиске новых сочетаний признаков и свойств [2], и в нашем случае необходимо развить направление интенсивного материала, сохраняющего достаточный запас адаптивности.

Цель исследования — создание и оценка перспективного селекционного материала яровой мягкой пшеницы разных морфотипов с приоритетом интенсивного, обладающего высокой продуктивностью, качеством зерна и адаптивным потенциалом. Задачей на 2019 год было первичное выделение селекционных линий путём отборов в питомнике СП–1.

Материал и методы исследования. Местом исследований является предгорно-степная зона ВКО (г. Усть-Каменогорск) с резко-континентальным климатом. Почва — чернозём обыкновенный тяжелосуглинистый. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период (май-август) — 216 мм.

Летний период 2019 года характеризовался перепадами гидро-термических условий; преобладали периоды прохладной дождливой погоды, прерываемые жаркими и сухими. Уборка яровой пшеницы из-за погодных условий продлилась до третьей декады сентября. В селекционных питомниках была получена высокая урожайность — рекордная за последние 10–15 лет. В то же время наблюдалось полегание значительной части посевов, а обильные осадки конца вегетации привели к снижению хлебопекарных качеств яровой пшеницы.

Материалом исследований послужили образцы питомника СП–1, переходящие в СП–2 следующего года. Питомник СП–1 закладывался вручную индивидуальными колосовыми потомствами. В питомнике было проведено разделение селекционных линий на группы по высоте растения: до 80 см — полукарлики, высотой 81...100 см — среднерослые, выше 100 см — высокие. Во всех

группах отбирались линии, устойчивые к полеганию, визуально имеющие комплекс положительных признаков (выровненность, дружность развития, продуктивная густота стояния, продуктивность колоса). Лабораторная браковка проводилась по массе зерна рядка, визуальной выполненности зерновок, а также по массе 1000 зёрен, отдельно в каждой из трёх выделенных групп линий.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проработки питомника СП–1 яровой пшеницы был выделен набор линий по группам морфотипов. В таблице 1 приведены краткие результаты полевой браковки линий.

Всего на корню было отобрано 2954 линии; численно преобладала группа среднерослых образцов, т.к. она считается оптимальной для зоны исследований и занимает наибольшую долю рабочего материала. Продуктивность рядка в среднем была довольно высокой (112,1 г); до браковки по продуктивности рядка и другим признакам прослеживалась естественная закономерность: средняя продуктивность росла с увеличением высоты растения.

Таблица 1 — Первичный отбор линий СП–1 яровой пшеницы, по фенотипической оценке, на корню (ОХМК, 2019 г.)

Группа линий	Кол-во отборов, шт	МЗ линии в среднем, г	МЗ min, г	МЗ max, г
Полукарлики	438	104,36	34,5	220,85
Среднерослые	2162	114,11	25,1	275,05
Высокие	354	117,95	43,4	212,65
Итого	2954	112,14	34,33	236,18
Примечание – масса зерна обозначена кратко «МЗ»				

Наибольшую амплитуду по продуктивности рядка имела группа среднерослых линий. Первоначально были оставлены линии с урожаем рядка от 111 г. Далее браковка проводилась в лаборатории (таблица 2).

После браковки по массе зерна рядка наибольший отсев произошёл в группе полукарликовых линий (69 %); группа среднерослых линий уменьшилась на 48 %, а высокорослых — на 42 %. Т.е.

группа полукарликов в среднем значительно уступала двум другим по продуктивности.

Таблица 2 — Результаты браковки линий СП–1 яровой пшеницы в лаборатории (ОХМК, 2019 г.)

Группа линий	Число линий после браковки по МЗ рядка, шт	Число линий после браковки по М ₁₀₀₀ , шт	Средняя продуктивность линий для СП-2 2020 года, г	Средняя М ₁₀₀₀ линий для СП-2 2020 года, г
Полукарлики	141	91	139,58	34,07
Среднерослые	1123	667	135,86	35,54
Высокие	206	140	138,50	37,37
Итого	1470	898	137,98	35,66

После браковки по массе 1000 зёрен произошёл отсев полукарликовой группы ещё на 35 %, среднерослых — на 41 %, высоких — на 27 %. По данному критерию меньшее количество номеров было отбраковано в группе высокорослых линий, а сильнее других уменьшилась группа среднерослых. В целом, до проведения браковки наиболее конкурентоспособными выглядели высокорослые линии, по которым был отмечен наименьший процент отбраковки по продуктивности и крупности зерна.

После браковки по массе 1000 зёрен для дальнейшей работы остались линии приблизительно равной продуктивности (около 138 г/рядок, причём наиболее продуктивными были в среднем полукарлики и высокие линии). По массе 1000 зёрен сохраняется естественная закономерность, т.е. самое мелкое зерно у группы полукарликов, самое крупное – у высокорослых.

Выводы. В результате проведённых исследований была выполнена основная задача на 2019 год — отобран адаптивный и продуктивный селекционный материал яровой пшеницы для дальнейшего изучения в СП–2. В результате ряда последовательных бравок были выделены перспективные по комплексу хозяйственно-полезных признаков линии трёх групп: полукарлики (91 линия), среднерослые (667) и высокие (140 линий). При этом, если до бравок наблюдалась естественная закономерность (чем выше растение, тем выше продуктивность), то среди отобранных на сле-

дующий год линий продуктивность примерно равная с небольшим преимуществом полукарликов и высоких.

На следующий год (в СП–2) планируется более подробная селекционная проработка отобранного материала (оценка по комплексу хозяйственно-полезных признаков и биологических свойств, анализ структуры урожайности, статистический анализ данных и поиск взаимосвязей признаков и индексов, оценка перспектив линий пшеницы разных групп по высоте растения в зоне исследования).

Библиографический список

1. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов яровой пшеницы: монография. — М., 1985. — 270 с.
2. Коваль С.Ф., Шаманин В.П., Коваль. Стратегия и тактика отбора в селекции растений: монография. — Омск, 2010. — 258 с.

УДК 582.542.1+582.6/9:581.9(571.511)

СЕМЕЙСТВА *ASTERACEAE*, *POACEAE* И *SALICACEAE* В УРБАНОФЛОРЕ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

Филатова С.Н. fsvetlana6868@mail.ru

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН, г. Норильск, Россия

Аннотация. Представлена информация о видовом составе семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Salicaceae* урбанизированных территорий Норильска. Проведен анализ видового разнообразия, таксономической структуры, экологических групп по отношению к увлажнению и жизненных форм видов сосудистых растений семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Salicaceae*, произрастающих на урбанизированных территориях городского образования Норильск в сравнении с естественными природными фитоценозами окрестностей города. Установлено: в условиях города произошла частичная потеря аборигенного видового состава семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Salicaceae*, но отмечено пополнение их состава за счет новых видов, приспособленных к антропогенным условиям (в основном апофиты и сорные). Значительное (на 50 %) увеличение

числа видов отмечено для семейства *Poaceae*. Явные изменения произошли и в экологической структуре: увеличилась доля мезофитов (в среднем на 17 %) и сосудистых растений сухих мест обитания (ксерофиты, ксеромезофиты и мезоксерофиты) за счет снижения участия гигрофильных видов, которые оказались самыми уязвимыми в городских условиях. Основная жизненная форма представителей семейств *Poaceae*, *Asteraceae* и *Salicaceae*, как в природной флоре окрестностей Норильска, так и в урбанофлоре, поликарпические травы – более 94 %.

Ключевые слова: растительные сообщества, флора, семейство, род, вид, структура.

**THE FAMILIES OF *ASTERACEAE*, *POACEAE* AND
SALICACEAE IN THE URBANOFLORA OF NORILSK
Filatova S.N.**

*Research Institute of Agriculture and Ecology of the
Arctic –Branch of the FRC KSC SB RAS, Norilsk, Russia*

Annotation. Information is provided on the species composition of the families *Asteraceae*, *Poaceae* and *Salicaceae* of the urbanized territories of Norilsk. An analysis of species diversity, taxonomic structure, ecological groups in relation to moisturization and life forms of species of vascular plants of the families *Asteraceae*, *Poaceae* and *Salicaceae*, growing in urbanized areas of urban formation Norilsk in comparison with natural phytocenoses of the surrounding city was carried out. It has been established that in the conditions of the city there has been a partial loss of aboriginal species composition of the families *Asteraceae*, *Poaceae* and *Salicaceae*, but there has been a replenishment of their composition due to new species adapted to anthropogenic conditions (mainly apophytes and weeds). A significant (50 %) increase in the number of species has been noted for the *Poaceae* family. There has also been a clear change in ecological structure: the proportion of mesophytes (17 % on average) and vascular plants of dry habitats (xerophytes, xeromesophytes and mesoxerophytes) has increased by reducing the participation of hygrophilic species, which have been the most vulnerable in urban conditions. The main life form of members of the families *Poaceae*, *Asteraceae* and *Salicaceae*, both in the natural flora of the vicinity of Norilsk and in urbanoflora, polycarpic herbs – more than 94 %.

Keywords: plant communities, flora, family, genus, species, structure.

Введение. В условиях высоких темпов роста современных городов, ведущих к деградации естественных растительных сообществ и формированию качественно новых урбанизированных природно-антропогенных, изучение городских флор — одно из наиболее востребованных направлений современной ботаники. Исследования в этой области способствуют выявлению основных тенденций трансформации природного растительного покрова в условиях урбанизации, чтобы процесс изменений сделать более прогнозируемым и контролируемым.

Методика исследований. Цель настоящего исследования — оценка и анализ видового разнообразия и распространения представителей семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Salicaceae* на территории городского образования Норильск в сравнении с естественными природными фитоценозами окрестностей города. Полевые работы по выявлению видового состава урбанофлоры Норильска проводились маршрутным методом [1], в соответствии с методикой, применяемой при геоботанических обследованиях [2], в период 2009–2014 годов (с дальнейшим пополнением флористических списков новой информацией о видовом разнообразии городских фитоценозов в последующие годы, включительно до 2018 г).

Результаты исследований и их обсуждение. Во флоре города Норильска отмечены 223 вида сосудистых растений. Ведущая роль в таксономической структуре урбанофлоры принадлежит трем семействам (90 видов): *Poaceae* (52 вида, 23,3 %), *Asteraceae* (21 вид, 9,4 %) и *Salicaceae* (17 видов, 7,6 %), на долю которых приходится 40,3% от общего флористического состава сосудистых растений. В природной флоре окрестностей Норильска (307 видов) [3], при неизменном лидерстве семейства *Poaceae*, процент участия трех вышеперечисленных семейств значительно ниже (74 вида, 24,1 %) — *Poaceae* (34 вида, 11,1 %), *Asteraceae* (25 вид, 8,1 %) и *Salicaceae* (15 видов, 4,9 %).

На территории города представители семейств *Poaceae*, *Asteraceae* и *Salicaceae* отмечены с различной частотой встречаемости и степенью обилия в составе большинства растительных сообществ: от пионерных разнотравных (придомовые участки, вдоль пе-

пешеходных, автомобильных и ж/д дорог) до кустарниковых (парковые зоны, искусственные насаждения) и древесно-кустарниковых (сохранившиеся в пределах города участки естественной флоры (рефугиумы)) [4, 5]. Семейство *Poaceae* — 14 родов: *Elimus*, *Hordeum*, *Bromopsis*, *Trisetum*, *Deschampsia*, *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Hierochloe*, *Alopecurus*, *Festuca*, *Poa*, *Puccinellia*, *Dactylis* и *Arctagrostis*. Из них многовидовые: *Poa* (11 видов), *Elimus* (7), *Calamagrostis*, *Festuca* и *Puccinellia* — по 5 видов. Одновидовые *Hordeum* (*Hordeum jubatum*) и *Dactylis* (*Dactylis glomerata*). Частота встречаемости: 16 видов — единичная находка, 11 видов — более 10 раз. Среди последних наиболее активны *Poa pratensis*, *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsдорffii*, *Poa palustris* и *Calamagrostis holmii*. Для окрестностей города Норильска [3] отмечены 34 вида семейства *Poaceae*, из которых только 70 % получили распространение на урбанизированных территориях. Видовой состав семейства *Poaceae* городских местообитаний значительно (на 55 %) разнообразней в сравнении с флорой естественных группировок окрестностей. Основное пополнение урбанофлоры видами сосудистых растений произошло в родах *Elimus* (7 видов), *Puccinellia* (4) и *Poa* (3). Выявлены два новых рода — *Hordeum* (*Hordeum jubatum*) и *Dactylis* (*Dactylis glomerata*), которые в природных сообществах не отмечены. Из новых видов 68 % — апофиты — виды, переселяющиеся из естественных местообитаний на участки, связанные с хозяйственной деятельностью человека.

Основная жизненная форма сосудистых растений урбанофлоры — поликарпические травы (94 %). Из них длиннокорневищные — 27 %, плотнодерновинные — 38 %, рыхлодерновинные с короткоползучими корневищами — 29 %. В природной флоре окрестностей слегка выше участие длиннокорневищных и рыхлодерновинных с короткоползучими корневищами за счет небольшого снижения числа плотнодерновинных видов.

Экологический спектр по отношению к увлажнению довольно широк, что говорит о разнообразии местообитаний представителей семейства *Poaceae* на урбанизированных территориях. Самая многочисленная (48%) группа — мезофиты, среди которых наиболее активные виды: *Poa pratensis* и *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsдорffii*. Широко (27 %) представлены растения сухих мест (ксерофиты, ксеромезофиты и мезоксерофиты) — характерная черта урбанофлор [6]. Из этой группы чаще других отмечены *Elimus*

kronokensis и *Bromopsis pumPELLIANA* s. str. Гигрофильный элемент (гигрофиты, гигромезофиты и мезогигрофиты) менее (17 %) многочислен. Среди них наиболее часто встречаемые виды — *Calamagrostis holmii* и *Poa palustris*. Эвриотных растений, предпочитающих местообитания от умеренно сухих до умеренно сырых, не более 8 % (наиболее распространенные *Alopecurus alpinus* и *Trisetum spicatum*). В природной флоре, как и в городской, доминируют мезофиты — 44 %, но количество гигрофильных видов выше (около 30 %), а доля ксерофитов, ксеромезофитов и мезоксерофитов ниже — 18 %.

На урбанизированных участках большое распространение получили представители семейства *Salicaceae* — единственный род *Salix*, представленный 17 видами, из которых 11 отмечены для естественной природной флоры окрестностей Норильска [3]. Выявлены новые виды: *Salix alaxensis*, *S. bebbiana*, *S. boganidensis*, *S. fuscescens*, *S. phylicifolia* и *S. rhamnifolia*. Среди них наибольшее распространение получили *Salix alaxensis*, *S. phylicifolia* и *S. rhamnifolia*. Также довольно активны в условиях города *Salix viminalis*, *S. lanata*, *S. dasyclados*, *S. glauca* и *S. jenissensis*. Из них апофиты — *Salix viminalis* и *S. glauca*. В естественных условиях окрестностей города преобладают кустарники (60 %), древесно-кустарниковые жизненные формы — 26 %, кустарнички — *Salix reticulata* и *Salix polaris*. В условиях урбанизированных территорий повышается (41 %) доля древесно-кустарниковых форм. Среди них наиболее активны: *Salix alaxensis*, *Salix dasyclados*, *Salix viminalis* и *Salix pyrolifolia*. По отношению к увлажнению большинство мезофиты и эврифиты (53 % и 30 % соответственно). В природных условиях доля мезофитов не достигает и 33 %, но повышается (до 34 %) процент участия видов, предпочитающих более увлажненные местообитания (гигромезофиты (7 %) и мезогигрофиты (27 %)).

Видовой состав семейства *Asteraceae* урбанофлоры Норильска — 21 вид из 16 родов. В основном это одновидовые (12 родов), двувидовые — 3 рода и 1 род трехвидовой (*Artemisia*). Наибольшую (25 и более находок) активность проявляют следующие виды (по убыванию): *Tripleurospermum hookeri*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum ceratophorum*, *Tanacetum boreale* и *Artemisia Tilesii*. Все эти виды являются апофитами, а *Tripleurospermum hookeri*, *Artemisia vulgaris* и *Tanacetum boreale* отнесены еще и к сорным

видам. Менее активны: *Solidago dahurica*, *Erigeron elongates*, *Arnica Iljinii*, *Ptarmica impatiens* и *Saussurea parviflora*. Виды, которые зафиксированы только один раз: *Erigeron eriocephalus*, *Achillea millefolium*, *Senecio jacobaea* и *Crepis multicaulis*. Последние два вида не отмечены в природной флоре и являются новыми видами для антропогенных территорий Норильска. Широко представлены апофиты — 62 % и сорные растения — 29 %. Видовой спектр семейства *Asteraceae* естественных участков окрестностей города на 19 % богаче: 25 видов из 17 родов. Доля апофитов и сорных растений почти в 2 раза ниже — 32 % и 16 %. По отношению к увлажнению в природной флоре окрестностей доминируют мезофиты (52 %), значительна (20 %) доля гигромезофитов и мезогигрофитов (растений, предпочитающих увлажненные места), ксеромезофиты — 16 %, эвритоппные — 8 % и гидрофиты — 4 %. В городской флоре наблюдается явное смещение в сторону мезофитов (81 %), доля эвритоппных видов не изменилась, но уменьшилось число видов растений увлажненных местообитаний, а также ксеромезофитов (до 10 %), что соответствует основным тенденциям развития и становления урбанофлор [7].

Выводы. Флора естественных окрестностей Норильска по видовому разнообразию на 37 % богаче флоры урбанизированных территорий, где основной видовой состав (более 40 %) приходится на следующие три семейства: *Poaceae*, *Asteraceae* и *Salicaceae*. Анализ видového состава этих семейств показал, что на урбанизированных территориях произошла частичная потеря аборигенного видového состава природной флоры окрестностей, но в то же время отмечено пополнение за счет приспособленных к антропогенным условиям новых видов (особенно для семейства *Poaceae*), среди которых большинство апофиты и сорные виды. Антропогенные нарушения приводят к изменению экологических условий произрастания растений, что находит отражение в изменении экологической структуры флоры. Увеличивается доля мезофитов (в среднем на 17 %) и видов сухих мест обитания (ксерофиты, ксеромезофиты и мезоксерофиты) за счет снижения участия гигрофильных видов, которые оказались самыми уязвимыми в городских условиях. Это можно объяснить уплотнением почвы и снижением количества доступной влаги в результате антропогенного воздействия. Основная жизненная форма представителей семейств *Poaceae*, *Asteraceae* и

Salicaceae, как в природной флоре окрестностей Норильска, так и в урбанофлоре, поликарпические травы — более 94 %. Изучение растительного потенциала природной и городской флор позволит получить и рационально использовать знания о растительном потенциале местной естественной флоры для поддержания нормального функционирования растительных ресурсов урбанизированных территорий.

Библиографический список

1. Полевая геоботаника. М.–Л., 1964. — Т. 3. — 530 с.
2. Юрцев Б. А. Программы флористических исследований разной степени детальности / Б.А. Юрцев, Р.В. Камелин // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. — Л., 1987. — С. 219–241.
3. Москаленко Н.Г. К флоре окрестностей Норильска (северо-запад Средне-Сибирского плато) / Н.Г. Москаленко // Бот. журн. — 1970. — Т. 55. — № 2. — С. 263–272
4. Филатова С.Н. Флора города Норильска / С.Н. Филатова // Проблемы комплекса отраслей традиционного природопользования на Крайнем Севере: сборник научных трудов / РАСХН Сиб. отделение ГНУ НИИСХ Крайнего Севера. — СПб, 2014. — С 225–234.
5. Филатова С.Н. Исследования городской флоры для озеленения урбанизированных территорий Норильска / С.Н. Филатова // Достижения науки и техники АПК. — М., 2017. — № 9. — С. 37–39.
6. Антипина Г.С. Особенности формирования урбанофлоры в условиях таежной зоны (на примере города Костомукша, Карелия) / Г.С. Антипина // Ботанический журнал. — 2002. — Т 87. — № 12. — С 72–79.
7. Березуцкий М.А. Толерантность сосудистых растений к антропогенным местообитаниям (на примере флоры окрестностей г. Саратова) / М.А. Березуцкий // Ботанический журнал. — 1998. — Т.83. — №9. — С. 77–83.

УДК: 633.491:631.53

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ И ОТБОРА МЕРИСТЕМНЫХ ЛИНИЙ КАРТОФЕЛЯ

Ходаева В.П. kulikova.potato@yandex.ru, Куликова В.И.

Кемеровский НИИСХ – филиал СФНЦА РАН,

г. Кемерово, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследований 2017–2018 гг. по оценке меристемных линий, оздоровленных методом апикальной меристемы при получении исходного материала сортов картофеля Танай, Кемеровчанин, Мариинский. По комплексу морфометрических показателей микрорастений в культуре *in vitro* выделились: сорт Танай — 2-я линия; Кемеровчанин — 2-я линия; Мариинский — 2-я линия. В культуре *in vivo* достоверных различий между изучаемыми линиями не выявлено. У сортов Танай и Кемеровчанин, как наиболее продуктивные, выделились 1-ые линии по количеству мини клубней 102,5 и 111,0 шт./м² и выходу семенной фракции 63,9 и 61,8 % соответственно; у сорта Мариинский наибольшее количество клубней на 2-й линии 135,3 шт./м², семенной фракции на 1-й линии 66,5 %. Меристемные линии по внешнему виду куста и клубней были типичны для изучаемых сортов. Визуальная оценка и диагностика исходного материала методом иммуноферментного анализа меристемных линий сортов картофеля Танай, Кемеровчанин, Мариинский показала соответствие качества ГОСТ 33996–2016. С высокой рентабельностью выделены меристемные линии сортов Танай и Кемеровчанин 1-я линия (контроль) — 157,7 % и 175,8 %, Мариинский 2-я линия — 236,6 %.

Ключевые слова: картофель, сорт, меристемная линия, исходный материал, продуктивность, рентабельность.

EFFECTIVENESS OF EVALUATION AND SELECTION OF MERISTEM POTATO LINES

Khodaeva V.P., Kulikova V.I.

Annotation. The results of research in 2017–2018 on the evaluation of meristem lines improved by the apical meristem method when obtaining the initial material of potato varieties Tanay, Kemerovchaniin, Mariinsky are presented. According to the complex of morphometric

indicators of micro-plants in culture *in vitro*, the following varieties were distinguished: Tanay — 2 line; Kemerovchanin — 2 line; Mariinsky — 2 line. *In vivo* culture, there were no significant differences between the studied lines. The varieties Tanay and Kemerovchanin, as the most productive, stood out 1st lines in the number of mini-tubers 102,5 and 111.0 gram/m₂ and the yield of the seed fraction 63,9 and 61,8 %, respectively; the variety Mariinsky has the largest number of tubers on the 2 line 135,3 gram/m₂, the seed fraction on the 1st line 66,5 %. Meristem lines on the appearance of the bush and tubers were typical for the studied varieties. Visual assessment and diagnostics of the source material by the method of enzyme immunoassay of meristem lines of potato varieties Tanay, Kemerovchanin, Mariinsky showed compliance with the quality of GOST 33996–2016. Meristem lines of the Tanay and Kemerovchanin grades 1 line (control) — 157,7 % and 175,8 %, the Mariinsky 2 line — 236,6 % are allocated with high profitability.

Keywords: potatoes, variety, meristem line, source material, productivity, profitability.

Введение. Эффективность производства оригинального семенного картофеля зависит от внедрения новых продуктивных сортов и качества исходного материала [1]. Чем короче путь от размножения оздоровленных исходных растений до получения оригинального картофеля класса супер-суперэлита, тем выше качество и урожайность [2].

В Кемеровском НИИСХ — филиале СФНЦА РАН ежегодно оздоравливаются методом апикальной меристемы перспективные гибриды, районированные и коллекционные сорта картофеля [3]. В результате оздоровления одного гибрида или сорта картофеля выделяется несколько меристем, тронувшихся в рост, которым присваиваются номера [4]. В семеноводстве картофеля такое потомство, полученное от одного меристемного растения, принято называть линией.

Ускоренное размножение исходных растений меристемных линий образцов картофеля методом микроклонального черенкования в культуре *in vitro* на питательной среде позволяет быстро получить необходимое количество микрорастений в асептических условиях использовать зимний период, регулировать многие пара-

метры внешнего воздействия на регенерацию растений в контролируемых условиях [5, 6].

Однако исследователи отмечают, что наряду с преимуществом получения исходных растений методом апикальной меристемы и тиражированием растений *in vitro* картофеля на искусственных питательных средах наблюдаются негативные моменты, связанные с модификационными изменениями между меристемными линиями одного генотипа [7, 8]. При выращивании оздоровленных линий в защищенном грунте и полевых условиях параметры растений соответствуют исходному сорту, но могут значительно различаться по хозяйственно ценным признакам: массе и количеству клубней с одного куста, структуре урожая, устойчивости к болезням, периоду вегетации [9, 10].

Таким образом, при оздоровлении сортов и перспективных гибридов картофеля методом апикальной меристемы и ускоренном размножении на питательной среде в культуре *in vitro*, необходим контроль за сортовой типичностью и отборе меристемных линий по хозяйственно-ценным признакам [11, 12].

Целью работы являлось выделение высокопродуктивных линий сортов картофеля, устойчивых к комплексу патогенов, на основе сочетания лабораторных и полевых методов.

Методика исследований. Исследования проведены в 2017–2018 гг. в лаборатории селекции, биотехнологии и агротехники картофеля Кемеровского НИИСХ — филиале СФНЦА РАН в лабораторных и полевых условиях. Объекты исследования, оздоровленные меристемные линии картофеля сортов среднеранней группы спелости: Танай (2 линии), Кемеровчанин (2 линии), Мариинский (2 линии).

Оздоровленным методом апикальной меристемы в сочетании с термотерапией меристемным растениям картофеля присваивали номер линии. В зимний период растения *in vitro* линий размножали методом микроклонального черенкования с интервалом 18–21 день на искусственной питательной среде. В апреле растения высаживали по линиям на торфяной субстрат (культура *in vivo*) и размножали черенкованием верхушечных и пазушных побегов. В культурах *in vitro* и *in vivo* вели учет приживаемости растений; определяли коэффициент размножения; морфометрические показатели роста и развития [13]. За контроль брали 1-ые линии изучаемых сортов.

В полевые условия, рассадные растения линий картофеля высаживали во 2-й декаде июня, убирали в 1-й декаде сентября. В полевых условиях проводили наблюдения и учеты: приживаемость; фенологические наблюдения; визуальный учет поражения растений вирусными, бактериальными и грибными болезнями; учет сортовой типичности; продуктивности миниклубней с визуальной оценкой клубней по морфологическим признакам и поражением болезнями [14]. Контролем по оценке на типичность растений и клубней служил оригинальный селекционный материал. На всех этапах размножения, оздоровленных меристемных линий картофеля проводили диагностику на скрытое поражение вирусными (*XBK*, *SBK*, *MBK*, *YBK*, *LBK*) и бактериальными инфекциями (черная ножка и кольцевая гниль) методом ИФА [15]. Статистическую обработку данных осуществляли согласно методике Б.А. Доспехова [16] с обработкой компьютерной программой О.Д. Сорокина [17].

Результаты исследований и их обсуждение. К микрорастениям в культуре *in vitro* предъявляются следующие требования: растения должны быть зеленой окраски с хорошо развитой корневой системой и листовым аппаратом, с числом междоузлий не менее четырех. Не допускается наличие переросших (с искривленными стеблями) растений, примесь других сортов, растений с признаками поражения вирусной и др. инфекцией [18].

Результаты исследований по оценке роста и развития микрорастений показали достоверное увеличение параметров 2-й линии сорта Танай — высоты растений на 0,7 см (12,8 см) и длины корешков на 1,2 см (6,5 см); 2-й линии сорта Кемеровчанин — высоты растений на 0,8 см (14,1 см), количества междоузлий на 1,3 шт. (9,3 шт.), массы листьев и стебля на 0,07 г (0,6 г) и 2-й линии сорта Мариинский — высоты растений на 1,0 см (9,5 см), длины корешков на 1,8 см (5,8 см) в сравнении с контролем. Морфометрические показатели растений *in vitro*: высота растений, количество междоузлий и их длина, масса листьев и стебля, вес корешков определялись фактором генотип — 31,6–95,1 %. Микрорастения меристемных линий имели равномерную зеленую окраску соответствующего изучаемым сортам, количество междоузлий более 4-х шт. на одно растение и хорошее развитие без признаков аномалий. Наибольшая приживаемость и коэффициент размножения сортов отмечена у

линий: Танай 1-я линия (контроль) — 100 % и 3,1; Кемеровчанин 2-я линия — 100 % и 3,2; Мариинский 2 линия — 95 % и 2,2.

При размножении микрорастений в культуре *in vivo* не выявлено достоверных различий по приживаемости, высоте растений, количеству междоузлий и их длине, коэффициенту размножения между изучаемыми линиями, который составил соответственно: Танай 3,8 и 3,4; Кемеровчанин 3,0–3,6; Мариинский 2,9 и 3,3. На данные параметры рассадных растений основное влияние оказал фактор генотип 58,6–93,0 %. Отмечено растения *in vivo* сорта Мариинский имели наибольшее количество междоузлий 8,5–8,9 шт. и минимальную их длину 0,8–0,9 см (на контроле сорте Танай эти параметры составили 6,0–5,5 шт. и 1,5–1,6 см).

Приживаемость растений меристемных линий сортов картофеля в полевых условиях зависела от посадочного материала. На контроле оригинальные клубни (контроль) изучаемых сортов имели 100-ю % всхожесть, тогда как приживаемость рассадных растений линий сортов Танай составила 95,0 %, Кемеровчанин 1-я линия 95,0 % и 2-я 99,0 %; Мариинский 90,0 %.

Фенологические наблюдения в период вегетации сортов картофеля Танай, Кемеровчанин и Мариинский не выявили различий между ростом и развитием меристемных линий, все фазы проходили одновременно и составили от посадки до: полной бутонизации 37 дней, полного цветения 47 дней. Фазы развития рассадных растений всех сортов картофеля наступали раньше, чем на контроле (оригинальные клубни) на 3–5 дней.

Оценка морфологических признаков куста в фазу полной бутонизации – начало цветения показала, что растения изучаемых меристемных линий по высоте растений; количеству, цвету и толщине стеблей; форме и цвету листа; форме соцветия и цвета венчика типичны для данных сортов. Растения всех вариантов опыта хорошо развиты и по внешнему строению куста между линиями и контролем (оригинальные клубни) различий не наблюдалось.

Визуальный учет грибных болезней в период вегетации показал, что поражение зависит от сортовых особенностей, а не линии, между линиями и контролем (оригинальные клубни), различий не обнаружено. Определена относительная устойчивость сорта Танай к фитофторозу (7 баллов) и высокая устойчивость к ризоктониозу и альтернариозу (8 баллов); у сорта Кемеровчанин высокая устойчи-

вость к фитофторозу и ризоктониозу (8-9 баллов) и относительная к альтернариозу (7 баллов); у сорта Мариинский высокая устойчивость к фитофторозу, ризоктониозу и альтернариозу (8–9 баллов).

Увеличение коэффициента размножения исходного материала картофеля с высоким качеством является целью оригинального семеноводства. Учет продуктивности показал, у сорта Танай 2-ая линия превосходила по массе одного клубня, наибольшее количество клубней с м² отмечалось на 1-ой линии 102,5 шт./м² (таблица 1).

Таблица 1 — Продуктивность миниклубней меристемных линий картофеля (среднее)

Сорт (фактор А)	Линия (фактор В)	Масса одного клубня, г	± к контролю	Количество клубней, шт./м ²	± к контролю
Танай (к-ль)	1 линия (к-ль)	56,4		102,5	
	2 линия	64,5	+ 8,1	84,3	- 18,2
Кемеровчанин	1 линия (к-ль)	68,0		111,0	
	2 линия	110,5	+ 42,5	103,7	- 7,3
Мариинский	1 линия (к-ль)	39,1		124,2	
	2 линия	37,1	- 2,0	135,3	+ 11,1
НСР ₀₅ фактор А (доля влияния фактора)		21,9 (62,5 %)		28,3 (72,0 %)	
НСР ₀₅ фактор В (доля влияния фактора)		15,8 (4,9 %)		17,7 (0 %)	

Вторая линия сорта Кемеровчанин отличалась достоверным превышением массы одного клубня на 42,5 г в сравнении с 1-й линией (контроль) на которой получено наибольшее количество клубней с м² 111,0 шт./м². У сорта Мариинский 1-ая линия превосходила по массе одного клубня, наибольшее количество клубней с м² отмечалось на 2-ой линии 135,3 шт./м²

Определяющим фактором продуктивности миниклубней изучаемых сортов картофеля является генотип 62,5–72,0 %, определено достоверное увеличение массы одного клубня сорта Кемеровчанин на 47,6 %; снижение массы одного клубня сорта Мариинский на 37,0 % с увеличением выхода клубней с единицы площади на 38,9 % в сравнении с контролем Танай.

Наиболее ценной в урожае, при производстве семенного картофеля является семенная фракция. Согласно ГОСТ 33996–2016 размер миниклубней семенной фракции должен составлять от 9 до 60 мм по наибольшему поперечному диаметру клубня. В наших исследованиях на всех сортах и меристемных линиях в урожае преобладала семенная фракция от 51,7 % до 66,5 % (рисунок 1).

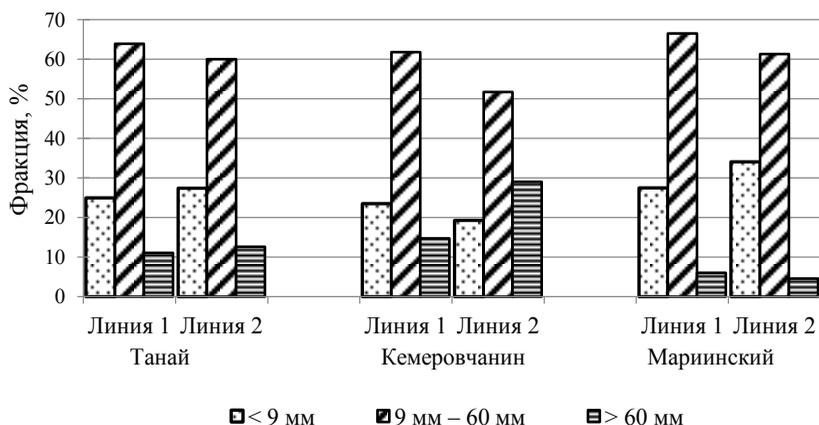


Рисунок 1 – Структура урожая миниклубней меристемных линий

Структура урожая миниклубней не выявила достоверных различий между линиями изучаемых сортов, хотя отмечается преимущество 1-й линии по выходу семенной фракции, которая составила у сорта Танай 63,9 % (на 2-й линии 60,0 %), Кемеровчанин 61,8 % (на 2-й линии 51,7 %), Мариинский 66,5 % (на 2-й линии 61,3 %). На 2-й линии сорта Кемеровчанин достоверно снижено количество семенной фракции на 10,1 % и увеличено содержание крупных клубней в 2 раза в сравнении с контролем (1-я линия).

Сорт Кемеровчанин характеризуется увеличенным количеством крупных клубней в урожае от 14,7 % (1 линия) до 29,0 % (2 линия); у сорта Мариинский в структуре урожая миниклубней повышенное содержание мелких клубней от 27,5 % (1 линия) до 34,1 % (2 линия). Наибольшее влияние на формирование клубней семенной фракции оказала изучаемая линия (фактор В) — 53,4 %, генотип (фактор А) — 31,4 %.

Оценка клубней меристемных линий сортов Танай, Кемеровчанин и Мариинский по морфологическим признакам (форма клубня, окраска кожуры, окраска мякоти, глубина залегания глазков, выровненность) не обнаружила различий между меристемными линиями и клубнями оригинальных сортов. Визуальная оценка показала отсутствие поражения клубней по вариантам опыта ризоктониозом, паршой порошистой и серебристой. Поражение миниклубней паршой обыкновенной составило: у сорта Танай на контроле 0,3 %, у изучаемых линий составило 0,2 %; у сорта Кемеровчанин по всем вариантам 0,2 %; у сорта Мариинский на контроле 0,2 % и на линиях 0,1 %.

Диагностика растений картофеля меристемных линий в культуре *in vitro* и полевых условиях на скрытые вирусные (*ХВК*, *SBK*, *МВК*, *УВК*, *LBK*) и бактериальные инфекции (черная ножка и кольцевая гниль) изучаемых сортов картофеля показала отсутствие патогенов.

При расчете экономической эффективности меристемных линий картофеля установлено, чем больше выход исходных клубней с единицы площади с высоким количеством стандартных клубней в урожае, тем выше стоимость исходных клубней с единицы площади и выше рентабельность.

С высокой рентабельностью выделены меристемные линии сортов Танай и Кемеровчанин 1 линия — 157,7 % и 175,8 %; у сорта Мариинский 2 линия — 236,6 % (таблица 2).

Таблица 2 — Экономическая эффективность меристемных линий при выращивании миниклубней картофеля

Образец	Вариант	Выращено клубней шт./м ²			Стоимость исходных клубней с м ² , руб.	Затраты на 1 м ² руб.	Рента- бель- ность, %
		< 9 мм	9–60 мм	> 60 мм			
Танай	1 линия (к-ль)	25,6	65,5	11,4	3923,7	1522,5	157,7
	линия 2	23,1	50,6	10,6	3165,7	1520,0	108,3
Кемеров- чанин	линия 1 (к-ль)	26,1	68,6	16,3	4199,2	1522,5	175,8
	линия 2	20,1	53,5	30,1	3702,7	1522,5	143,2
Мариин- ский	линия 1 (к-ль)	34,2	82,7	7,3	4827,4	1 525,0	216,6
	линия 2	46,1	82,9	6,3	5132,7	1 525,0	236,6

Выводы. По комплексу морфометрических показателей в культуре *in vitro* выделились 2-е линии меристемных растений сортов картофеля Танай, Кемеровчанин и Мариинский. Определено, чем выше приживаемость микрорастений, тем больше коэффициент размножения. Меристемные линии сортов картофеля Танай, Кемеровчанин и Мариинский, выращенные в полевых условиях соответствовали оригинальному селекционному материалу по морфологическим признакам куста и клубня, фазам развития, устойчивости к грибным заболеваниям. Оценка меристемных линий сортов картофеля на скрытые вирусные (*ХВК, SBK, MBK, YBK, LBK*) и бактериальные инфекции (черная ножка и кольцевая гниль) и послеуборочный визуальный контроль поражения клубней грибными болезнями, показали соответствие качества исходного семенного материала ГОСТ 33996–2016. Превосходящие по количеству клубней с единицы площади и семенной фракции в урожае определены линии сортов: Танай и Кемеровчанин — 1-е линии; Мариинский наибольшее количество клубней у 2-й линии, семенной фракции на 1-й линии, что и определило эффективность производства миниклубней - выделены высокорентабельные меристемные линии сортов: Танай и Кемеровчанин 1-ые линии — 157,7 % и 175,8 %; Мариинский 2 линия — 236,6 %.

Библиографический список

1. Картофелеводство Кемеровской области // Картофельная система. — 2018. — № 1. — С. 52-57.
2. Ведущие картофелеводческие хозяйства Кемеровской области // Картофельная система. — 2018. — № 1. — С. 58-59.
3. Ходаева В.П., Куликова В.И. Размножение исходного материала картофеля в оригинальном семеноводстве // Международный научно-исследоват. журнал. — 2018. — № 2 (68). — С. 44–48.
4. Овэс Е.В., Гаитова Н.А. Новые элементы технологии оздоровления и получения базовых клонов перспективных сортов и гибридов картофеля // Достижения науки и техники АПК. — 2016. — Т. 30. — № 11. — С. 60–62.
5. Ходаева В.П., Куликова В.И. Размножение сортов картофеля в культуре *in vitro* на различных питательных средах // Достижения науки и техники АПК. — 2016. — Т. 30. — № 10. — С. 66–68.

6. Таран О.П. Клональное микроразмножение картофеля проблемы и перспективы // Вопросы картофелеводства: Материалы научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы». — М., 2001. — С. 292–299.
7. Решетников В.Н. Морфологические и биохимические параметры растений-регенерантов // Сельскохозяйственная биотехнология: Материалы II-ой международной научно-практической конференции 3-6 декабря 2001 г. — Горки, 2002. — С. 32–43
8. Зыкин А.Г. Эффективность комплексного применения культуры меристем и клонового отбора в первичном семеноводстве картофеля // Вопросы картофелеводства: Материалы научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы». — М., 2001. — С. 290–291.
9. Адамова А.И. Эффективность оценки и отбора исходных оздоровленных линий для использования в оригинальном семеноводстве // Научные труды. Вопросы картофелеводства. Материалы научно – практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы». — М., 2001. — С. 189–195.
10. Мельченко Г.И. Сравнительное изучение меристемных линий картофеля при оздоровлении методом апикальной меристемы // Биотехнология в картофелеводстве. — М., 1991. — С. 99–104.
11. Овэс Е.В., Гаитова Н.А., Бойко В.В., Фенина Н.А., Колесова О.С. Оздоровление сортов картофеля с применением термотерапии микрорастений // Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований (под. ред. С.В. Жеворы). — М., 2015. — С. 143–147.
12. Овэс Е.В., Жевора С.В. Современные способы сохранения сортовых ресурсов картофеля // Картофель и овощи. — 2015. — № 12. — С. 21–23.
13. Безвирусное семеноводство картофеля (рекомендации). — М.: ВО «Агропромиздат», 1990. — 33 с.
14. Методы оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля. — М: Информагротех, 1991. — 40 с.

15. Диагностика вирусных и бактериальных болезней картофеля в оригинальном семеноводстве: Методические рекомендации / Сост. В.И. Куликова и др. Сиб. отние РАСХН, ГНУ «Кемеровский НИИСХ». — Кемерово: «Кузбассвуиздат», 2004. — 24 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
17. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере — Новосибирск, 2004. — 162 с.
18. ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной и методы определения качества. — М., Стандартинформ, 2017. — 31 с.

УДК 631.15:330.332

ВЛИЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА РАЗВИТИЕ СУБЪЕКТОВ СФО

Шавша Н.А. nshavsha@mail.ru

СФНЦА РАН, СибНИИЭСХ, Новосибирск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается состояние и воспроизводство, земельных, материально-технических, человеческих ресурсов в аграрной сфере субъектов СФО.

Ключевые слова: сельское хозяйство, диверсификация, земельные ресурсы, человеческий капитал, инвестиции.

INFLUENCE OF LAND RESOURCES ON THE DEVELOPMENT OF SUBJECTS OF THE SFD

Shavsha N.A.

SFNCRAS, SibNIIESCh, Novosibirsk, Russia

Annotation. The article examines the state and reproduction, land, logistical, human resources in the agricultural sphere of SFO subjects.

Keywords: agriculture, diversification, land resources, human capital, investment.

Введение. В земельном фонде России на долю Сибирского федерального округа (СФО) приходится 30 % территории страны, 24,7 % сельскохозяйственных угодий и 20 % пашни. Сбаланси-

рованность площади пашни и кормовых угодий обуславливает развитие в округе как растениеводства, так и животноводства. Многообразие почвенно-климатических условий в регионах Сибири диктует многоотраслевую специализацию сельского хозяйства, способствует диверсификации производства и услуг.

Рациональное развитие АПК и сельских территорий Сибири происходит при комплексном использовании земельного фонда муниципальных образований, которое позволяет не только производить продукты питания и диверсифицировать производство (лесопереработка, сбор дикоросов, аквакультура, придорожный сервис и т. д.), но и развивать базы санаторно-курортного лечения, туристских и иных зон отдыха, обладающих повышенной инвестиционной привлекательностью. Например, в субъектах СФО созданы и развиваются особые туристско-рекреационные экономические зоны: «Алтайская долина» (Республика Алтай), «Бирюзовая Катунь» (Алтайский край), «Байкальская гавань» (Республика Бурятия), «Ворота Байкала» (Иркутская область) и др. Это стало возможным благодаря обширным (около 17 млн га) землям особо охраняемых территорий округа.

Основной целью диверсификации является расширение ассортимента, совершенствование структуры производства, освоение новых видов продукции и услуг, повышение экономической эффективности хозяйствующих субъектов, усиление конкурентоспособности и повышение уровня прибыльности. Диверсификацию в агарном производстве следует рассматривать как часть стратегии устойчивого развития сельских территорий, сельскохозяйственного производства, привлечение дополнительных инвестиционных ресурсов в сибирских регионах.

Почти 70 % территории округа заняты землями лесного фонда. Что позволяет продолжительное время развиваться рынку органической продукции Сибири на базе сбора дикорастущих ягод, грибов, орехов, фруктов, лекарственных и ароматических растений, пчелиного меда с естественных лугов и кустарников, древесных соков, диких луков (черемша, колба), папоротника орляка и др. К тому есть все основания — только в Сибири годовые эксплуатационные запасы дикоросов составляют около 1,2 млн т. Здесь более 80 % российских запасов кедрового ореха.

Практически все регионы округа являются само обеспеченными лесными ресурсами. Здесь сосредоточено 40 % всех российских лесов с преобладанием лиственницы, сосны, кедра, ели и пихты. Первичная переработка древесины повсеместно распространена в сельских поселениях округа. Лес – основной строительный материал для жилых и хозяйственных построек селян, частные подворья в большинстве сельских поселений отапливаются с использованием дров.

Сибирский федеральный округ располагает крупнейшим фондом пресноводных водоемов, превышающим 7,3 млн.га. Почти каждое поселение в Сибири располагает естественным водоемом. На территории протекают крупнейшие реки страны — Обь, Иртыш, Енисей, Ангара. Местные реки являются не только ресурсами водоснабжения, но и крупнейшими в стране источниками электроэнергии и транспортными путями. Здесь находится уникальное озеро Байкал, содержащее 20 % мировых запасов пресной воды. Разнообразие климатических условий СФО позволяет развивать как холодноводное (сиговые, лососевые), так и тепловодное (осетровые, карповые) рыбоводство [1].

Инвестиционная активность регионов во многом определяется инвестиционным потенциалом земельных ресурсов, их структурой и уровнем концентрации. Модернизация сибирской аграрной экономики и её ускоренный перевод на инновационный путь развития невозможны без активного вовлечения в инвестиционный процесс земельных ресурсов с учетом особенностей региональных земельных отношений. Анализ сложившихся в Сибири взаимосвязей между земельной и инвестиционной активностью, подтверждает прямую зависимость между притоком инвестиций в регион и цивилизованным земельным оборотом — нерешенность земельных проблем отторгает потенциальных инвесторов.

Платное землепользование потенциально превращает земельные ресурсы в мощный самостоятельный фактор экономического роста регионов, что обеспечивает увеличение социального, инвестиционного, налогового потенциала земли. В СФО земельные участки сельскохозяйственных угодий, при условии их правового оформления и полного хозяйственного использования способны ежегодно генерировать сотни миллиардов рублей земельного налога, арендных платежей. Однако, большие площади сельхозугодий в

округе не имеют (по разным причинам) правоустанавливающих документов, что не позволяет привлечь с этой площади в бюджет налоговые или арендные платежи, хотя зачастую эти земли находятся в обороте.

Земля как основное средство производства в сельском хозяйстве, должна стать залоговым обеспечением, что позволит сельскохозяйственным организациям привлекать необходимые им долгосрочные кредитные ресурсы для финансирования инвестиционных проектов. По нашим расчетам, использование в СФО 10 % площадей сельхозугодий в качестве залога, могут обеспечить кредит более чем 40 млрд. руб.

В настоящее время крупные интегрированные формирования на правах собственности и аренды используют сотни тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий. Сибирский аграрный холдинг (САХО) планировал довести площадь используемых сельхозугодий до 1 млн. га, но из-за кризиса эти планы пришлось отложить. Такая концентрация земельных ресурсов в одной компании таит в себе угрозы для сельскохозяйственного производства. Так, при банкротстве САХО, в Новосибирской области бесхозными остались свыше 120 тыс. га пашни, что существенно затруднило введение их в производственный оборот. В то же время фермеры не могут оформить свои земельные наделы в собственность, а правительство прекратило выделение грантов на эту деятельность.

Особенностью сибирских регионов являются огромные территории в сочетании с низкой плотностью населения. Это усугубляет задачу сбережения всех оставшихся сельских поселений и развития в них производства, качественное предоставление услуг, создание комфортных условий проживания. Переход к рыночным отношениям вызвал все усиливающуюся социально-экономическую неоднородность межрегионального развития субъектов СФО.

Основу новой экономики составляет накопленный человеческий капитал, являющийся главной доминантой социально-экономического развития современного общества. Особенности развития человеческого капитала Сибири – низкий уровень оплаты труда и доходов, обусловившие внушительные масштабы бедности, не обеспечивают развитие человеческого потенциала на значительной части сибирского региона. Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в 2017 г. в РФ

составила 13,2 %, в субъектах СФО — 20,4 %. В Республике Тыва этот показатель был на уровне 41,5 %, в Республике Алтай — 25,7 %, в Забайкальском крае — 21,2 %.

Недофинансирование мероприятий, обеспечивающих комфортное проживание населения, способствует его миграции. В СФО, наиболее привлекательны для жизни пригородные зоны губернских городов, республиканских столиц, территории вблизи районных муниципальных образований, в рекреационных зонах, поселениях с современными коммуникациями. Вокруг краевых, областных и республиканских центров, формируются и развиваются территории опережающего развития, увеличивается спрос на земельные ресурсы, а на периферии формируются зоны запустения, выводятся из оборота пашня и другие угодья.

В современных условиях все более отчетливой становится тенденция нарастания различий в уровнях развития укладов агропромышленного производства регионов. В сибирском округе только Новосибирская и Томская области производят более 50 % сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях. Республики и Забайкальский край развиваются через индивидуальный и семейный сектор, а остальные регионы имеют смешанную экономику [2]. Превалирование малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики, особенно в республиках и Забайкальском крае СФО, обуславливают значительное отставание этих регионов по качеству жизни, инновационной активности и инвестиционной привлекательности территорий, созданию благоприятного инвестиционного климата.

Земля, являясь главным средством производства в сельском хозяйстве, для воспроизводства производительной силы — плодородия, требует особого внимания. Воспроизводство земельного ресурса в субъектах СФО до 2013 г. осуществлялось по федеральной программе «Плодородие». За эти годы уровень финансирования этого направления, не остановил разрушения почвенного плодородия и вывода из производства сельскохозяйственных угодий. С 2014 г. инвестиции в воспроизводство земельных ресурсов сконцентрированы в ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы». К реализации ФЦП «Мелиорация» первого этапа 2014–2016 гг. приступили не все регионы СФО. Обращает на себя внимание более скромные

цифры мелиорируемых земель по данной программе, чем в ФЦП «Плодородие» в предыдущие годы.

Вследствие недофинансирования воспроизводства земельного ресурса, на территории округа наблюдается эрозия, засоление и заболачивание почв, опустынивание, зарастание сельскохозяйственных угодий кустарником и мелколесьем, снижение содержания гумуса, питательных веществ на пашне. Продолжается процесс деградации кормовых угодий. Более 30 % сенокосов и 46,6 % пастбищ России, заросших кустарником и мелколесьем, находится в Сибирском округе. Природные кормовые угодья в СФО вытеснены на худшие земли не пригодные для распашки. Отсутствие удобрений, поверхностного и коренного улучшения, бессистемное использование привели к крайне низкой продуктивности и неудовлетворительному качественному состоянию лугов и пастбищ, особенно в регионах с развитым кочевым животноводством, где пастбища используются круглогодично. В районах Крайнего Севера в результате промышленного освоения территорий возникли обширные очаги загрязнения, захламления, нарушения и деградации земель оленьих пастбищ. Восстановление нарушенных биоценозов оленьих пастбищ в лесотундре и северной тайге СФО составляет около 50 лет. В округе прослеживается выбытие из использования мелиорированных земель. Строительство новых осушительных и оросительных систем приостановлено, реконструкция орошаемых систем проводится не более чем на 1 %, осушаемых на 3 % мелиорируемых земель. Внутрихозяйственные мелиоративные сети в субъектах СФО пришли в упадок: более половины из них уже не функционируют и восстановлению не подлежат.

В субъектах СФО фактически утеряны достоверные сведения о качественном и количественном состоянии земель сельскохозяйственного назначения. Этому находится подтверждение в материалах Всероссийской сельскохозяйственной переписи населения. Не стала исключением и ВСХПН–2016 г. Перепись показала, что статистические данные по использованию сельскохозяйственных угодий и особенно мелиорируемым землям значительно завышены. Такие разительные расхождения, свидетельствуют о сокрытии реального положения использования сельскохозяйственных угодий в сибирских регионах. Анализ ранее проводившихся и действующих региональных программ по воспроизводству плодородия сельско-

хозяйственных угодий в регионах СФО, свидетельствуют о необходимости существенного увеличения бюджетных и привлеченных инвестиций в организационно-хозяйственные мероприятия по повышению плодородия почв, предупреждению деградационных процессов, восстановлению и сохранению сельскохозяйственных угодий и окружающей среды.

Земельно-ресурсный потенциал округа, при условии достаточных инвестиций в почвенное плодородие, способен обеспечить планируемое производство сельскохозяйственной продукции. Роль земельных ресурсов в развитии регионов в перспективе будет только увеличиваться. Для финансирования восстановления, улучшения и сохранения земельных ресурсов в СФО помимо земельного налога и арендных платежей необходимо использовать высокие доходы добывающих отраслей экономики, привлекать денежные средства частных инвесторов, задействовать сборы от штрафных санкций к предприятиям, наносящим ущерб окружающей среде, побуждать сельхозтоваропроизводителей к инвестициям в почвенное плодородие. Земли сельскохозяйственного назначения должны быть хорошо изучены и систематизированы по продуктивности, разрешенному использованию, по размеру рентного дохода, обеспечены технологическим и картографическим материалом, защищены нормативно-правовыми документами, способствующими переходу земель в руки эффективных землепользователей, собственников и арендаторов, привлечению инвестиций в сельскохозяйственное производство. Повышение эффективности сельскохозяйственного землепользования связано с возобновлением полномасштабных работ по организации рациональной эксплуатации и охраны земель. Основой, которой должна быть эколого-ландшафтная организация территории.

Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс России в 2018 году. — М., 2019. — 554 с.
2. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. — М., 2019. — 172 с.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

УДК612.11:636.084

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН, ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЭКСТРАКТА РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

¹Багно О.А., ²Шевченко С.А., ^{2,3}Шевченко А.И., ¹Шенцева А.В.

OAglazunova@mail.ru

¹ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

²ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск

³Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, характеризующих белковый обмен, при скармливании экстракта расторопши пятнистой в дозах 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 мг/кг массы тела. Отмечена тенденция повышения содержания γ -глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп на 3,2–13,1 % по сравнению с контролем в пределах средних значений показателя для птицы данного вида и направления продуктивности.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, экстракт, биохимические показатели крови, цыплята-бройлеры, общий белок, белковые фракции.

BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CHICKEN-BROILERS CHARACTERIZING PROTEIN EXCHANGE WHEN FEEDING THE EXTRACT OF SPOTTENMILKTHISTLE

¹Bagno O.A., ²Shevchenko S.A., ^{2,3}Shevchenko A.I., ¹Shentseva A.V.

¹Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia

²Gorno-Altay state University, Gorno-Altaysk, Russia

³Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology, Barnaul

Annotation. The article presents the results of a study of the biochemical blood parameters of broiler chickens characterizing protein metabolism when feeding milk thistle extract at doses of 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 mg / kg of body weight. There was a tendency to increase the

content of γ -globulins in the blood serum of broiler chickens of the experimental groups by 3,2–13,1 % compared with the control groups within the average values for this species of poultry.

Keywords: milk thistle, extract, blood biochemical parameters, broiler chickens, total protein, protein fractions.

Введение. Промышленное птицеводство производит продукцию в значительных объемах, что обуславливает необходимость применения новых методов повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Нарушение оптимальных параметров содержания и кормления птицы негативно сказывается на функциях их организма, провоцируя снижение иммунитета. Вследствие этого птицы становятся подвержены различным заболеваниям, что негативно отражается на качестве конечной продукции [1, 2].

Для эффективного ведения птицеводства в современных условиях необходимо применение функциональных кормовых добавок. Введение в рацион кормовых добавок, улучшающих регенеративные процессы в организме, способствует снижению последствий влияния неблагоприятных факторов внешней среды и получению конкурентоспособной продукции высокого качества [2, 3].

В последние годы особое внимание уделяется технологиям, основанным на замене синтетических кормовых антибиотиков альтернативными средствами, заимствованными из живой природы. Применение фитобиотиков, биологически активные вещества которых обладают антибиотическими свойствами, может стать одним из способов решения существующих в птицеводстве проблем [4, 5]. Натуральное происхождение составляющих фитобиотических кормовых добавок определяет их экологическую безопасность [3].

Цель настоящей работы – определить влияние введения экстракта расторопши пятнистой в полнорационный комбикорм цыплят-бройлеров на биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен.

Методика исследований. Для реализации поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в экспериментальном птичнике бройлерной птицефабрики Кузбасса на цыплятах кросса Hubbard ISA F 15.

Для проведения эксперимента по методу аналогичных групп были сформированы одна контрольная и пять опытных групп цып-

лят-бройлеров суточного возраста, с учетом пола и массы тела (n=50 голов). Содержание птицы — напольное при автоматическом регулировании параметров микроклимата. При формировании групп учтены положения «Методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации» (Сергиев Посад, 2004) [12]. Цыплятам контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм, бройлерам опытных групп дополнительно – экстракт, полученный из лекарственного растения расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), ежедневно, исключая его из рациона птицы за 7 дней до убоя, в различных дозах согласно схеме опыта (таблица 1).

Экстракт расторопши пятнистой получен в НИЛ «Агроэкология» ФГБОУ ВО Кемеровский ГСХИ методом водно-этанольной экстракции с последующей низкотемпературной вакуумной сушкой. Экстракт содержит биологически активные вещества в количествах, соответствующих требованиям нормативных документов [15, 16]. Дозы введения экстракта в состав рациона цыплят-бройлеров рассчитывали по основным биологически активным соединениям в соответствии с рекомендациями В.А. Тутельяна и др. [17].

Таблица 1 — Схема научно-хозяйственного опыта на цыплятах-бройлерах (n=50)

Группа	Характеристика рациона
Контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
1-я опытная	ПК + экстракт расторопши пятнистой в дозе 0,1 мг/кг массы тела
2-я опытная	ПК + экстракт расторопши пятнистой в дозе 0,5 мг/кг массы тела
3-я опытная	ПК + экстракт расторопши пятнистой в дозе 1,0 мг/кг массы тела
4-я опытная	ПК + экстракт расторопши пятнистой в дозе 1,5 мг/кг массы тела
5-я опытная	ПК + экстракт расторопши пятнистой в дозе 2,0 мг/кг массы тела

Продолжительность исследований составила 40 дней.

Для изучения влияния скармливания экстракта расторопши пятнистой на биохимические показатели брали пробы крови у 6 цыплят из каждой группы в конце исследований из крыловой вены. Исследования крови включали определение биохимических показателей крови птицы, характеризующие белковый обмен (общий белок и белковые фракции), на автоматическом биохимическом

анализаторе Abbott Architect c8000. Определение общего белка осуществляли рефрактометрическим методом, белковых фракций — нефелометрическим методом [9].

Полученный цифровой материал обработан стандартными статистическими методами.

Результаты исследований и их обсуждение. Биохимические показатели крови играют особую роль для оценки физиологического статуса организма птиц и диагностики патологических состояний. Данные исследования позволяют на биохимическом уровне оценить функциональное состояние организма, в том числе белкового обмена, своевременно внести изменения в состав рациона [10].

Белки, являясь пластическим материалом, обеспечивают построение клеток и тканей в организме. Отклонения уровня белка от нормы свидетельствует о глубоких нарушениях обмена веществ в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови имеет особое диагностическое значение при заболеваниях печени и почек [13]. Полученные нами результаты исследований показателей белкового обмена у цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Биохимические показатели крови цыплят бройлеров, характеризующие белковый обмен

Показатель	Группа					
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Общий белок, г/л	35,67± 0,37	35,43± 0,47	34,83± 1,04	35,00± 1,20	34,50± 1,56	34,17± 2,17
Белковые фракции, %						
альбумины	60,68± 2,59	58,15± 2,43	52,12± 7,97	55,78± 2,80	51,29± 6,64	48,84± 9,08
α- глобулины	13,38± 0,53	12,97± 0,45	12,05± 0,45	12,95± 0,69	12,36± 0,69	12,14± 0,89
β- глобулины	15,83± 0,41	15,61± 0,51	15,20± 0,87	15,95± 0,84	15,78± 1,20	15,84± 1,77
γ- глобулины	10,10± 2,42	13,26± 2,80	20,63± 8,23	15,32± 1,92	20,57± 5,44	23,18± 6,98

В результате проведенных исследований было установлено, что в сыворотке крови цыплят опытных групп по отношению к аналогам из контрольной группы произошло незначительное

уменьшение содержания общего белка в пределах средних значений для данного вида птицы [18]: в 1-й группе на 0,7 %, во 2-й группе на 2,4 %, в 3-й группе на 1,9 %, в 4-й группе на 3,3 % и в 5-й на 4,2 %.

Концентрация общего белка в сыворотке зависит главным образом от синтеза и распада двух основных белковых фракций – альбумина и глобулинов. Исследование отдельных фракций белка имеет большое диагностическое значение, так как дает возможность выявить патологии, при которых содержание общего белка сыворотки крови существенно не изменяется [14].

Содержание альбуминов в сыворотке крови цыплят 1, 2, 3, 4 и 5-й опытных групп было ниже по сравнению с контролем на 2,5, 8,6, 4,9, 9,4 и 11,8 % соответственно.

У цыплят всех опытных групп содержание α -глобулинов в сыворотке крови было незначительно ниже значений показателя контроля соответственно на 0,4, 1,3, 0,4, 1,0 и 1,2 %.

У цыплят-бройлеров 1, 2, 4-й опытных групп содержание β -глобулинов в сыворотке крови было ниже контроля на 0,2, 0,6, 0,05 % соответственно, а у цыплят 3-й опытной группы – выше на 0,1 %.

При анализе содержания γ -глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп отмечена тенденция к их увеличению по сравнению с контрольными аналогами: в 1-й группе — на 3,2 %, во 2-й группе — на 10,5 %, в 3-й группе — на 5,2 %, в 4-й группе — на 10,5 %, в 5-й группе — на 13,1 %.

Выводы. под влиянием скормливания экстракта расторопши пятнистой происходит некоторое уменьшение содержания общего белка, альбуминов, α -глобулинов и β -глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров, но в целом показатели находились в пределах средних значений для данного вида птицы. Увеличение содержания γ -глобулинов в сыворотке крови цыплят опытных групп по отношению к контролю является положительной тенденцией, вероятно связанной с активацией иммунных процессов и повышением резистентности организма птицы.

Библиографический список

1. Сахно О.Н. Техничко-технологические аспекты развития птицеводства// Образование, наука и производство. — 2014. — №4

- (9). — С. 31–35.
2. Бушов А.В. Повышение резистентности и иммунного статуса организма бройлеров за счет включения в их рационы биологически активных веществ разного спектра действия / А.В. Бушов, В.В. Курманаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. — Ульяновск: УГСХА. — 2012. — №4 (20). — С. 87–92.
 3. Разработка и промышленное применение отечественных фитобиотиков / В.А. Рыжов, Е.С. Рыжова, В.П. Короткий [и др.] // Концепт. — 2015. — Т. 13. — С. 3236–3240.
 4. Эффективность современных технологий выращивания цыплят бройлеров / Е.В.Яськова, О.Н.Сахно, А.В.Лыткина [и др.] // Биология в сельском хозяйстве. — 2015. — №2. — С. 47–58.
 5. Казачкова Н.М. Альтернатива антибиотикотерапии в животноводстве – применение лекарственных растений / Н.М. Казачкова, С.Р. Ишбулатова, Г.К. Дускаев // Международный студенческий научный вестник. — 2017. — № 4.
 6. Подобед Л. Фитобиотики в кормлении животных// Животноводство России. — 2019. — №2. — С. 34–35.
 7. Паштецкий В.С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая // Таврический вестник аграрной науки. — 2018. — №1(13). — С. 16–38.
 8. Афонский С.И. Биохимия животных. 3-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 1964. — 630 с.
 9. Болотников И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. — Л.: Наука, 1980. — 116 с.
 10. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. — М.: Россельхозиздат, 1982. — 254 с.
 11. Имангулов Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. — 68 с.
 12. 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.

13. Капланский С.Я. О некоторых функциях белков сыворотки крови // *Терапевтический архив*. — 1962. — Т. 34. — № 2. — С. 33–45.
14. Мелехин, Г.П. Физиология сельскохозяйственной птицы. — М.: Колос, 1977. — 140 с.
15. Ворошилин Р.А. Методы исследования экстрактов лекарственных трав, необходимых для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству / Р.А. Ворошилин, Е.А. Кишнейкина, Т.В. Дядичкина // *Кузбасс: образование, наука, инновации: матер. Инновационного конвента*. — Кемерово, 2017. — С. 298–300.
16. ФС.2.5.0035.15 Расторопша пятнистая (фармакопейная статья) // Государственная фармакопея Российской Федерации, издание XIII (13). — Москва, 2015.
17. Тутельян В.А. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов // *Московские аптеки*. — 2008. — № 4. — С. 5–6.
18. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / Насонов И.В., Буйко Н.В., Лизун Р.П. [и др.]. — Минск: РУП «ИЭВ имени С.Н. Вышелесского Национальной Академии наук Белоруссии», 2014. — 32 с.

УДК 636.293.3

**СОЗДАНИЕ ОТРАСЛИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА
В ГОРНОМ АЛТАЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

Бахтушкина А.И. alevtinabakh@mail.ru

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

Аннотация. В статье приводятся материалы о создании отрасли мясного скотоводства в Горном Алтае и отражены основные результаты научно-исследовательских работ сотрудников института (опытной станции) в данной отрасли.

Ключевые слова: мясное скотоводство, казахская белоголовая, симментальская, герефордская, абердин-ангусская порода, бонитировка, промеры, живая масса, энергия роста

**CREATION OF THE BRANCH OF MEAT CATTLE BREEDING
IN MOUNTAIN ALTAI AND MAIN RESULTS OF RESEARCH**

Bakhtushkina A.I.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. In article materials about creation of the branch of meat cattle breeding are given in Mountain Altai and the main results of research works of staff of institute (experimental station) are reflected in this industry

Keywords: the meat cattle breeding, Kazakh white-headed, simmentalsky, gerefordsky, Aberdeen is the Angus breed, appraisal, measurements, live weight, energy of growth

Проблема увеличения производства говядины и улучшения ее качества была и остается на перспективу одной из главных задач сельскохозяйственного производства Горного Алтая. В результате длительного исторического прошлого кочевого хозяйства, основанного на экстенсивных методах ведения животноводства в Горном Алтае, был создан свой местный тип крупного рогатого скота. Попытки улучшения этого скота были еще в дореволюционный

период, но улучшение мало затронуло всю массу местной популяции животных, так как уже в период восстановления хозяйства после окончания гражданской войны в Горном Алтае не отмечается наличия окультуренного скота.

Началом улучшения крупного рогатого скота в Горном Алтае можно считать 1927 год, когда завозили в область быков культурных, молочных и мясомолочных пород. Основной улучшающей породой была симментальская, а завезенные несколько голов быков красностепной и швицкой пород не оказали существенного влияния на местный скот. Длительное улучшение местного скота с симментальскими быками позволило несколько увеличить молочную и мясную продуктивность помесного поголовья, но для того, чтобы довести живую массу молодняка до 300–350 кг, хозяйства вынуждены были выращивать их в течение 2–2,5 лет, что приводило к значительному удорожанию себестоимости центнера говядины.

Учитывая, что увеличение производства говядины, улучшение ее качества и снижение себестоимости возможно только с развитием специализированного мясного скотоводства, в 1960–1962 гг. в область были завезены производители мясных пород. В 1961 году на Мьютинскую ферму Шебалинского совхоза из Волгоградской области завезли 2 быка и 49 телок казахской белоголовой породы, а в 1972 году из Приуральского совхоза Оренбургской области 66 телочек в Онгудайский район, которые в последующем и составили основное ядро Мьютинской и Озерной племенных ферм.

По результатам бонитировки, снятию основных промеров и определению индексов телосложения коров казахской белоголовой породы, ученые Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции — кандидат ветеринарных наук Ш.А. Мкртчян и младший научный сотрудник М.Н. Свердлова делают заключение, что завезенные в Шебалинский совхоз животные хорошо приспособились к местным условиям, и имеют выраженные мясные качества [1].

В целях дальнейшего развития важной отрасли животноводства Горно-Алтайский облисполком в 1961 году принял решение о мерах по развитию мясного скотоводства в колхозах и совхозах области, которым была определена перспектива организации широкой сети специализированных хозяйств и ферм. В соответствии с этим решением в последующие годы были полностью переведены

на мясное скотоводство хозяйства Кош-Агачского, Улаганского, частично Онгудайского, Усть-Канского, Шебалинского районов. В Усть-Коксинском районе мясной скот казахской-белоголовой породы был сосредоточен на Тюнгурской ферме совхоза им. П.Ф. Сухова и Банновской ферме Амурского совхоза.

Для улучшения селекционно-племенной работы с мясными породами скота, при участии сотрудников станции, во всех колхозах и совхозах были разработаны перспективные планы племенной работы на ближайшие годы. Кроме того, на основе таких планов, сотрудниками станции, совместно со специалистами областного управления производства и заготовок сельхозпродуктов, в 1962 году издана брошюра «Племенная работа в животноводстве Горного Алтая» [2], которая была разослана всем зооветспециалистам, управляющим фермами, директорам совхозов и председателям колхозов.

В 1962 году под руководством Мкртчяна Ш.А., в рамках выполнения темы НИР «Резервы увеличения производства говядины в колхозах и совхозах области», начата работа по промышленному скрещиванию коров и части телок случного возраста с быками-производителями ряда скороспелых мясных пород. Так же, совместно со специалистами Онгудайской Госплемстанции велись наблюдения за развитием молодняка, полученного от скрещивания местных и симментализированных коров с быками казахской белоголовой породы. По результатам работ сделан предварительный вывод, что помеси первого поколения по типу телосложения занимают промежуточное место между местным скотом и чистопородными животными казахской белоголовой породы. Они отличаются меньшей высоконогостью, большей сбитостью, хорошо переносят суровые климатические условия, отличаются повышенной энергией роста [3].

В 1965г. проведены опыты по скрещиванию симментализированных коров с завезенными быками специализированных мясных скороспелых пород. По живой массе в 18 месячном возрасте больший вес был получен в группе помесей герефорд х симментальская — 309 кг, шаролезские и симментальские бычки имели одинаковую живую массу — 307 кг, а абердин-ангусские помеси — 285 кг. Наивысший убойный выход имели помеси герефорд х симментальская (52,2 %) и шаролезские (52,1 %), что соответствует 103,3 % к

убойному выходу симменталов. Убойный выход у помесей абердин-ангуссов х симменталов составил 49,5 % или 98 % к убойному выходу симменталов [4].

В 1969-70-е годы кандидатом с.-х. наук Н. К. Вишняковым и старшим научным сотрудником Алешиным Иваном Васильевичем изучалась и совершенствовалась технология ведения мясного скотоводства для горно-степной зоны (Онгудайский, Усть-Канский и Усть-Коксинский районы): наиболее целесообразные сроки случки и отела коров, продолжительность подсосного периода, нагула, откорма молодняка, сроки реализации его на мясо; целесообразность создания хозяйств-репродукторов, а также хозяйств, которые дорацивали бы и откармливали молодняк, после отъема от коров-кормилиц [5].

По результатам исследований сотрудниками сделаны следующие выводы: 1) при существующем в Горном Алтае уровне кормления, наилучшие результаты по приростам в подсосный период дает приплод весенних сроков рождения, но наибольшую живую массу в год рождения дают животные, родившиеся в зимние месяцы; 2) получение приплода в летнее время нежелательно, так как по энергии роста молодняк значительно отстает от животных зимне-весенних сроков рождения; 3) низкая кормообеспеченность в зимнее время задерживает рост отъемного скота и не позволяет получение высококондиционных тяжеловесных животных, что делает его дорацивание в условиях Горного Алтая экономически не эффективным, поэтому специализация хозяйств мясного скотоводства в области (на репродукции телят) является необходимой мерой для интенсификации производства говядины.

В 1975 году изучалась мясная продуктивность помесей I поколения галловейской и казахской белоголовой пород различной кровности. Установлено, что галловейские помеси в подсосном периоде уступают по энергии роста казахским белоголовым, но имеют лучшую выраженность мясного типа. При поглотительном скрещивании у высококровных помесей казахской белоголовой породы наблюдается снижение энергии роста. Выраженность мясного типа молодняка с повышением кровности улучшается [6].

Результатами работ 1977–79 гг. установлено, что улучшение кормления ремонтных телок в первую после отъема зимовку сокращает сроки выращивания коров на 8–10 месяцев; наибольшая

энергия роста и способность компенсировать потерянную живую массу наблюдается у телок в нагульный период на 2-м году жизни; телкам зимних и ранне-весенних сроков рождения для дорастивания требуются дополнительные корма; выбраковка коров с поздними отелами при вольной случке является эффективным и вместе с тем нетрудоемким приемом повышения продуктивности и экономической эффективности мясного скотоводства. Применение его позволяет получить молодняк в желательные сроки с высокой живой массой при отъеме, добиться оптимальной для хозяйства-репродуктора структуры стада [7].

Изучив ряд технологических приемов ведения мясного скотоводства в условиях Горного Алтая, в законченном отчете 1983 г., Алешин И.В. приводит следующие выводы: помесные животные при скрещивании местного симментализированного скота с быками абердин-агусской, галловейской и казахской белоголовой пород в сравнении с симментальскими сверстниками обладают лучшей энергией роста, скороспелостью и хорошими мясными качествами. Их убойная масса на 7 %, а убойный выход — на 2,4–4,5 % выше, чем у исходного поголовья. Помеси I поколения от скрещивания симментализированных коров с галловейскими быками уступают по убойной массе сверстникам от казахской белоголовой породы на 12,7 %, но имеют преимущество по убойному выходу на 1,7 % и мясности туш — на 1,8 %, отличаются лучшим качеством мяса. Среди помесных животных лучшие показатели по энергии роста и живой массе имеют казахско-симментальские помесные животные — в сравнении с помесами от галловейской породы они имеют убойную массу выше на 12,7 процентов [8].

Как обобщение своей плодотворной многолетней исследовательской работы И. В. Алешиным в соавторстве с заведующим отделом животноводства В.Ф. Востриковым разработаны методические рекомендации «Технология ведения мясного скотоводства в Горно-Алтайской автономной области», которая стала основой для разработки практических мероприятий по дальнейшему развитию отрасли мясного скотоводства [9].

В период 1986–1987 гг. научным сотрудником Емельяненко А.Г. проведена оценка племенных бычков по собственной продуктивности и качеству потомства для создания генеалогических групп-линий мясного скота [10].

В 90-ые годы, в условиях перехода к рыночной экономике, мясное скотоводство, как отрасль животноводства, не получила должного развития и поголовье мясного скота с достигнутого уровня сократилось до его критической отметки. К сожалению, научно-исследовательские работы в области мясного скотоводства, были возобновлены только через 15 лет.

Так, в 2006 году, в целях оптимизации селекционно-племенной работы в мясном скотоводстве республики, старшим научным сотрудником отдела животноводства Матевым В.И. и заведующим лабораторией разведения мясного скота СибНИПТИЖа, д.с-х.н. Инербаевым Б.О. под руководством директора института, д.с-х.н. Подкорытова А.Т., проведена объемная работа по изучению генеалогической структуры стада мясных пород скота; обоснованию породного районирования специализированных мясных пород в республике; изучению роста и развития молодняка от рождения до отъема в возрасте 8 месяцев [11].

В 2009–2012 гг. в рамках выполнения НИР по республиканской целевой программе «Развитие агропромышленного комплекса Республики Алтай на 2009–2012 годы» по мясному скотоводству, к.в.н., зав. лабораторией скотоводства Бахтушкиной А.И.; кандидатом с.-х. наук, старшим научным сотрудником Храмцовой И.А. и младшим научным сотрудником Чичкановым А.О. (руководитель проекта - д.с-х.н. А.Т. Подкорытов) проведено изучение племенных качеств и особенностей формирования мясной продуктивности с учетом энергии роста, оплаты корма молодняка мясных пород скота, разводимых в условиях Республики Алтай в возрасте 8 и 15 месяцев [12].

По результатам проведенной работы сделаны следующие выводы: бычки-потомки от генеалогических предков основных пород, разводимых в условиях Республики Алтай в нескольких генетико-экологических генерациях показали себя только с лучшей стороны. Так, живая масса бычков в 8-месячном возрасте соответствовала требованиям стандарта для пород — I класс (стандарт породы) и галловейская — II класс. Бычки герефордской и казахской белоголовой пород в 8-месячном возрасте имели живую массу 235 и 237 кг соответственно, что выше, чем у абердин-ангусских и галловейских бычков на 22,7 и 47,0 кг соответственно или до 24,7%.

Бычки казахской белоголовой породы имели лучший сортовой состав мяса. Количество мяса высшего сорта составило 7,2 кг, первого 19,3 кг, что выше, чем у аналогов других групп (31,9; 35,2 %). Наиболее длинные туши были у абердин-ангусских бычков (151,5 см). Существенно им уступали бычки галловейской породы — на 4,1 %. Согласно требованиям к качеству мяса, разработанным ВНИИМС, белково-качественный показатель длиннейшей мышцы спины представленных пород (5,14–5,32) был выше среднего значения (4,8).

В связи с тем, что мясной скот, разводимый в республике, не был обследован на носительство гена тиреоглобулина, определяющего «мраморность» мяса, в 2012 году Бахтушкиной А.И. и Храпцовой И.А. впервые проведено тестирование основных мясных пород скота, на носительство данного гена. Анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота изучаемых пород по гену тиреоглобулину показал, что все исследуемые группы скота были полиморфны по данному гену. Частота встречаемости желательного генотипа ТТ (обуславливающего наилучшую мраморность) во всех исследованных группах скота была относительно низкой и варьировала от 0% у животных герефордской, галловейской и казахской белоголовой пород до 4,3 % у абердин-ангусской породы. Доля желательного аллеля Т и соответственно генотипа СТ (хорошую мраморность) составила от 4,8 % в группе чистопородного скота галловейской породы до 39,1 % в группе скота абердин-ангусской породы [13].

В целях оптимизации селекционно-племенной работы с мясными породами скота, в 2014г. к.в.н., зав. лабораторией скотоводства Бахтушкиной А.И.; директором института, д.с.-х.н. А.Т. Подкорытовым; кандидатом с.-х. наук, старшим научным сотрудником Храпцовой И.А. разработано методическое пособие «Система ведения мясного скотоводства в Республике Алтай» [14]. В пособии приведены рекомендации по породному районированию мясного скота, технологии их содержания, а также даны основные продуктивные характеристики скота мясных пород.

Библиографический список

1. Мкртчян Ш.А., Свердлова М.Н. Увеличение производства говядины и улучшение ее качества // Годовой научный отчет Горно-

- Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1963г. — С. 1–16.
2. Мкртчян Ш.А., Папин В.И. Племенная работа в животноводстве Горного Алтая // Методическое пособие. — Горно-Алтайск, 1962. — С. 45.
 3. Мкртчян Ш.А., Свердлов М.Н. Увеличение производства говядины и улучшение ее качества // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1962г. — С. 1–39.
 4. Мкртчян Ш.А., Свердлов М.Н., Кутузова К.Е. Резервы увеличения производства говядины в колхозах и совхозах Горно-Алтайской автономной области // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1965г. — С. 1–6.
 5. Вишняков Н.К., Алешин И.В. Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства в условиях Горного Алтая // Годовые научные отчеты Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1970–1974 гг.
 6. Вишняков Н.К., Алешин И.В. Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства в условиях Горного Алтая // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1975 г. — С. 66–78.
 7. Вишняков Н.К., Алешин И.В. Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства в условиях Горного Алтая // Годовые научные отчеты Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1977–79 гг.
 8. Алешин И.В. Разработка мероприятий по увеличению производства и улучшению качества говядины для условий Горного Алтая // Заключительный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1983г. — 48 с.
 9. Алешин И.В., Востриков В.Ф. Технология ведения мясного скотоводства в Горно-Алтайской автономной области // Методические рекомендации. — Новосибирск, 1986. — 20 с.
 10. Емельяненко А.Г. Оценить племенных бычков по собственной продуктивности и качеству потомства для создания генетических групп-линий мясного скота // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1987 гг. — С. 291–303.

11. Изучить продуктивность скота мясных пород, распространенных в Республике Алтай, оплату корма в зависимости от возраста, условий кормления и физиологического состояния // Годовой научный отчет Горно-Алтайского НИИСХ за 2006 г.
12. Подкорытов А.Т., Бахтушкина А.И., Храмова И.А. и др. Совершенствование технологии выращивания молодняка мясных пород скота, разводимых в Республике Алтай, разработка системы противозпизоотических мероприятий в мясном скотоводстве и совершенствование приемов улучшения и использование кормовых угодий // Отчет выполнения научно-исследовательской работы за 2011 г. (Государственный контракт № 2911 от 21.10.2011г.) — С. 69.
13. Бахтушкина А.И., Храмова И.А. Изучить мясные качества бычков казахской белоголовой породы желательного типа с использованием ДНК-технологий // Отчет о научно-исследовательской работе Горно-Алтайского НИИСХ за 2013 год. — С. 25-36.
14. Бахтушкина А.И., Подкорытов А.Т., Храмова И.А. Система ведения мясного скотоводства в Республике Алтай // Методическое пособие. — 2014. — 56 с.

УДК 636.2.034+637.1

ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Заборских Е. Ю. altayhorse@yandex.ru

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

Аннотация. Проведен анализ развития молочного скотоводства на территории Республики Алтай. Дана оценка современного состояния селекционно-племенной работы, технологии содержания и кормления и их соответствия требованиям законодательства к органическому животноводству. Определены пути развития молочного животноводства при переходе к органическому производству.

Ключевые слова: органическое животноводство, молочный скот, селекция, кормления, молоко, сыры.

PRODUCTION OF ORGANIC DAIRY PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF ALTAI: CHALLENGES AND PROSPECTS

Zaborskikh E. Yu.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. An analysis of the development of dairy farming in the Altai Republic was carried out. The assessment of the current state of breeding and breeding, the technology of keeping and feeding and their compliance with the requirements of the legislation on organic livestock. The ways of development of dairy farming during the transition to organic production are determined.

Keywords: organic livestock, dairy cattle, breeding, feeding, milk, cheeses.

Введение. В связи со вступлением в силу с 01.01.2020 года Федерального Закона об органической продукции, возрастает актуальность реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642). В данном документе отмечается возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан. Поэтому в числе приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации в ближайшие 10-15 лет назван переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству [1]. В «Стратегии социально-экономического развития Республики Алтай до 2035 года» приоритетным направлением является разработка кластерной политики по отношению к агропромышленному сектору, предусматривающей переход на органическое производство [2].

По данным Союза органического земледелия, в условиях пандемии коронавируса, органическое сельское хозяйство, даже не смотря на возникающие сложности и ограничительные мероприятия, показало рост. Здесь очевидны три важных тренда:

1. Ситуация при коронавирусе более явно проявила ценность органического производства как фактора формирования крепкого иммунитета населения через качественное здоровое питание и, в целом, повысил уровень понимания важности экологически безопасной окружающей среды. Ответственность за влияние на организм, почву, воздух, грунтовые воды, живые организмы и их естественную взаимосвязь в природе, стала более очевидна участникам рынка, экспертному сообществу и потребителям. Произошла серьезная переоценка в пользу органического сельского хозяйства.

2. Система органического производства формируется по принципу самоизоляции. Здесь используются местные ресурсы, в идеале используется замкнутый цикл производства, формируется свой банк семенного и посадочного материала, почвы на которых ведется органическое земледелие не истощаются, их естественное плодородие восстанавливается и поддерживается. Плечо поставок свежей натуральной органической продукции короткое, потому что в ней не используются консерванты, сроки ее хранения небольшие. Реализация органических продуктов – устойчивое обеспечение жителей городов натуральными, свежими, сезонными продуктами питания. Это экологичный и устойчивый вариант продовольственной безопасности страны.

3. Развитие российских региональных рынков сбыта органической продукции. Люди стали активнее покупать местные органические продукты. Учитывая территорию России, это важнейший тренд развития органики, в который входит наша страна и который полностью соответствует философии органического земледелия – где произвел, там продал и потребил. [2]

Известно, что иммунная система человека не может нормально функционировать без некоторых нутриентов (незаменимые аминокислоты, жирные кислоты, микроэлементы, витамины). Органические продукты достоверно больше содержат жирных кислот Омега-3, а также витаминов и дефицитных в рационе человека минеральных веществ. Помимо этого, органические продукты не содержат в значимых количествах ксенобиотиков, которые широко распространены в продуктах интенсивного сельского хозяйства. Под ксенобиотиками принято понимать чуждые для организма вещества, способные нарушать течение биологических процессов. В большинстве случаев ксенобиотики, попадая в живые организмы, либо

имеют различные прямые нежелательные эффекты, либо вследствие биотрансформации образуют токсичные метаболиты, вызывающие токсические реакции и снижение иммунитета. Результат дисфункции системы иммунитета — не только отсутствие резистентности к инфекции, но и основная причина возникновения аллергических, аутоиммунных и онкологических заболеваний.

Основные ксенобиотики, которые обнаруживают в молоке и мясе — тяжелые металлы, антибиотики, гормональные препараты, пестициды, полициклические ароматические углеводороды, нитрозамины, радионуклиды и другие токсиканты.

Органическая продукция животноводства по определению должна быть свободна от следов антибиотиков, таким образом, при ее употреблении у человека не возникает антибиотикорезистентность.

Республика Алтай имеет огромный потенциал как на внутреннем, так и на внешнем рынке по производству органической продукции животноводства, поскольку на территории региона нет крупных промышленных предприятий, а также не применяются интенсивные технологии в кормопроизводстве и животноводстве. Основное поголовье сельскохозяйственных животных сосредоточено в мелких и средних хозяйствах и представлено животными местных адаптированных пород и типов.

Цель исследований — изучить перспективы развития органического молочного скотоводства в Республике Алтай и, в частности, возможность производства и сбыта продукции молочного скотоводства – сертифицированных органических сыров.

Материал и методы исследований. Основой данной работы послужили исследования и научные положения, содержащиеся в трудах отечественных ученых, материалы научно-практических конференций, доклады организаций по развитию органического сельского хозяйства. Также была проведена работа по анализу состояния производства молока в хозяйствах Республики Алтай, перспективы развития отрасли при производстве классическим способом и методами, применяемыми при ведении органического животноводства.

Результаты исследований и их обсуждение. Молочное скотоводство в Горном Алтае изначально было ориентированно на глубокую переработку сырья. Это связано с двумя основными фак-

торами — отдаленность от основных рынков сбыта и высокое качество продукции (масла и сыров) благодаря наличию в достаточном количестве пастбищ и их высокому качеству. На территории Майминского, Шебалинского, Онгудайского и Усть-Коксинского районов уже в конце 19 века производили масло на продажу на небольших маслодельных заводах. Для улучшения продуктивности, скотопромышленники закупали быков-производителей молочных пород, преимущественно, холмогорской и голландской. В приоритете при отборе племенных животных основным критерием была их жирномолочность.

Сыр впервые промышленным способом начали производить на территории предгорных районов современного Алтайского края. Так, первая сыроварня появилась в 1900 году в Краснощековском районе, в 1903 году появились сыроваренные предприятия в Усть-Калманском районе, в 1912 году — на территории нынешнего Советского района [3].

Активизировалось производство сыров на Алтае в середине 20-х годов XX века как результат санкций, наложенных на молодую Советскую Россию со стороны стран Запада. Прорывом в алтайском сыроделии была разработка в 30-е годы новых рецептур твердых сычужных сыров, в частности сыра «Советский» на Куюганском сырзаводе.

Для улучшения сыропригодности во вновь организуемых колхозах на территории Горного Алтая использовались быки теперь уже преимущественно симментальской породы, которая была выведена швейцарскими фермерами именно для получения высококачественных сыров.

Таким образом, уже к началу 70-х годов был создан большой массив симментализированного скота, а также сеть небольших маслосырзаводов в Турочаке, Майме, Узнезе, Шебалино, Усть-Коксе, Усть-Кане и Онгудае. Лучшие стада симментальского скота имелись в ОПХ «Чуйское» (с. Майма), а также в Кызыл-Озекском, Паспаульском, Чергинском и Коксинском совхозах. Молочное скотоводство стало ведущей отраслью в Майминском и Турочакском районах, значительное место оно занимало также в Шебалинском, Усть-Канском и Усть-Коксинском районах [4].

Большая роль в разработке технологии содержания и кормления, и системы ведения племенной работы в области молочного

скотоводства в условиях Горного Алтая принадлежит научным сотрудникам Горно-Алтайского НИИСХ. Так, доктором с.-х. наук В.В. Ивановой и кандидатом с.-х. наук И.М. Любимовым впервые в зоотехнической науке и практике были получены плодовые гибридные быки между крупным рогатым скотом и яками. Гибридные быки, полученные от разведения помесей симментальского скота и яков «в себе», широко использовались для создания жирномолочных стад [5]. Наиболее значительный вклад в развитие молочного скотоводства в 1970-е-2000-е годы внесли специалисты по кормлению и селекции молочного скота научные сотрудники ГА-НИИСХ Жданова Н.Д., Казанцева К.К., Медведева Н.С. и Астахова В.А.

В настоящее время молочное скотоводство в Республике Алтай несколько утратило свои позиции, уступив место менее затратным, соответственно, более рентабельным отраслям — пантовому оленеводству, табунному коневодству и мясному скотоводству.

Тем не менее, для ряда районов оно остается значимым направлением. Основное поголовье молочного скота сосредоточено в трех районах: Шебалинском, Усть-Канском и Усть-Коксинском, где производится 64,3 % от общего объема молока. Валовое производство молока в Республике Алтай в 2018 году составило, по данным Алтайстата, 73214,9 тонн. По производству молока на душу населения Республика Алтай остается лидером по СФО. Так, на 1 человека в республике производится 334 кг молока, при норме потребления 325 кг. В СФО в среднем производится только 87 кг молока на душу населения [6]. В разрезе районов производство молока выглядит следующим образом (таблица 1).

Предпосылки для дальнейшего развития молочного скотоводства имеются только в трех районах (Шебалинский, Усть-Канский, Усть-Коксинский) - лидерах, поэтому именно здесь должны быть сконцентрированы усилия по развитию материально-технической, кормовой базы, племенной работы, подготовке и повышению квалификации кадров. Эти районы расположены в среднегорной зоне (высота над уровнем моря 1000–2000 м), в той же высотной поясности, что и родина симментальского скота и элитных сыров (долина Зимменталь в Бернском районе Швейцарии).

Таблица 1 — Производство молока в 2018 году в разрезе районов Республики Алтай

Район	Валовое производство молока, тыс.тонн	% от общего количества по РА
Шебалинский	17685,2	24,2
Усть-Коксинский	15279,5	20,9
Усть-Канский	14101,7	19,3
Онгудайский	6715,2	9,2
Майминский	4953,2	6,8
Турочакский	3445,2	4,6
Кош-Агачский	3132,8	4,3
Чойский	3110,0	4,2
Чемальский	2635,5	3,6
Улаганский	2076,8	2,8
г. Горно-Алтайск	79,8	0,1
Итого	73214,9	100

Таким образом, молочное животноводства региона имеет шанс выйти со своей продукцией на качественно новый уровень развития, в более высокой ценовой категории.

Наиболее востребованными из органических продуктов на сегодняшний день являются сыры. Как за рубежом, так и в мегаполисах (Москва и Санкт-Петербург) спрос на элитные органические сыры ежегодно растет. Так, цена за 1 кг органического сыра составляет от 1200 до 6800 руб. за 1 кг. Органическое масло менее востребованно, однако, его рыночная цена на уровне 1500 руб. за 1 кг. обеспечивает необходимый уровень рентабельности. Важно развивать два направления в органическом производстве молока в Республике Алтай – это обеспечение 100 % потребностей населения молочными продуктами местного производства, и реализация глубоко переработанной готовой продукции премиум-класса в высокой ценовой категории за его пределы, в т.ч. на экспорт. Перспективы второго направления неразрывно связаны с развитием агротуризма.

Основные специфические моменты, на которые необходимо обратить внимание при переходе к органическому производству в молочном скотоводстве в Республике Алтай:

1. Особенности селекционно-племенной работы;

2. Особые требования к кормопроизводству, кормам и технологии содержания животных;

3. Отказ от применения гормональных препаратов для стимуляции охоты, замена антибиотиков на пробиотические и фитобиотические препараты;

4. Сертификация как производителей, так и переработчиков молока;

5. Поскольку около 80 % молока производится в личных подсобных хозяйствах, то для получения органического сертификата целесообразно объединение в форме кооперации.

На сегодняшний день Республика Алтай обладает ценнейшим генетическим ресурсом — созданный селекционерами и специалистами хозяйств местный симментализированный тип скота отлично приспособлен к потреблению пастбищного корма, а в зимний период — к кормлению преимущественно грубым кормом. Отличные адаптивные способности и крепкое здоровье животных способствуют получению продукции высокого качества, свободной от антибиотиков, а низкая продуктивность делает продукцию также свободной и от продуктов метаболизма. При невысокой молочной продуктивности молоко и молочные продукты имеют более высокую концентрацию ценных в питании человека макро и микроэлементов, а также витаминов.

При переходе к органическому производству необходимо совмещать селекционно-племенную работу с требованиями законодательства. В частности, в органическом животноводстве строго запрещена трансплантация эмбрионов, а искусственное осеменение производится только при его доказанной необходимости.

Таким образом, широкое применение должна получить вольная и ручная случка с быками-производителями, что и происходит в подавляющем большинстве хозяйств в настоящее время.

Если для товарных хозяйств отказ от искусственного осеменения допустим и даже приветствуется с учетом новых тенденций получения продукции премиум-класса от «счастливых животных», то для племенных репродукторов и заводов обязательным условием является 100 % охват искусственным осеменением.

Поскольку ГОСТ Р 56508-2015 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» допускает обоснованное применение искусственного осеменения, то хозяйство может быть одно-

временно племенным репродуктором и производителем сертифицированной органической продукции.

Для получения приспособленных животных с крепким здоровьем, необходимо использовать генетически здоровых быков, прошедших тестирование ДНК как по основным локусам, подтверждающим происхождение, так и проверенных на генетические заболевания, и генотип по основным генам-маркерам, отвечающих за признаки молочной продуктивности и качество молока (CSN3, PRL, LGB, GH, DGAT1, TG5, LEP).

Для повышения молочной продуктивности и качественных показателей (жир, белок, сыропригодность) при сохранении высоких приспособительных качеств и способности использовать горные пастбища, необходимо активизировать работу по созданию местного «горноалтайского» типа скота комбинированного направления (молочно-мясного). Основная работа должна быть направлена на сохранение имеющегося местного типа симментализированного скота путем разведения «в себе», с обоснованным «прилитием крови» монбельярдской породы и симментальской швейцарского типа. Крайне желательно использовать быков-производителей, гомозиготных по каппа-казеину ВВ [8]. Использование семени быков красно-пестрой, красно-пестрой голштинской, айрширской и прочих специализированных высокопродуктивных молочных пород применять в качестве индивидуальных подборов для исправления таких недостатков у отдельных животных, как самозапуск, низкая скорость молокоотдачи, непригодность к машинному доению.

Особенно важно при производстве сыропригодного молока вести селекцию на белковомолочность. Так, поскольку до введения в 2004 году норматива по содержанию белка в молоке, селекция велась исключительно на жирномолочность, этот показатель постоянно повышался, и если в 70-80-х годах прошлого века среднее содержание жира в молоке составляло 3,8-3,9%, то в настоящее время оно составляет 4,1-4,2%. При этом содержание белка в молоке остается довольно низким и составляет, в среднем, 2,9-3,0%. Только в 2007-2010 гг. когда на отечественных племпредприятиях появились быки-производители, оцененные по белковомолочности матерей и по каппа-казенину, началась целенаправленная селекционно-племенная работа в этом направлении. По этой причине, молоко, производимое в хозяйствах Республики Алтай зачастую не

соответствует требованиям ТУ 9811–153–04610209–2004 «Молоко-сырье для сыроделия» по таким показателям, как соотношение жир/СОМО (завышено) и белок/СОМО (занижено).

Особенности кормления и производства органических кормов. В органическом молочном животноводстве критическое для Республики Алтай условие — отсутствие собственного фуражного зерна, а в ряде случаев, особенно в ЛПХ, и сена. Требования ГОСТ Р 56508-2015 «Продукты пищевые органические. Термины и определения» предусматривает использование не менее 50 % кормов собственного производства, либо произведенных другими хозяйствами, ведущими производство в соответствии с органическими методами *в том же регионе*. Однако, основным поставщиком грубых и концентрированных кормов в хозяйства республики являются производители из соседнего региона — Алтайского края. Даже в случае приобретения кормов у сертифицированных производителей, зарегистрированных в другом субъекте РФ, при получении сертификатов фермерами Республики Алтай может возникнуть формальная причина для отказа. Таким образом, важнейшее условие перехода к органическому молочному животноводству — создание в республике собственной кормовой базы с целью 100 % обеспечения поголовья фуражным зерном и грубыми кормами.

В остальном, особенно в летний период, никаких особых мер, касающихся изменения технологии, не требуется. Животные находятся на выпасах в течение всего пастбищного периода, при этом, если согласно законодательству, концентраты должны составлять не более 40 % от сухого вещества рациона, то в силу их дефицита и дороговизны, в летний период они либо не применяются вообще, либо используются в количестве 3–6 кг на голову в сутки, что составляет 15–30 %. Нагрузка на пастбища невысока и находится в пределах требований к органическому производству (4–6 га на голову). Единственный нюанс — часто в качестве пастбищ де-факто используются земли лесного фонда, которые фермер не может официально сертифицировать. Таким образом, эту региональную особенность необходимо учитывать при прохождении процедуры сертификации хозяйств.

В силу естественного дефицита пахотных земель и сенокосов, для уменьшения потребности в кормах в стойловый период, в фермерских и личных подсобных хозяйствах экономически оправдана

уже сложившаяся в регионе «швейцарская» система ведения молочного скотоводства. При этой технологии осуществляется туровый отел в весенние месяцы (март-май), в летний период на пике лактации при использовании дешевого пастбищного корма от коров получают основной объем молока, который преимущественно перерабатывают на твердые сычужные сыры и сливочное масло, затем, при переходе на стойловое содержание, которое совпадает с окончанием лактации, возможно кормление только грубыми и сочными кормами собственного производства. Зернофураж при такой технологии требуется в минимальных количествах, только в весеннее время на период раздоя, не более 500–700 кг на голову, в зависимости от продуктивности. Крайне ценными кормами в условиях Республики Алтай являются злаково-бобовые сено и сенаж из сеянных трав, особенно предпочтителен для небольших хозяйств сенаж в упаковке. Данные виды кормов поливидовых культур с концентрацией в 1 кг сухого вещества ОЭ на уровне 9–10 МДж, с содержанием сырого протеина 13–15 % могут в ряде случаев полностью заменить концентрированные корма и белковые добавки. К тому же, ожидается дефицит сертифицированных органических белковых добавок на российском рынке, поскольку в органическом животноводстве не допускается применение шротов, а только лишь цельных семян высокобелковых культур (рапс, подсолнечник, лен, и.т.д.) либо жмыхов. В то же время, основным побочным продуктом масложировой промышленности является именно шрот.

Минеральные добавки в органическом животноводстве разрешены без ограничений, однако, с целью их более эффективного применения, необходимо использовать их в составе адресных рецептов комплексных кормовых добавок на основе местного растительного сырья. Так, положительный эффект при использовании в кормлении новотельных коров, получен от включения в рацион комплексных добавок на основе фитобиотика — жмыха облепихи, с включением источников макро, микроэлементов и пребиотического препарата. Данная кормовая добавка экологически безопасна, при этом улучшает как количественные показатели молочной продуктивности, так и технологические качества молока.

Выводы. Республика Алтай обладает необходимым ресурсным потенциалом для производства органической молочной продукции. Имеется достаточный по численности массив симментализирован-

ного скота, адаптированного к природно-климатическим условиям среднегорной зоны. По производству молока на душу населения регион занимает первое место в СФО, и может как полностью обеспечивать им население, так и реализовать излишки. Целесообразно реализовать за пределы региона молочные продукты длительного срока хранения — твердые сычужные сыры и сливочное масло, чему имеются исторические предпосылки, когда данные продукты из Горно-Алтайской АО являлись предметом экспорта.

Технология содержания молочного скота в целом, соответствует требованиям к органическому животноводству, однако, имеющиеся недочеты в системе кормопроизводства имеют своим следствием зависимость от закупа грубых и концентрированных кормов из-за пределов региона, что запрещено в принятом ГОСТ Р 56508–2015 «Продукты пищевые органические. Термины и определения». Требуется решения вопрос об особенностях использования земель лесного фонда в качестве пастбищ. С целью получения органического сертификата личными подсобными хозяйствами целесообразна их кооперация.

Библиографический список

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения: 20.06.2019).
2. Стратегия социально-экономического развития республики Алтай до 2035 года [Электронный ресурс] https://altai-republic.ru/economy_finances/strategy-of-social-economic/ (дата обращения 30.04.2020)
3. <https://soz.bio/organicheskoe-selskoe-hozyajstvo-otvechaet-globalnym-vyzovam-v-svyazi-s-pandemiej-covid-19/> [Электронный ресурс] (дата обращения 08.05.2020).
4. <https://www.amic.ru/news/323150/> [Электронный ресурс] (дата обращения 30.04.2020)
5. План селекционно-племенной работы в колхозах и совхозах Горно-Алтайской автономной области на 1981–1990 гг: Руководство по селекционно-племенной работе. — Горно-Алтайск, 1982. — 88 с.
6. <http://ganiich.ru/index.php/about/> [Электронный ресурс] (дата обращения 30.04.2020)

7. [https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/Производство%20основных%20продуктов%20животноводства%20в%20Республике%20Алтай%20по%20категориям%20хозяйств\(1\).htm\[5\]](https://akstat.gks.ru/storage/mediabank/Производство%20основных%20продуктов%20животноводства%20в%20Республике%20Алтай%20по%20категориям%20хозяйств(1).htm[5]). [Электронный ресурс] (дата обращения 30.04.2020).
8. <http://docs.cntd.ru/document/1200121688> [Электронный ресурс] (дата обращения 08.05.2020).
9. Концепция развития животноводства и племенного дела в Республике Алтай на 2019–2024 гг. ФГБНУ ФАНЦА, филиал «Горно-Алтайский НИИСХ», отдел ВНИИПО — Горно-Алтайск, 2019 — 75 с.

УДК 637.5.054/057:614.31

К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ СИБИРИ

Инербаева А.Т. atinerbaeva@yandex.ru

Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий, п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

Аннотация. В статье дана оценка микробиологической безопасности мясного, растительного сырья и полученных мясных рубленых полуфабрикатов. Исследования проведены в соответствии с СанПин 2.3.2.1078–01, ТРТС /2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТРТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Исследована безопасность говядины герефордской породы, выращенной в условиях Новосибирской области и плодовых полуфабрикатов из облепихи сорта Чечек и ранета сорта Толунай, привезенных из Горного Алтая. Результаты микробиологических исследований показали соответствие сырья животного происхождения гигиеническим нормам. Микробиологические показатели образцов растительного сырья подтвердили свою безопасность. Приведена технологическая схема производства мясных рубленых полуфабрикатов. Исследованные образцы полученных мясных рубленых полуфабрикатов из говядины с облепиховым и яблочным полуфабрикатом показали соответствие гигиеническим требованиям.

Ключевые слова: безопасность, говядина, плодовые полуфабрикаты, мясные рубленые полуфабрикаты

TO THE QUESTION OF SAFETY OF SIBERIAN ANIMAL AND PLANT RAW MATERIAL

Inerbaeva A.T.

*Siberian Research and Design Institute of Animal Husbandry of the
Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia*

Annotation. The article assesses the microbiological safety of meat, vegetable raw materials and obtained minced meat semi-finished products. The studies were carried out in accordance with SanPin 2.3.2.1078–01, TRTS / 2011 «On the safety of food products» and TRTS 034/2013 «On the safety of meat and meat products». The safety of Hereford breed beef grown in the Novosibirsk region and fruit semi-finished products from sea buckthorn of the Chechek variety and the Tolunai rocket brought from Gorny Altai was investigated. The results of microbiological studies showed the conformity of raw materials of animal origin to hygienic standards. Microbiological indicators of samples of plant materials have confirmed their safety. The technological scheme of the production of minced meat semi-finished products is given. The studied samples of the obtained meat minced beef semi-finished products with sea buckthorn and apple semi-finished products showed compliance with hygiene requirements.

Keywords: safety, beef, fruit semi-finished products, minced meat semi-finished products

Введение. Проблема полного и рационального использования производимого мяса существует во всех странах с развитым мясным скотоводством независимо от форм собственности и системы экономических отношений. Одним из основных факторов увеличения масштабов и эффективности производства мяса и мясных продуктов является всемерное улучшение технологии производства и качества продукции [1, 2]. Ценность мяса герефордской породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности заключается в том, что оно содержит меньше неполноценных белков, чем мясо животных молочных и комбинированных пород. Гере-

фордская порода крупного рогатого скота сибирской селекции составляет основу племенной базы в мясном скотоводстве Сибири. В говядине благоприятное соотношение белка и жира, переваримость ее питательных веществ в зависимости от качества — 82–83 %, белков 95–98 %. Потребление говядины на душу населения в Сибирском федеральном округе составляет 16 кг, это примерно 50 % от рекомендованных медицинских норм [3].

Цель настоящей работы — исследование безопасности мясного и растительного сырья, а также полученных мясных рубленых полуфабрикатов.

Методика исследований. Объектами являлись: мясное сырье — говядина герефордской породы крупного рогатого скота (Новосибирская область), сырье растительного происхождения - плодовые полуфабрикаты (яблочный и облепиховый горно-алтайских сортов), мясные рубленые полуфабрикаты. Микробиологические испытания проведены в лаборатории микологического и бактериологического анализа пищевых продуктов СибНИИП (лицензия № 54.НС.11.001.Л.000054.06.09 от 24.06.2009 г.), согласно нормативным документам РФ [4, 5, 6].

Результаты исследований и их обсуждение. Ранее нами были изучены мясная продуктивность герефордов сибирской селекции [7]. Животные при подготовке к убою по состоянию здоровья соответствовали требованиям действующего ветеринарного законодательства. Предварительно проведена оценка качества туш скота по нормативным требованиям [8, 9]. В таблицах 1 и 2 представлены результаты оценки микробиологической безопасности животного и растительного сырья.

Таблица 1 — Оценка безопасности животного сырья

Сырье	Соответствие требованиям СанПин 2.3.2.1078-01	КМАФАнМ, КОЕ/г (не более 5×10^6)	БГКП (количества формы) в 0,1 г	Патогенные бактерии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i> в 25 г
Говядина	Соответствует	Менее (1×10^6)	Не обнаружено	Не обнаружено

По данным обеих таблиц видно, что сырье животного и растительного происхождения соответствовали нормативным требова-

ниям, что является первым условием для выработки образцов мясных рубленых полуфабрикатов.

Таблица 2 — Оценка безопасности плодовых полуфабрикатов

Полуфабрикат	Соответствие требованиям СанПин 2.3.2.1078-01	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП (<i>колиформы</i>) в 0,1 г	Патогенные бактерии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i> в 25 г	<i>B. cereus</i>	Плесени, КОЕ/г
Облепиховый	Соответствует	Менее 1×10^5	Не обнаружено	Не обнаружено	н/р	Менее 1×10^3
Яблочный	Соответствует	Менее 1×10^5	Не обнаружено	Не обнаружено	н/р	Менее 1×10^3

Примечание: здесь и далее: н/р — не регламентировано

Для производства мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) использовали следующее сырье: говядину, жир, шпик, хлеб пшеничный, лук репчатый очищенный, соль поваренную пищевую, перец черный молотый, сухари панировочные, плодовые полуфабрикаты (облепиховый и яблочный). Фарши изготовлялись, согласно основным рецептурам, они также были подвергнуты микробиологическим испытаниям (таблица 3).

Таблица 3 — Оценка безопасности мясных рубленых полуфабрикатов с плодовыми полуфабрикатами

Мясной рубленый полуфабрикат	Соответствие требованиям СанПин 2.3.2.1078-01	КМАФАнМ, КОЕ/г (не более 5×10^6)	БГКП (<i>колиформы</i>) в 0,1 г	Патогенные бактерии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i> в 25 г	Плесени, КОЕ/г не более 500
Говядина и облепиха	Соответствует	1,8	Не обнаружено	Не обнаружено	$1,36 \times 10$
Говядина и яблоко	Соответствует	0,9	Не обнаружено	Не обнаружено	$0,45 \times 10$

Оценка безопасности образцов мясного сырья животного происхождения (говядина герфордской породы крупного рогатого

скота) показала соответствие гигиеническим требованиям. Исследование образцов сырья растительного происхождения родом из Горного Алтая показало соответствие санитарным нормам.

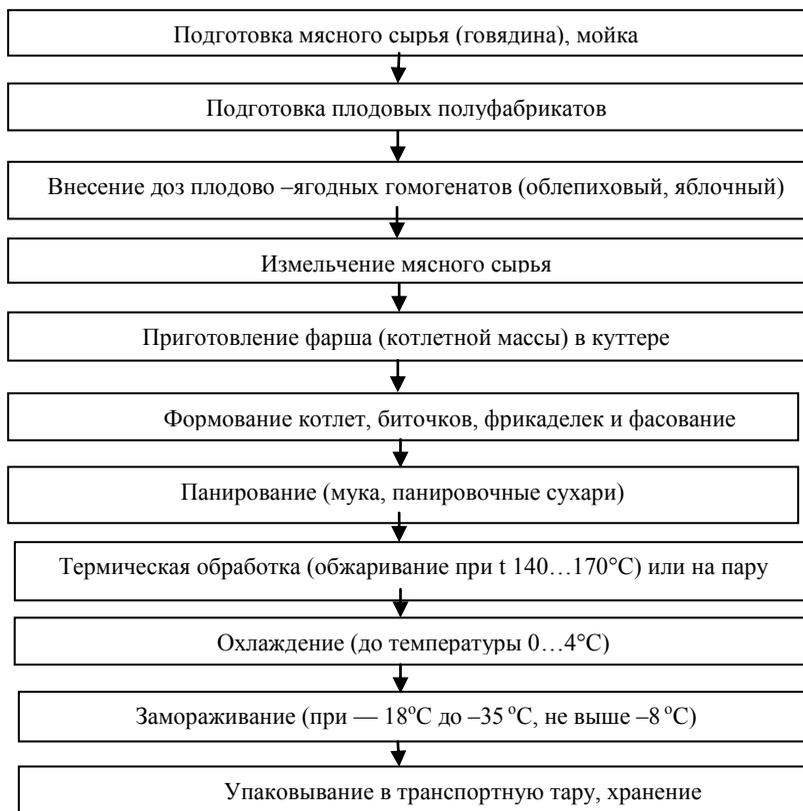


Рисунок 1– Технологическая схема получения мясных рубленых полуфабрикатов из говядины с плодовыми добавками

Поскольку безопасность любого сырья или продукта включает помимо микробиологических показателей, и другие, то необходимо отметить, что мясное сырье по содержанию токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов соответствовало гигиеническим требованиям.

Микробиологическая безопасность образцов мясных рубленых полуфабрикатов с плодовыми добавками подтвердили свою безопасность.

Из получившейся однородной массы формовали котлеты, обваливали их в панировочных сухарях и обжаривали в растительном масле, после чего проводилась дегустация всех образцов. Наилучшее сочетание говядины с яблочным полуфабрикатом.

Выводы. На основании исследований получен патент RU № 2391876 «Способ получения полуфабриката из мяса сельскохозяйственных животных и птицы» и разработаны технические условия и технологическая инструкция (ТУ 9214-036-23611999-09) на «Мясные рубленые полуфабрикаты с растительными добавками».

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208. «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс]: <http://www.garant.ru/71572608>.
2. Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». [Электронный ресурс]: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
3. Солошенко В.А., Гугля В.Г., Золотарев П.Т. и др. Специализированное мясное скотоводство Сибири: проблемы и их решение // Главный зоотехник. — 2013. — № 3. — С. 20–32.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. — Новосибирск, 2002. — 205 с.
5. О безопасности пищевой продукции. ТРТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. [Электронный ресурс]: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>.
6. О безопасности мяса и мясной продукции. ТРТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года № 68. [Электронный ресурс]: <http://>

www.drogcge.by/uploads/b1/s/0/975/basic/118/132/TR_TS_034_2013.pdf.

7. Инербаев Б.О., Инербаева А.Т. Мясная продуктивность герефордов сибирской репродукции // Техника и технология пищевых производств. — 2015. — № 3. — С. 24–29.
8. ГОСТ 54315–2011. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.
9. ГОСТ 31797–2012. Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия. — М.: Стандартинформ, 2013. — 11 с.

УДК 636.39.035

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШЕРСТНОГО
ПОКРОВА КОЗ АЛТАЙСКОЙ БЕЛОЙ ПУХОВОЙ ПОРОДЫ**

Т.Б. Каргачакова, А.И. Чикалёв

kargachakova.tatyana@mail.ru chikalov@yandex.ru

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

Аннотация. Целью исследований являлось определение морфометрических показателей шерстного покрова коз алтайской белой пуховой породы. Установлено, что длина пуха у козочек на холке, спине, крестце, ляжке и животе по сравнению с боком меньше (72,22–83,33 %). У козчиков пух на холке и спине длиннее, чем на боку (105,5 %), а на остальных топографических участках короче (81,77–86,74 %). Содержание пуха в шерсти алтайских белых пуховых коз высокое (более 80 %) при требованиях стандарта 65 %.

Ключевые слова: козы, шерсть, пух, морфометрия, алтайская белая пуховая.

**MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE WOOL COVER
OF GOATS OF THE ALTAI WHITE FLUFF BREED**

T.B. Kargachakova, A.I. Chikalev

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology,
Barnaul, Russia*

Annotation. The aim of the research was to determine the morphometric parameters of the coat of goats of Altai white down breed. It was found that the length of the downs of goats on the withers, back, sacrum, thigh and abdomen is less than that of the side (72,22–83,33 %). In goats, the fluff on the withers and back is longer than on the side (105,5 %), and shorter on other topographic sites (81,77–86,74 %). The fluff content in the wool of Altai white down goats is high (more than 80 % with the requirements of the standard 65 %).

Key words: goats, wool, down, morphometry, Altai white down breed goat's

Введение. Главным видом продуктивности алтайских белых пуховых коз является пуховая. К признакам этой продуктивности относятся естественная и истинная длина, тонины, прочность пуховых и остевых волокон, а также содержание пуха и ости в шерсти [1]. Последние четыре признака обычно исследуют по образцам пуха, взятым с бока за лопаткой. Однако представляет интерес к показателям этих признаков на других топографических участках тела. Следует сказать, что сведений о морфометрии шерсти коз пуховых пород СНГ в доступной литературе нами не найдено.

Целью наших исследований являлось определение морфометрических показателей шерстного покрова коз алтайской белой пуховой породы.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые на козляках и козочках алтайской белой пуховой породы исследована морфометрия шерсти.

Методика. Для исследований в марте 2020 года во время бонитировки у 10 козляков и 10 козочек 2019 года рождения была измерена естественная длина пуха на следующих топографических участках тела: холка, спина, крестец, ляжка, живот и бок за лопаткой. Также с бока за лопаткой отбирали образцы шерсти для определения весового содержания пуха и ости. Кроме того, измеряли живую массу животных и учитывали начес пуха.

Определение живой массы проводили согласно пункту 1 ГОСТ 25955-83 путем индивидуального взвешивания после 15-часовой голодной выдержки с точностью до 0,1 кг. Начес пуха определяли в возрасте 12 мес. с точностью до 10 г, естественную длину пуха линейкой с точностью до 0,5 см.

Весовое содержание фракций определяли путем разбора образца массой 1 г, взятого с бока за лопаткой на пух, ость и сор и взвешивания на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

Результаты исследований представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 — Естественная длина пуха и продуктивность коз

№ п/п	Естественная длина пуха, см						Начес пуха, г	Живая масса, кг
	холка	спина	крестец	ляжка	живот	бок		
КОЗЛИКИ								
1	10	10	7,5	7	7,5	8	550	33,7
2	10	10	7	7	8	8,5	500	27,6
3	9,5	9,5	8	7,5	7	9,5	650	36,9
4	10	10	8	8	8	10	750	29,8
5	9	9,5	8,5	7,5	7	9,5	700	33,8
6	10	9,5	8,5	7,5	8	8,5	650	33,8
7	9,5	9,5	7,5	7,5	7,5	10	700	34,6
8	9,5	9,5	7,5	7	7	9	550	35,8
9	9	9	8	7,5	7,5	9,5	750	35,6
10	9	9	8	7,5	7,5	8	600	34,3
В ср.	9,55	9,55	7,85	7,4	7,5	9,05	640	33,59
m±	0,049	0,041	0,053	0,035	0,045	0,085	9,729	0,314
δ	0,438	0,369	0,474	0,316	0,408	0,762	87,560	2,823
Cv	4,584	3,863	6,043	4,273	5,443	8,419	13,681	8,406
% к боку	105,52	105,52	86,74	81,77	82,87	100	x	x
КОЗОЧКИ								
1	7	6	6	6	7	8,5	550	27,5
2	8	7	7,5	7	7,5	8,5	560	27
3	8	7	7,5	7	7,5	9	440	26
4	8	7	7,5	7	7,5	9	500	28
5	7	6,5	7	6,5	7	8,5	550	27,5
6	8	7,5	7,5	7	7,5	9	500	26
7	8	7,5	7,5	7	8	9	500	27
8	8,5	8	8	7,5	7,5	9	620	28
9	8	7,5	7,5	7	7,5	9,5	550	26,5
10	7,5	7	7	6,5	7	9	580	27
В ср.	7,5	7	7	6,5	7	9	535	27,05
m±	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,034	5,4	0,08
δ	0,467	0,539	0,518	0,405	0,323	0,302	48,218	0,687
Cv	6,228	7,705	7,398	6,223	4,619	3,350	9,013	2,541
% к боку	83,33	77,78	77,78	72,22	77,78	100	x	x

Из таблицы 1 следует, что длина пуха у козочек на других топографических участках тела по сравнению с боком меньше и составляет 72,22–83,33 %. У козчиков по сравнению с боком пух длиннее только на холке и спине (105,52 %).

Это можно объяснить тем, что у самцов по верху туловища начиная с шеи идет более развитый шерстный покров (грива), что является половым признаком.

Во всех случаях разница была математически недостоверна ($t_d=1,15-2,7$) (таблица 2).

Также нами в программе Microsoft Excel была рассчитана взаимосвязь между пуховой продуктивностью (начес) и длиной пуха на разных топографических участках, а также начесом и живой массой.

Таблица 2 — Разница между длиной пуха с бока и с других топографических участков тела

Показатель	холка	спина	крестец	ляжка	живот
Разница козлики	-1,55	-1	0	0,5	0,5
Ошибка разницы	0,09764	0,09406	x	0,09166	0,09605
t_d	1,88132	1,56957	x	2,03935	2,67345
Разница козочки	1,5	2	2	2,5	2
Ошибка разницы	0,06	0,07	0,07	0,06	0,055
t_d	1,19024	1,14564	1,15714	1,24722	1,36732

Какой-либо закономерности корреляции начеса и длины пуха не установлено за исключением длины пуха на крестце ($r=0,63$) и на ляжке у козчиков ($r=0,86$). Коэффициент корреляции между начесом пуха и живой массой составил по козликам 0,2310, по козочкам 0,5657.

Разбор шерсти на фракции показал следующие результаты (таблица 3).

Из таблицы 3 следует, что содержание пуха в шерсти алтайских белых пуховых коз довольно высокое — более 80 % при требованиях стандарта 65 %.

Таблица 3 — Массовая доля фракций в шерсти с бока

Номер п/п	Массовая доля					
	пуха		ости		сора	
	грамм	%	грамм	%	грамм	%
1	2	3	4	5	6	7
козлики						
1	0,8889	88,89	0,1	9,5960	0,0111	1,1100
2	0,8428	84,28	0,1421	14,6510	0,0151	1,5100
3	0,866	86,60	0,112	10,6363	0,022	2,2000
4	0,8122	81,22	0,165	17,1518	0,0228	2,2800
5	0,85554	85,54	0,127	12,1631	0,0176	1,7598
6	0,8147	81,47	0,171	16,7434	0,0143	1,4300
7	0,7916	79,16	0,1923	20,3859	0,0161	1,6100
8	0,8404	84,04	0,1356	13,4858	0,024	2,4000
9	0,8451	84,51	0,1411	14,2080	0,0138	1,3800
10	0,8547	85,47	0,1342	13,3157	0,0111	1,1100
В среднем	0,84	84,12	0,14	14,234	0,017	1,68
козочки						
1	0,861	88	0,111	11,30	0,0102	1,038
2	0,8	82	0,156	16,07	0,0148	1,525
3	0,86	86	0,1148	11,54	0,02	2,010
4	0,744	74	0,236	23,60	0,02	2,000
5	0,852	86	0,126	12,75	0,01	1,012
6	0,8083	82	0,17	17,18	0,0111	1,122
7	0,762	77	0,2072	21,04	0,0156	1,584
8	0,817	84	0,1342	13,84	0,0184	1,898
9	0,8399	85	0,1341	13,58	0,0136	1,377
10	0,8647	87	0,12	12,06	0,0102	1,025
В среднем	0,82	83,24	0,15	15,30	0,01	1,46

Поэтому в дальнейшем следует проводить отбор животных с содержанием пуха в шерсти 70–75 % так как при чрезмерно высоком значении этого показателя козы после вычесывания пуха недостаточно защищены от низких температур.

Выводы. Длина пуха у козочек на холке, спине, крестце, ляжке и животе по сравнению с боком меньше (72,22–83,33 %). У козликов пух на холке и спине длиннее, чем на боку (105,5 %), а на остальных топографических участках короче (81,77–86,74 %).

Содержание пуха в шерсти алтайских белых пуховых коз высокое (более 80 % при требованиях стандарта 65 %).

Библиографический список

1. Чикалёв А.И. Козоводство: учебник / А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 240 с.

УДК 636.084.5

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ КОРМ В РАЦИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Касьянов Р.О. roma.kasyanov.2016@mail.ru, **Смоловская О.В.**

Белова С.Н. agobelova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово

Аннотация. В статье представлены результаты литературного обзора по теме эффективности использования экструдированных кормов в кормлении сельскохозяйственных животных. Сделан вывод о целесообразности использования кормов произведенных методом экструдирования в составе рационов сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: экструдирование, экструдированный корм, продуктивность.

EFFICIENCY OF USING EXTRUDED FEED MIXTURE FOR GROWING FARM ANIMALS

Kasyanov R.O., Smolovskaya O.V., Belova S.N.

Of the «Kuzbass state agricultural Academy», Kemerovo

Annotation. The article presents the results of a literature review on the effectiveness of the use of extruded feed in the feeding of farm animals. Conclusions are made about the feasibility of using feed produced by extrusion as part of the diet of farm animals.

Keywords: extruded feed, extrusion, live weight gain.

Одним из важных условий получения высокой продуктивности от сельскохозяйственных животных и качественной продукции для переработки является полноценное кормление, сбалансированное

по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам [1].

Зачастую сельскохозяйственные предприятия сталкиваются с проблемой некачественного корма, заготавливаемого в условиях хозяйства. Такие корма не всегда соответствуют требованиям, необходимым для получения высококачественной, конкурентоспособной продукции.

В связи с чем, корма подвергают разнообразной обработке. Ей могут быть подвержены как отдельные кормовые компоненты, так и готовые кормовые смеси.

Самые распространённые способы обработки кормового сырья: очистка; механическая обработка; биологическая, химическая, термическая, гидротермическая, термомеханическая и гидротермомеханическая обработка [2].

В последнее время для получения высокоэффективного производства сельскохозяйственной продукции предприятия начали использовать корма, произведенные методом экструдирования.

Принцип экструдации объясняется самим понятием. Глагол «экструдировать» происходит из латинского языка и означает «выдавливает, выталкивает» [3]. Кормовая смесь сминается в экструдерном канале одним или двумя шнекоподобными валами различной формы (одно- или двухваловые экструдеры) и поступательными движениями выдавливаются через небольшие отверстия на завершающий канал. При этом в канале экструдера создаётся высокое давление. Как только продукт покидает экструдер, возникает резкое снижение давления и расширение экструдированного материала [4].

Применение экструдированных кормов обеспечивает: снижение скорости расщепляемости белка, повышение синтеза микробного белка, повышение усвояемости крахмала за счет его расщепления в процессе экструзии на сахара и декстрины, снижение скорости ферментации крахмала, повышение энергетической питательности рациона на 10–15 % [3].

Применение таких кормов ведет к увеличению продуктивности животных и качества получаемой от них продукции, также снижению затрат.

В процессе экструдирования сырья значительно повышается его питательная ценность и пищевые качества. Повышает перева-

риваемость протеина, вследствие того, что белок переходит в легкоусвояемую форму, становятся более доступными аминокислоты из-за разрушения в молекулах белка вторичных связей. Крахмал расщепляется на моносахариды, которые эффективнее всасываются в кровь. Благодаря чему питательные вещества корма лучше усваиваются организмом животных.

Главное отличие таких кормов состоит в том, что экструзионная обработка способствует лучшей поедаемости, при этом улучшается переваримость и использование питательных веществ рационов. Такая обработка приводит к существенным изменениям в структуре корма, его питательных веществ, изменениям физико-химических свойств протеина, крахмала, клетчатки, значительно улучшается санитарное состояние корма.

На этапе тепловой обработки в процессе экструзии кормов образуются различные ароматические вещества, улучшающие их вкусовые качества, так же происходит обеззараживание микроорганизмов и их токсинов, что способствует более длительному сроку хранения экструдата.

В процессе экструдирования в результате баротермической обработки под воздействием тепла и влаги в корме происходят сложные структурно-механические и биохимические преобразования в виде желатинизации и частичной декстринизации углеводно-лигнинного комплекса, все это является основой повышения продуктивности. Животные усваивают до 96% питательных веществ экструдированного корма, основная часть высвободившихся в процессе экструдации аминокислот всасывается в кровь, а свободные жирные кислоты обеспечивают высокий уровень обменной энергии. Иными словами, экструзия выполняет большую часть работы желудочно-кишечного тракта животных, высвобождая, таким образом, энергию для повышения уровня продуктивности и улучшения общего состояния организма [2].

В зарубежной и отечественной литературе имеется достаточно сведений, доказывающих изменение химического состава кормов в процессе экструзии.

В 1974 году впервые был представлен способ получения корма для жвачных животных — карбамидного концентрата путём экструдирования трёхкомпонентной смеси из крахмалосодержащего сырья, небелкового азота и бентонита под коммерческой маркой

«Золотой протеин». Автор способа — Фоксан У.Ф. (фирма «TRIL-F» США). Производство такого продукта позволило вводить в состав комбикормов большего количества карбамида в сравнении с традиционными способами его использования.

Применение разных видов сырья при экструдировании позволяет получать кормовые средства с заранее заданными питательными свойствами. Таким методом можно повышать кормовую ценность сырья путём введения в его состав ингредиентов с высоким содержанием полезных веществ.

О широком применении экструдированных кормов для различных видов сельскохозяйственных животных с целью улучшения переваримости питательных веществ рационов свидетельствуют научные исследования, проведённые как в нашей стране, так и за рубежом. Так в научно-хозяйственном опыте по изучению влияния неэкструдированной и экструдированной зерносмеси и селеносодержащих препаратов на показатели рубцового пищеварения баранчиков было доказано, что под воздействием экструдированной зерносмеси в рубцовой жидкости устанавливались более благоприятные условия для развития микробиоты (рН 6,64) [6].

По заключению Зайцева В.В. (2015 г.) использование в рационе новотельных коров экструдированного комбикорма-концентрата позволило увеличить уровень молочной продуктивности. В экструдированном зерне овса, ячменя, бобов полножирной сои, по сравнению с натуральным зерном, весь комплекс питательных веществ (количество обменной энергии, содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, БЭВ, сахара при снижении содержания сырой клетчатки) стал более доступным [7].

Учеными КузГСХА были проведены исследования по скармливания молодняку свиней на откорме экструдированных кормов. В результате подвинки получавшие экструдированный корм опережали в скорости роста своих сверстников из контрольной группы, они показывали стабильные и высокие приросты живой массы за весь период опыта. Среднесуточные приросты в среднем за опыт у животных, потреблявших экструдированный корм, были выше контроля более чем на 30 % [15].

По данным исследований И.Р. Тлецерук и Н.А. Юрина (2016 г.), установлено, что экструдирование зерна сорго позволяет повы-

снять интенсивность роста молодняка птицы на 7,7 % и снизить затраты кормов на единицу продукции на 4,8 % [9].

В научно-хозяйственном опыте Кононенко С. И. (2015 г.) на гусятах 42-дневного возраста был проведен сравнительный анализ скармливания полнорационных комбикормов с добавлением зерна тритикале. Птицу контрольной группы кормили полнорационный комбикорм, с добавлением зерна тритикале. В опытной группе был аналогичный комбикорм по составу с добавлением экструдированного зерна тритикале. Замена в финишных комбикормах тритикале на экструдированное зерно способствовала увеличению валового прироста живой массы на 132 г или на 13,8 %, среднесуточного на 6,9 г по сравнению с контролем [13].

В исследованиях Шутова Н.П. (2016 г.) по применению экструдированного корма в рационах молодняка черно-пестрой породы на протяжении всего молочного периода было выявлено, что бычки опытной группы имел в 6-месячном возрасте живую массу на 2,2 кг больше, чем в контрольной группе. [10].

Аналогичные результаты получены и в опыте В. Ф. Радчикова (2014 г). Включение в состав комбикорма телятам экструдированного пищевого концентрата в количестве 15 %, способствовало активизации микробиологических процессов в рубце, оказало положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, позволило повысить среднесуточные приросты на 8,0 %, снизить затраты кормов на 9,0 % [11].

В опыте на лактирующих коровах Жуков В. П. (2010 г.) установил, что уровень молочной продуктивности зависят от зерновой культуры, из которой, был изготовлен экструдат. Так наибольший процент жира (3,8 %) имели коровы первой опытной группы, получавшие дополнительно, кроме основного рациона экструдат сои. У коров второй опытной группы, которым скармливали экструдат вики, процент жира составил 3,66 %. У коров третьей опытной группы, которым скармливали экструдат гороха, процент жира составил — 3,61 %. Белок молока в первой опытной группе становил 2,97 %, во второй опытной — 2,96 % и в третьей опытной — 2,94 %

Высокие удои имели коровы второй опытной группы, которым скармливали кроме основного рациона экструдат вики. Их продуктивность была на 2,58 кг больше чем у коров первой опытной группы и на 1,32 кг больше, чем у коров третьей опытной группы

[12]. Исследования по использованию экструдированных кормов в рационах высокопродуктивных коров были проведены учеными лаборатории кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Башкирский НИИСХ. Различие в кормлении животных подопытных групп состояло в том, что одна группа часть концентрированных кормов рациона получала в виде экструдированной кормовой смеси в количестве 3 кг. Через 30 дней после начала опыта разница между группами составила 5,3 кг на одну голову в пользу опытной группы. [14].

Таким образом, экструзионная обработка значительно повышает питательную и биологическую ценность кормов. Результаты научных исследований российских и зарубежных ученых, доказывают, что использование кормов, произведенных методом экструдирования, способствует улучшению поедаемости, переваримости и использованию питательных веществ рационов, что в свою очередь ведет к увеличению продуктивности животных, и как следствие к получению высококачественной продукции при низкой ее себестоимости.

Библиографический список

1. Zenagui Sofia. Три основы кормовой эффективности / Zenagui Sofia, Saleh Labibe, Pedrosa Stephanie // Feed Effic. — 2017. — С. 17–18.
2. Радчиков В.Ф. Влияние разных доз трепела на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнико, С.А. Ярошевич // Розведення і генетика тварин. збірник науковопрактичноп конференціп «Розведення та селекція сільськ-господарських тварин: історичний досвід, сучасне, майбутне». — Випуск 46, до 90-річчя заснування Інституту розведення і генетика тварин НААН. — Інститут розведення і генетики тварин НААН, Кипв, 2012. — С. 334–336.
3. Chamurliev N.G. Nagul i otkorm molodnyaka ovec volgogradskoj porody pri raznomurovne proteina/ N.G. Chamurliev, O.V. Chapurkina, A.S. Filatov // Izvestiya Nizhnevolzh-skogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. — 2013. — №1 (29). — S. 127–131.

4. Gut V.M. Ispol'zovanie v racione skota jekstrudirovannoj soi / V.M. Gut, A. N. Danilenko // Zhivotnovodstvo. — 1986. — №1. — С. 43–44.
5. Шацких Е. Откормочные качества помесных свиней. // Шацких Е., Несытых О./ Главный зоотехник. — №9. — 2017. — С. 3-9.
6. Бадмаев Н. А. Влияние экструдированной зерносмеси и селен-содержащих препаратов на показатели рубцового пищеварения баранчиков // аграрный научный журнал экономические науки. — 2016. — №5. — С. 9–11.
7. Зайцев В.В. Эффективность использования экструдированных комбикормов-концентратов в кормлении коров // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — С. 5–7.
8. Болотина Е. Н. Эффективность использования экструдированных кормов при выращивании молодняка свиней // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — №1. — 2012. — С. 141–145.
9. Тлецерук И.Р. Применение экструдированного зерна сорго в рационах молодняка птицы // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. — 2016. — С. 232–234.
10. Шутова Н.П. Использование экструдированного корма в кормлении бычков черно-пестрой породы в молочный период /Н.П. Шутова, О.А. Краснова // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения. 2016. – С. 134-136.
11. Радчиков В.Ф. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В.Ф. Радчиков, О.Ф. Ганущенко, В.К. Гурин, В.А. Люндышев // Известия Национальной академии наук Беларуси. — 2015. — С. 5–7.
12. Жуков В.П. Экструдированные белковые корма в рационах кормления крупного рогатого скота и молодняка свиней / Жуков В.П., Панько В.В. // Ученые записки УО ВГАВМ. — 2010. — Вып. 2. — С. 265–267.
13. Кононенко С.И. Экструдированное зерно в кормлении гусей / Кононенко С.И., Гулиц А.Ф // Современные технологии сельскохозяйственного производства. — 2015. — С. 53–55.
14. Шагалиев Ф.М. Влияние экструдированных кормов на продуктивность коров. [Электронный ресурс] АгроПост: информационный портал. — Раздел сайта «Животноводство», подраздел

«Корма, добавки». – URL: <http://agropost.ru/zhivotnovodstvo/korma/vliyanie-ekstrudirovannyh-kormov-na-korov.html> (дата обращения: 14.06.2020)

15. Багно О.А., Белова С.Н. Прохоров О.Н. Использование экструдированной кормовой смеси на основе отходов пищевой и перерабатывающей промышленности при откорме откорме молодняка свиней / Багно О.А., Белова С.Н. Прохоров О.Н. // Достижение науки и техники АПК. — 2017. №10. — Т.31. — С.75–77.

УДК 636.22/.28.082.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЛАЖНОГО ПЛЮЩЁНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ НА РАЗДОЕ

Киреева К.В. kireeva-kri@yandex.ru

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

Аннотация. Проблема обеспечения рационов крупного рогатого скота энергией особо остро возникает при организации кормления их в период раздоя. Включение влажного плющеного зерна кукурузы в состав рациона в этот напряжённый период способно решить эту задачу. Дозировка 2,5, 3,0 и 3,5 кг на голову в сутки позволяет увеличить молочную продуктивность в сравнении с контролем на 20,9 %, 13,2 % и 14,6 %, при получении дополнительной прибыли (на голову) в размере 3750,0 рублей, 2442,0 и 2826,0 рублей.

Ключевые слова: влажное плющеное зерно кукурузы, кормление, раздой, эффективность.

THE USE OF WET FLATTENED CORN GRAIN IN FEED- ING COWS ON THE FARM

Kireeva K.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology,
Barnaul, Russia*

Annotation. The problem of providing rations of cattle with energy is particularly acute when feeding them during the period of distribution. The inclusion of moist crimped grain maize in the composition of

the diet during this stressful period can solve this problem. The dosage of 2.5, 3.0 and 3,5 kg per head per day allows to increase milk productivity in comparison with the control by 20,9 %, 13,2 % and 14,6 %, while receiving additional profit (per head) in the amount of 3750,0 rubles, 2442,0 and 2826,0 rubles.

Keywords: wet flattened corn grain, feeding, distribution, efficiency

Введение. Генетический потенциал крупного рогатого скота в Сибири позволяет наращивать производство молока, но главной трудностью, сдерживающей рост молочной продуктивности, является кормление. Разработка и освоение новых технологий кормоприготовления может позволить сохранить и увеличить содержание питательных веществ и энергии в кормах. Одним из направлений кормопроизводства является эффективное использование зернофуражных культур [1].

Известно, что в животноводстве 70 % зерна скармливается в виде дерти. Из-за плохого усвоения животными питательных веществ неподготовленного зерна потери этих кормов могут достигать от 30 до 50 % [2].

Вопрос обеспечения рационов энергией особо остро возникает при организации кормления коров в период раздоя. Для эффективного обеспечения организма коров в этот период энергией следует включать в состав рациона зерно кукурузы. Крахмал, являющийся основным энергетическим компонентом, содержащимся в большом количестве в зерне кукурузы медленно расщепляется в рубце, благодаря чему не происходит образования большого количества молочной кислоты. В результате этого не происходит закисления рубца, и риск возникновения ацидоза при этом заметно снижается, а энергетическое обеспечение рациона повышается [3].

Результатами исследований Н.А. Оноприенко [4] выявлено, что дроблёное зерно кукурузы усваивается животными хуже в сравнении с плющёным. Измельчёное (дроблёное) зерно обладает свойством быстро проходить желудки жвачных животных, тем самым снижается эффективность использования питательных веществ зерна микроорганизмами, изменяя рН рубца в кислую сторону, что ухудшает усвояемость питательных веществ. Плющенное же зерно практически полностью усваивается, при этом заметно

улучшается продуктивность животных, качество получаемого молока и мяса.

В связи с этим, целью исследований было установить экономическую эффективность применения влажного плющеного зерна кукурузы в кормлении коров на раздое.

Для достижения вышеуказанной цели было предусмотрено решение следующих задач:

1. Изучить влияние различных дозировок скармливания влажного плющеного зерна кукурузы первотёлкам в период раздоя на их молочную продуктивность;

2. Определить экономическую эффективность применения различных дозировок влажного плющеного зерна кукурузы в кормлении лактирующих коров.

Материал и методика проведения опыта. Научно-хозяйственный опыт проведён на базе ООО КХ «Партнер» Михайловского района Алтайского края на коровах симментальской породы.

Для проведения опыта сформировано четыре группы коров симментальской породы по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывался возраст (I лактация), физиологическое состояние (период раздоя), месяц лактации (2-ой), продуктивность (среднесуточный удой 16,7 кг). Коровы контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам. Животным I опытной группы в состав основного рациона, который скармливался в количестве 92,9 % от основного рациона, добавлялось 2,5 кг ВДЗК, что составляет 7,1 % по питательности основного рациона. Аналогам II опытной группы, соответственно, скармливалось 91,5 % основного рациона и 3 кг ВДЗК (8,5 % по питательности). Коровам III опытной группы — 89,9 % основной рацион и 3,5 кг ВДЗК (10,1 % по питательности). Влажное плющеное зерно кукурузы (ВПЗК) включалось в состав основного рациона первотёлкам в период раздоя со 2 месяца лактации в течение 60 дней.

Экономическая эффективность рассчитывалась по методике Г.М. Лоза (1980).

Результаты исследований и их обсуждение. Применение влажного плющеного зерна кукурузы в кормлении лактирующих коров в период раздоя способствовало увеличению их молочной

продуктивности. По результатам опыта по уровню среднесуточных удоев молока животные I опытной группы, получавшие ВПЗК в количестве 2,5 кг/гол. в сутки (7,1 % по питательности), имели самые высокие показатели. Уровень молочной продуктивности лактирующих коров I опытной группы превосходил животных контроля на 15-й, 30-й и 60-й день учетного периода на 25,5 % ($p<0,05$), 28,1 % ($p<0,05$) и 34,6 % ($p<0,01$) соответственно. В среднем по надою молока за весь период опыта коровы I опытной группы также имели самый высокий показатель и превосходили контроль на 20,9 % ($p<0,05$).

Таблица 1 — Экономическая эффективность применения влажного плющеного зерна кукурузы в кормлении коров в период раздоя

Показатель	Группа			
	контрольная	I опыт-ная	II опыт-ная	III опыт-ная
Себестоимость ВПЗК, руб./кг	—	1,9	1,9	1,9
Стоимость суточной дачи концентратов с учетом ввода в их состав ВДЗК, руб./гол.	24,0	21,5	21,3	18,9
Затраты на концентраты, руб./гол. на 60 дней	1440,0	1290,0	1278,0	1134,0
Затраты на корма, руб./гол. на 60 дней	2566,6	2416,6	2404,6	2260,6
Затраты на зарплату (обслуживание 1 гол./60 дней), руб.	567,8	567,8	567,8	567,8
Прочие затраты, руб.	1524,3	1524,3	1524,3	1524,3
Всего затрат, руб./гол.	4658,7	4508,7	4496,7	4352,7
Получено молока, кг/гол.	858,0	1038,0	972,0	984,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	20,0	20,0	20,0	20,0
Выручка от реализации молока, руб./гол.	17160,0	20760,0	19440,0	19680,0
Общая прибыль, руб.	12501,3	16251,3	14943,3	15327,3
Дополнительная прибыль, руб./гол.	—	3750,0	2442,0	2826,0

Лактирующие коровы II и III опытных групп по уровню молочной продуктивности на 15-й, 30-й и 60-й день учетного периода

опыта опережали контроль на 12,7 %–31,5 % ($p < 0,05$) (таблица 1). В среднем по уровню молочной продуктивности животные II и III опытных групп имели тенденцию к превосходству над лактирующими коровами контрольной группы на 13,2 % и 14,6 % соответственно.

Из анализа таблицы следует, что введение в состав концентрированных кормов разного количества влажного плющеного зерна кукурузы позволяет удешевить суточную дачу концентратов в рационах лактирующих коров I, II и III опытных групп на 2,5 руб., 2,7 руб. и 5,1 руб. соответственно. В связи с этим суточный рацион для 1 головы из расчета продолжительности кормления в течение 60 дней стал дешевле в I опытной группе на 150 руб, во II на 162 руб. и в III на 306 руб. Дополнительная прибыль при скармливании ВПЗК лактирующим коровам в I, II и III опытных группах в сравнении с контролем составила в размере 3750,0 руб., 2442,0 руб. и 2826,0 руб. соответственно.

Выводы. Включение влажного плющеного зерна кукурузы в рацион коров в период раздоя в течение 60 дней в дозировках 2,5, 3,0 и 3,5 кг / гол. в сутки позволяет увеличить молочную продуктивность в сравнении с контролем на 20,9 %, 13,2 % и 14,6 %, соответственно. Включение в состав рациона лактирующих коров влажного плющеного зерна кукурузы в дозировке 2,5 кг, 3 кг и 3,5 кг на голову в сутки способствует получению дополнительной прибыли в размере 3750,0 руб., 2442,0 руб. и 2826,0.

Библиографический список

1. Хамидуллина А.Ш. Использование плющеной зерносмеси и цеолита в рационах высокопродуктивных коров. Дисс...к.с.-х.н. — Тюмень, 2005. — 154 с.
2. Аникин А.С., Некрасов Р.В., Головин А.В., Петров Н.Г., Чабаев М.Г. Принципы нормирования энергии для высокопродуктивных лактирующих коров // Зоотехния. — 2012. — №10. — С. 11–12.
3. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. — М., Краснодар: Изд-во «Лань», 2015. — 632 с.
4. Оноприенко Н.А. «Битасил» удешевляет консервирование плющеного зерна кукурузы [Электронный ресурс]. — 2020. — URL:

[http:// биотехарго.рф/zagotovka-kormov/ zagotovka-kormov-07.htm](http://биотехарго.рф/zagotovka-kormov/zagotovka-kormov-07.htm) (дата обращения 24.04.2020).

УДК 636.52/.58:061:084.413:087.72

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНЕ РАЗЛИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Куренинова Т.В. kureninova77@inbox.ru, **Пушкарев И.А.** pushkarev.88-96@mail.ru, **Киреева К.В.** kireeva-kri@yandex.ru, **Силвинова Т.Л.** sraduga@yandex.ru

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

Аннотация. В статье представлены экстерьерные показатели цыплят-бройлеров при скармливании им минеральных кормовых добавок. Длина туловища у цыплят, получавших минеральные добавки СДК–1 и СДК–2 была больше, чем в других группах. При анализе обхвата туловища установлено, что в III и IV опытных группах этот показатель на 3-5% достоверно выше, чем в контрольной и II опытной группах. При определении ширины между тазобедренными сочленениями было установлено, что в группе, в рационе, которых применяли добавку СДК–1, этот показатель на 7 % достоверно больше, чем в контрольной группе. При характеристике индекса широкотелости было выявлено, что наиболее развито туловище в ширину у бройлеров III опытной группы (42,8 %), что на 2–6 % выше, чем в других опытных группах.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, стати телосложения, индексы телосложения, минеральные кормовые добавки

THE EXTERIOR INDICATORS OF BROILER CHICKENS WHEN USING VARIOUS MINERAL FEED ADDITIVES IN THEIR DIET

Kureninova T.V., Pushkarev I.A., Kireeva K.V., Silivirova T.L.
*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The article presents the exterior indicators of broiler chickens when feeding them with some mineral feed additives. The trunk length of the chickens, which got the mineral additives SDK–1, and SDK–2 was more than in the other groups. When analyzing the girth of the trunk it was found that this indicator is from 3 to 5 per cent reliably higher in the groups III and IV than in the control group and the experienced group II. When determining the width between the hip joints it was found that this indicator in the group where the additive SDK–1 was applied is 7 per cent reliably higher than in the control group. Focusing on the trunk width index it was found that the trunks of the broilers from the experienced group III are more developed in width (42,8 per cent) which is from 2 up to 6 per cent higher than in the other experienced groups.

Введение. Птицеводство — одна из отраслей животноводства, дающая высококачественное и ценное для питания человека мясо [1]. В связи с этим для обеспечения высокой продуктивности и снижения затрат кормов на продукцию все большее значение приобретает использование нетрадиционных кормовых средств [2].

Самыми распространенными и эффективными минеральными кормовыми добавками для птицы являются монокальцийфосфат, мел, известняк и доломитовая мука.

Биологически активный элемент CaCO_3 необходим для организма животных и птиц для выполнения следующих функций: построения костяка (скелета); регуляции кислотно-щелочного равновесия в жидкостях тела животных; нормализации деятельности эндокринной, мышечной и нервной систем; обеспечения иммунного статуса и устойчивости организма к воздействию неблагоприятных внешних факторов; снижения воздействия стрессов на организм животных [3].

Потребность в кальции особенно велика в птицеводстве. Трудно найти другой организм, где бы напряжённость кальциевого обмена была так ярко выражена, как у сельскохозяйственных птиц [4].

В связи с этим была поставлена цель: изучить сравнительное влияние минеральных кормовых добавок — мел, известняк, монокальцийфосфат, СДК–1 и СДК–2, на экстерьерные показатели цыплят-бройлеров.

Для достижения поставленной цели предусмотрено решение следующих задач: определить влияние скармливания минеральных кормовых добавок на изменения промеров статей у цыплят-бройлеров и рассчитать индексы телосложения цыплят.

Методика исследования. Научно-хозяйственный опыт проводился в 2020 году на цыплятах-бройлерах 2-х недельного возраста кросса РОСС 308 в условиях вивария ФГБНУ ФАНЦА «Отдел ВНИИПО» согласно схеме опыта (таблица 1).

Для определения эффективности скармливания сформировано 5 групп цыплят-бройлеров по 10 голов в каждой.

Цыплята в группы подбирались по методу аналогов с учетом возраста, живой массы и кросса. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП [5].

Таблица 1 — Схема опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления (на голову в сутки)
Контрольная	10	28	ОР (комбикорм с применением 3 г мела для балансирования Са в рационе)
I опытная	10	28	ОР+известняковая мука (3 г)
II опытная	10	28	ОР+МКФ (2 г)
III опытная	10	28	ОР+СДК-1 (2,5 г)
IV опытная	10	28	ОР+СДК -2 (2,5 г)

С первых дней опыта подопытный молодняк получал комбикорм и минеральные кормовые добавки (на голову в сутки). Цыплятам контрольной группы в составе основного рациона скармливали 3 г мела, для балансировки рациона по содержанию кальция; I опытной группы — основной рацион и 3 г известняковой муки; II опытной группы — основной рацион и 2 г монокальцийфосфата; III опытной группы — основной рацион и 2,5 г СДК–1; IV группы — основной рацион и 2,5 г СДК–2.

Промеры брали в 42-х дневном возрасте, с последующим расчетом индексов телосложения по формулам [6].

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программы Microsoft Excel и методов вариационной статистики, изложенных в учебном пособии Н.И. Коростелевой [7].

Результаты исследований и их обсуждение. В мясном птицеводстве по внешнему виду птицы можно более точно определить количество и качество мяса и его товарную ценность. Для мясной птицы типично широкое и глубокое туловище, округлость форм, сильное развитие наиболее ценных мясных частей птицы: грудных мышц и мышц бедра и голени.

Объективно мясные формы тела определяются с помощью промеров. Наиболее часто для оценки телосложения используют следующие промеры: длина туловища, длина киля, обхват груди, ширина между тазобедренными сочленениями. Для оценки развития туловища цыплят-бройлеров, перед убоем были взяты основные промеры (таблица 2).

Таблица 2 — Основные промеры статей у цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте, см

Группа	Промеры, см			
	длина туловища	обхват груди	ширина между тазобедренными сочленениями	длина киля
Контрольная	18,6±0,19	28,5±0,19	7,9±0,00	11,0±0,33
I опытная	19,5±0,19**	29,4±0,51	8,0±0,10***	11,9±0,25*
II опытная	18,6±0,00	28,4±0,00	7,5±0,10***	11,5±0,38
III опытная	19,9±0,19***	30,1±0,19***	8,5±0,17**	11,5±0,19
IV опытная	19,8±0,19***	29,5±0,19***	8,3±0,10*	11,2±0,19

Из таблицы 2 видно, что длина туловища у цыплят-бройлеров, получавших минеральную добавку СДК-1 и СДК-2 была больше, чем в других группах. Этот показатель напрямую связан с размером птицы и развитием внутренних органов, так в контрольной и II опытной группах этот показатель составил 18,6 см, что на 6 % ниже, чем в III и IV опытных группах ($p < 0,001$). Обхват туловища характеризует степень развития внутренних органов и крепость телосложения. При анализе обхвата туловища установлено, что в III и IV опытных группах этот показатель на 3–5 % достоверно выше, чем в контрольной и II опытной группах. При определении ширины между тазобедренными сочленениями было установлено, что в III группе этот показатель на 7 % достоверно больше, чем в контрольной группе. Промер длина киля свидетельствует об уровне развития внутренних органов, так как киль является осно-

ванием для поддержания их, на нём также сосредоточено большое количество мышечной ткани, что определяет и мясные качества птицы. Наименьшая длина кия была в контрольной группе и составила 11 см, что на 0,2–0,9 см меньше, чем в других группах.

Отдельно взятые промеры не дают полного представления о пропорциях тела, в связи с этим рассчитывают индексы телосложения, которые характеризуют пропорциональность и гармоничность телосложения птицы, позволяют более совершенно проанализировать экстерьерные особенности у сравниваемых подопытных групп. Индексы — это соотношение анатомически связанных между собой промеров, выраженное в процентах. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Индексы телосложения цыплят-бройлеров в 42–дневном возрасте, %

Группа	Индексы, %		
	эйрисомии	широкотелости	удлиненности кия
Контрольная	153,3±0,58	42,2±0,44	59,4±1,31
I опытная	150,9±3,30	40,8±0,78***	61,4±1,57
II опытная	152,8±0,00	40,1±0,52*	61,6±2,04
III опытная	151,5±1,33	42,8±1,25	57,9±0,84
IV опытная	149,0±0,51***	41,9±0,10***	56,6±0,78***

По данным таблицы 3 видно, что индекс эйрисомии, который дает представление о компактности птицы и косвенно о развитии грудных мышц в толщину, выше в контрольной группе и составляет 153,3 %, что на 3 % больше, чем в IV опытной группе. При характеристике индекса широкотелости было выявлено, что наиболее развито туловище в ширину у бройлеров III опытной группы (42,8 %), что на 2–6 % выше, чем в других опытных группах. Индекс удлиненности кия говорит о развитии грудных мышц в длину. Наиболее растянуты цыплята II опытной группы, индекс удлиненности кия у них составил 61,6 %, что на 6–8 % выше, чем у бройлеров III и IV опытных групп, получавших минеральную добавку СДК–1 и СДК–2, что говорит о том, что эти цыплята имеют компактное телосложение, характерное для мясных кроссов.

Вывод. Цыплята-бройлеры III и IV опытных групп имеют наибольшие значения среди всех подопытных групп по длине ту-

ловища на 6,9 % ($p < 0,001$) и 6,4 % ($p < 0,001$), по объёму груди на 5,6 % и 3,5 % ($p < 0,001$), по ширине между тазобедренными сочленениями на 7,5 % ($p < 0,01$) и 5,0 % ($p < 0,05$), в сравнении с контролем. При характеристике индекса широкотелости было выявлено, что наиболее развито туловище в ширину у бройлеров III опытной группы (42,8 %), что на 2–6 % выше, чем в других опытных группах.

Библиографический список

1. Егоров И., Егоров А. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты // Птицефабрика. — № 4. — 2009. — С. 16–38.
2. Николаев С.И., Карапетян А.К., Халиков А.Р., Липова Е.А. Использование лакрина в кормлении цыплят-бройлеров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2013. — №2 (30). — С. 1–5.
3. Никулин В.Н., Баева Е.А. Применение природного мела как минеральной добавки в кормлении сельскохозяйственных птиц // Известия Оренбургского аграрного университета. — 2019. — С. 258–261.
4. Баланс и использование азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2013. — №4 (32). — С. 1–4.
5. Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Околелова Т.М. и др. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы // Методические рекомендации. — 2009. — 144 с.
6. Чернышов Л.В., Артемьева Т.В. Экстерьерные особенности цыплят-бройлеров кросса ISA F₁₅ с разным уровнем стрессовой чувствительности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2014. — №1. — С. 125–127.
7. Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М. и др. Биометрия в животноводстве: учебное пособие. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. — 210 с.

**СОХРАННОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В
СИЛОСЕ КУКУРУЗНОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК**

Куренинова Т.В. kureninova77@inbox.ru, **Пшеничникова**

Е.Н. nglab@mail.ru, **Кроневальд Е.А.**, nglab@mail.ru

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

Аннотация. В статье приведены сравнительные исследования эффективности использования бактериальных заквасок Биотроф 111 и ПЗСК, влияние их применения на химический состав силоса и сохранность питательных веществ в нем. Добавление бактериальной закваски Биотроф 111 позволяет снизить потери питательности корма на 21 %. При использовании бактериальной закваски Биотроф 111 количество протеина, золы, крахмала увеличилось в 1,3–1,7 раза. При использовании бактериальной закваски ПЗСК сохранность переваримого протеина составила 116,7 %, что на 14 % больше, чем без применения консервантов, такая же тенденция наблюдается и по сохранности сахара и каротина, по сахару эта разница составила 37,3 %, по каротину — 10 %.

Ключевые слова: силос кукурузный, бактериальные закваски, питательность, Биотроф 111, ПЗСК.

**PRESERVATION OF NUTRITIOUS SUBSTANCE IN CORN
SILAGE WITH THE USE OF VARIOUS BACTERIAL
FERMENTS**

Kureninova T.V., Pshenichnikova E.N., Kronevald E.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology,
Barnaul, Russia*

Annotation. The article presents comparative research of the effectiveness of the use of bacterial ferments Biotrof 111 and FDIFS (Ferment for direct introduction at feed silage), the influence of their use on the chemical composition of silage and the safety of nutrients in it. The addition of bacterial ferments Biotrof 111 can lowering the loss of nutritional feed by 21 %. At using bacterial ferments Biotrof 111 the amount of protein, ashes, and starch increased by 1.3–1.7 times. With the use of

bacterial ferments FDIFS, the safety of digestible protein was 116.7 %, which is on 14 % more than without the use of preservatives, the same tendency is observed for the safety of sugar and carotene, for sugar this difference was 37.3 %, for carotene — 10 %.

Введение. Увеличение производства продуктов животноводства тесно связано с качественным сбалансированным кормлением. Основу типовых рационов, применяемых в животноводстве в Сибирском регионе, составляют сочные и грубые корма — силос, сенаж, сено. Силос составляет основу рационов крупного рогатого скота, его доля в структуре кормления достигает 50 %. При этом силосование является простым и надежным способом консервирования сочных кормов [1].

Технология силосования дает множество преимуществ животноводческим фермам. Метод позволяет обеспечивать скот питательной кормовой базой в любое время года. Если традиционная заготовка сена предусматривает сохранение 70 % полезных элементов, то силосование увеличивает этот показатель на 20 %.

Все процессы, происходящие в ходе консервации, натуральны и основываются на работе местных растительных ферментов и полезных микроорганизмов, которые попадают в корм вместе с зеленой травой [2].

Для сохранения хорошего качества силоса и питательных веществ используются различные консерванты, которые, по мнению многих ученых, позволяют снизить потери питательных веществ и за счет этого получить дополнительно с каждой тонны силоса 35–45 ЭКЕ, 3–8 кг переваримого протеина, 10–15 кг сахара, 15–25 г каротина [3, 4].

В связи с этим была поставлена *цель*: изучить влияние применения бактериальных заквасок на сохранность питательных веществ в заготовленном силосе. Для осуществления поставленной цели выполнены следующие *задачи*:

1. Изучить химический состав и питательность зеленой массы кукурузы и заготовленного силоса.

2. Проанализировать изменения химического состава силоса при его хранении.

Методика исследования. Исследования проведены в 2019 году в условиях отдела ФГБНУ ФАНЦА ПЗ «Комсомольское» Пав-

ловского района Алтайского края. На трех отделениях ПЗ «Комсомольское» была произведена закладка силоса из зеленой массы кукурузы в стадии молочно-восковой спелости с добавлением био-консервантов и без них.

Зеленую массу кукурузы закладывали на силос в стеклянные сосуды объемом 3 л, в 2-х опытных и одном контрольном вариантах [5]. В первом опытном варианте добавляли бактериальную закваску ПЗСК, во втором варианте — Биотроф 111, в контрольном варианте — без консерванта.

Отбор проб зеленой массы кукурузы производили перед закладкой, а также на 5-й, 15-й и 30-й день.

В ходе опыта в лаборатории аналитических исследований ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» проводили биохимические исследования проб корма.

Результаты исследований и их обсуждение. Перед закладкой на силос зеленая масса кукурузы была взята на анализ, для того, чтобы рассчитать сохранность питательных веществ после закладки с заквасками и без них.

Химический состав и питательность зеленой массы кукурузы представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Химический состав зеленой массы кукурузы, г/кг

Показатель	Зеленая масса кукурузы
К. ед.	0,19
Вода	802
Сырой протеин	11
Переваримый протеин	6
Сырая клетчатка	49
Сырой жир	6
БЭВ	124
Сырая зола	8
Сахар	34,2
Крахмал	5,4
Каротин, мг	36,4

Анализ таблицы 1 показывает, что перед закладкой на силос в зеленой массе кукурузы количество воды составило 80,2 %. Питательность зеленой массы кукурузы молочно-восковой спелости составила 0,19 к.ед., сырого протеина в зеленой массе содержится

11 г/кг, сахара — 34,2; каротина — 36,4, БЭВ — 124, сырой клетчатки — 49, что несколько ниже средних показателей по данной культуре.

Из таблицы 2 видно, что на 30-й день закладки самая высокая питательность была в силосе кукурузном, заготовленном с применением закваски Биотроф 111 и составила 0,19 к.ед. Содержание переваримого протеина в силосе, заготовленном без использования консерванта, составило 6 г, что на 2 г меньше, чем в силосе, заготовленном с применением закваски Биотроф 111. При применении бактериальной закваски ПЗСК отмечено увеличение содержания сахара к 30-му дню закладки на 37%, каротина на 11–18 % по сравнению с другими вариантами закладки (таблица 2).

Таблица 2 — Химический состав силоса кукурузного, г/кг

Показатель	Вариант закладки								
	Без консерванта			ПЗСК			Биотроф 111		
	5-й день	15-й день	30-й день	5-й день	15-й день	30-й день	5-й день	15-й день	30-й день
К. ед.	0,16	0,17	0,15	0,16	0,19	0,15	0,19	0,21	0,19
Вода	829	841	839	826	828	835	787	795	791
Сырой протеин	10	10	10	12	12	12	12	11	14
Переваримый протеин	6	6	6	7	7	7	7	7	8
Сырая клетчатка	52	51	52	49	52	57	62	67	65
Сырой жир	10	9	4	8	9	5	9	9	7
БЭВ	91	81	87	96	90	84	116	104	111
Сырая зола	8	8	8	9	9	7	14	14	12
Сахар	4,3	2,3	2,7	5,9	1,8	4,3	4,0	4,0	2,7
Крахмал	3,2	4,2	5,7	2,6	2,3	3,6	12,3	8,5	9,4
Каротин, мг	33,0	26,5	26,2	47,8	40,5	29,5	22,7	22,3	24,2

Сохранность питательных веществ силоса представлена в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что самая высокая сохранность по питательности наблюдалась при использовании бактериального препарата Биотроф 111. Количество протеина, золы, крахмала увеличилось в 1,3–1,7 раза, а БЭВ, каротина и сахара напротив — уменьшилось.

Таблица 3 — Сохранность питательных веществ силоса через месяц после закладки, %

Показатель	Силос		
	без консервантов	с ПЗСК	с Биотроф 111
К. ед.	78,9	78,9	100,0
Сырой протеин	90,9	109,1	127,3
Переваримый протеин	100,0	116,7	133,3
Сырая клетчатка	106,1	116,3	132,7
Сырой жир	66,7	83,3	116,7
БЭВ	70,2	67,7	89,5
Сырая зола	100,0	87,5	150,0
Сахар	7,9	12,6	7,9
Крахмал	105,6	66,7	174,1
Каротин	72,8	81,0	66,5

При использовании бактериальной закваски ПЗСК сохранность переваримого протеина составила 116,7 %, что на 14 % больше, чем без применения консервантов, такая же тенденция наблюдается и по сохранности сахара и каротина, по сахару эта разница составила 37,3 %, по каротину — 10 %.

Выводы. Питательность зеленой массы кукурузы молочно-восковой спелости составила 0,19 к.ед. Содержание переваримого протеина в силосе, заготовленном без использования консерванта на 25 % меньше, чем в силосе, заготовленном с применением закваски Биотроф 111. При применении бактериальной закваски ПЗСК отмечено увеличение содержания сахара к 30-му дню закладки на 37 %, каротина на 11-18 % по сравнению с другими вариантами закладки.

При применении бактериального препарата Биотроф 111, наблюдалась самая высокая сохранность по питательности силоса. Количество протеина, золы, крахмала увеличилось в 1,3–1,7 раза. При использовании бактериальной закваски ПЗСК сохранность переваримого протеина составила 116,7 %, что на 14 % больше, чем без применения консервантов.

Библиографический список

1. Ли С.С., Пшеничникова Е.Н., Кроневальд Е.А. Пути повышения качества заготовки силоса и сенажа // Вестник Алтайского госу-

- дарственного аграрного университета. — 2014. — №2. — С. 98–102.
2. https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00143792_0.html.
 3. Варакин А.Т., Саломатин М.И., Сложенкина М.И., Варакина Е.А. Эффективность использования кукурузного силоса, приготовленного с консервантом ВАГ–1, в рационах лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2007. — №4(8). — С. 54–60.
 4. Варакин Т.А., Саломатин В.В., Николаев Д.В., Саломатин Н.В. Обмен веществ и молочная продуктивность коров чернопестрой породы при скармливании им люцернового силоса, приготовленного с новым консервантом // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2008. — №4 (12). — С. 138–144.
 5. Барышников П.И., Хаустов В.Н., Бурцева С.В. и др. Продуктивность лактирующих коров при использовании в рационах сенажа из вико-овсяно-гороховой смеси с внесением нового биологического консерванта// Вестник Днепропетровского университета. — 2016. — №24. — С. 430–436.

УДК 639.294:636.524

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ ПО МАССЕ ПАНТОВ

Луницын В.Г. fasca.lvg@mail.ru, **Маташева О.А.**
matasheva04@yandex.ru

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

Аннотация. В статье приведен ретроспективный анализ критериев оценки пантовой продуктивности маралов в инструкциях по их бонитировкам. Даны веские аргументы о необходимости их совершенствования. По результатам изучения групповой и индивидуальной возрастной пантовой продуктивности 3260 сайков, а затем маралов-перворожек у 7341 маралов-рогачей в возрасте 2-4 лет, а затем, последовательно, 918 перворожек, 805 второрожек и

726 третьерожек и у 23596 взрослых маралов-рогачей в возрасте 5-13 лет мараловодческих предприятий: ООО «Мораум»; ОПХ «Новоталицкое»; СПК «Абайский»; ООО «Верхний Уймон»; ЗАО «Фирма Курдюм»; СПК «Племхоз «Теньгинский»; ООО «Марал Толусома» за период 2006-2019 годы, разработана и представлена новая шкала для возрастной оценки маралов-рогачей по массе пантов.

Ключевые слова: марал, пантовая продуктивность, бонитировка, масса пантов, критерии оценки

EVALUATION CRITERIA OF MARAL STAGS ACCORDING TO THE ANTLER WEIGHT

Lunitsin V.G., Matasheva O.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The look back analysis of velvet antler yield criteria given in standing operating procedure is presented in this article. Some valid reasons to its necessary improvement are given. The data on group and individual age related velvet yield at 3260 sayok, then first horns, 7341 maral stags at the age 2 to 4 years old, then consequently 918 first horns, 805 second horns, 726 third horns and then 23596 maral stags at the age 5 to 13 years old obtained from ООО “Moraum”, Experimental production farm “Novotalitskaya”, agricultural production cooperative “Abaysky”, ООО Verkh-Uimon, ZAO “Firma-Kurdum”, agricultural production cooperative “Plemkhoz Tenginsky”, ООО “Maral-Tolusoma” over the period 2006 to 2019 years are presented. The new evaluation scale for maral stags age related classification based on velvet antler weight is given.

Keywords: maral, antler yield, evaluation, velvet antler weight, evaluation criteria.

Введение. Совершенствование маралопоголовья любой мараловодческой фермы немислимо без селекционно-племенной работы, одним из важных мероприятий которой является оценка продуктивности быков [1]. Чтобы оценить любое животное, нужны соответствующие критерии оценки, особенно, они важны для маралов, участвующих в воспроизводстве стада (гоне), как правило,

это лучшие по продуктивности самцы [2]. Первая инструкция по бонитировке самцов маралов была разработана как раз для этих целей в 30-е годы прошлого века [3]. В ней без учета возраста было предложено рогачей разбить на 5 классов: элита-рекорд, элита, первый, второй и третий с продуктивностью соответственно: 9,0 кг; 7,0 кг; 5,5 кг; 4,2 кг и ниже требований второго класса.

В шкале по бонитировке маралов 1940 года (таблица 1) также выделены для рогачей 5 классов и указана возрастная масса пантов, при этом у взрослых животных только до 6 лет и старше, для маралов возраста 2-4 года второго класса сказано, что ниже первого класса, причем у них выделено только три класса: элита, первый и второй [4]. В ее основе взята средняя продуктивность. Границы классов определяются величиной отклонения. В этой инструкции для упрощения оценки, рогачи 6 лет и старше были объединены в одну группу, однако масса пантов рогачей повышается до 10 лет и старше. Средние показатели для быков 6-14 лет слишком высоки для рогачей 6-8 лет, поэтому при бонитировке значительное их число относили к низшим классам, а между тем они представляли большую ценность как производители [2].

Таблица 1 — Бонитировочная шкала 1940 года (Митюшев П.В.)

Класс продуктивности	Возраст, лет; масса пантов, кг				
	2	3	4	5	6 и старше
Элита-рекорд	-	-	-	7,5	9,0
Элита	2,8	4,0	4,8	6,0	7,5
Первый	2,2	3,2	4,5	4,9	6,0
Второй	ниже первого класса				
Третий				ниже второго класса	

Митюшев П.В. еще в 1945 году [4] указывал, что передовые совхозы выделяют племенные группы, куда отбирают маралух весом не менее 185 кг и производителей класса элита с массой пантов: в 5 лет – 6,5 кг, в 6 лет – 7,5 кг, в 7-9 лет – 8,5 кг. Это в последующем и было закреплено в новой инструкции по бонитировке и селекционно-племенной работе.

В бонитировочной шкале 1952 года разработанной Митюшевым П.В. также выделены пять классов (таблица 2), где критерии оценки слишком завышены, и если посмотреть на выделенные ячейки по диагонали, то можно заметить, что, например, критерий

оценки в два года для элиты, аналогичен ему для первого класса в три года и далее для второго класса в четыре года и так далее, что говорит о теоретической выкладке автора, а не реальной разработке, основанной на практических результатах исследований.

Таблица 2 — Бонитировочная шкала 1952 года (Митюшев П.В.)

Класс продуктивности	Возраст, лет; масса пантов, кг				
	2	3	4	5	6 и старше
Элита-рекорд	-	-	-	9,5	11,0
Элита	5,0	6,0	7,0	8,0	9,5
I класс	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0
II класс	3,5	4,5	5,0	6,0	7,0
III класс	ниже второго класса				

Разработка новой инструкции по бонитировке (1955 год) была обусловлена введением новых требований к пантам марала, где допускали к срезке теперь пятиконцовые панты, естественно, в данном случае масса их увеличивалась (таблица 3) [5].

Таблица 3 — Бонитировочная шкала 1955 года (Митюшев П.В.)

Класс продуктивности	Возраст, лет; масса пантов, кг						
	2	3	4	5	6	7-9	10 и старше
Элита	2,8	4,0	5,5	6,5	7,5	8,5	10
I класс	2,2	3,2	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0
II класс	ниже первого класса		3,0	3,5	4,5	5,0	6,0
III класс	ниже второго класса						

При ознакомлении с работой Митюшева П.В. [2], выяснено, что для разработки действующей инструкции служили данные бонитировок 6704 маралов, проведенные в 1940, 1949, 1950 и 1959 годах в совхозах: Абайский, Кайтанакский, Талицкий, Солонешенский, Шебалинский, Нижне-Уймонский и Верх-Катунский. Причем для критерия одного возраста он брал данные одних хозяйств, для других – другие. Из-за низкой продуктивности маралов возраста 2-4 года, как отмечает автор, он взял критерии оценки этого возраста из инструкции 1940 года, но их и там не было для второго класса. В бонитировочной шкале 1955 года возраста 7-9 лет объединены и

для них один критерий. Это было связано с незначительной разницей в продуктивности животных этой возрастной группы (6,0-6,7 кг). Объединение возрастных групп под один критерий не совсем верно, поскольку занижается бонитировочный класс у маралов младшего возраста. Возрастная масса пантов, полученная при реальных, фактических расчетах, одна, в бонитировочных классах, другая (как указывал автор) подкорректированная.

Если посмотреть в таблицу выделенным ячейкам по диагонали, то прослеживается аналогия предыдущей теоретической разработки.

В возрасте 13-15 месяцев у самцов маралов вырастают тонкие стержни, длиной 20 и более сантиметров, их называют «сайками», «спичками», чаще всего «шпильками», а маралов этой возрастной группы – «сайками».

По мнению Галкина В.С., маралов-рогачей на племя нужно сопровождать с молодого возраста, в связи с этим им была предложена инструкция бонитировки сайков по длине шпилек [7]. Согласно инструкции к третьему классу относят сайков с длиной шпилек 20 см и ниже, ко второму – от 21,0 до 31,0 см. к первому от 31,0 до 50,0 см и к элите - свыше 51,0 см. Так как в инструкции 1955 года отсутствовали критерии оценки маралов второго класса в 2 и 3 года, Галкин В.С. этот пробел восполнил, приведя критерии 1,2 и 2,0 кг для этих животных, откуда он их взял – непонятно. Кроме того, для рогачей второго класса у него масса пантов в 6 лет – 4,0 кг, в анализируемом материале – 4,5 кг. Несмотря на то, что документ назывался: «Временная инструкция по бонитировке рогачей пантовых оленей, с основами племенного дела» [2], ее бонитировочная шкала вошла в неизменном виде в раздел селекционно-племенная работа «Технологии производства пантов» [8], которую до сих пор используют мараловодческие предприятия Российской Федерации. Опять же в технологии другие критерии к длине шпилек сайков.

Так, у Галкина В.С. и др. [6]: 3 класс – 20,0 см и ниже, 2 класс – 20,0-30,0 см, 1 класс – 31,0-50,0 см и элита – свыше – 51,0 см, в технологии же третий и второй класс аналогичны, но к 1 классу относятся животные с длиной шпильки 31,0-40,0 см и к элите свыше 41,0 см.

Таблица 4 — Бонитировочная шкала 1987 года
(Технология производства пантов)

Класс продуктивности	Длина шпилек сайков, см	Вес пары сырых пантов, кг; возраст, лет;						
		2	3	4	5	6	7-9	10 и старше
Элита	41 и выше	2,8	4,0	5,5	6,5	7,5	8,5	10,00
I класс	40-31	2,2	3,2	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0
II класс	30-21	1,2	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
III класс	менее 21,0	ниже второго класса						

Вышеуказанные недостатки, а также опыт, накопленной практической работой, по выведению первой отечественной породы маралов и двух ее породных типов, где немаловажное место имела бонитировка животных [9, 10, 11], которую осуществляли по инструкции, разработанной в 50-е годы Мтюшевым П.В., с добавлениями Галкина В.С. и изложенной в Технологии производства пантов [8], показал ее несовершенство и необходимость переработки.

Материалы исследований. Материалом для исследований служили данные бонитировок сайков, перворожек и маралов рогачей следующих хозяйств: ООО «Мораум»; ОПХ «Новоталицкое»; СПК «Абайский»; ООО «Верхний Уймон»; ЗАО «Фирма Курдюм»; СПК «Племхоз «Теньгинский»; ООО «Марал Толусома» за период 2006-2019 годы. Бонитировку сайков проводили в ноябре-декабре, после фиксации животных в панторезном станке. Длину шпилек измеряли мерной лентой, отражая данные в бонитировочных журналах. Маралов-рогачей фиксировали в панторезном станке. После срезки пантов их взвешивали на весах, записывая данные в журнал срезки, предварительно, указав номер животного по ушной бирке или чипу, путем его считывания. В общей сложности проанализирован материал по 3260 сайкам и далее ставших перворожками, 7341 маралам-рогачам возраста 2-4 года, а также, последовательно, 918 перворожкам, затем 805 второрожкам и 726 третьерожкам. Групповая возрастная продуктивность определена у 20949 маралов-рогачей с пяти до двенадцати лет и индивидуальная возрастная продуктивность у 2647 быков с двух до тринадцати лет. Экспериментальный материал подвергли статистической обработке с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Главной причиной несовершенства существующей инструкции является отсутствие на тот период

надежной системы мечения животных, в связи с чем очень сложно было отследить индивидуальную возрастную продуктивность каждого животного, в соответствие со шкалой, впоследствии просчитать возрастные критерии ее оценки. В нашем случае, все животные были биркованы прочными прорезиненными бирками или чипированы.

По данным бонитировки 3260 сайков, а затем этих же животных, но уже ставших перворожками с применением бонитировочной шкалы, разработанной Галкиным В.С., к классу элита было отнесено 26,7%, первому классу, соответственно, 43,9%, второму – 28,2% и третьему – 1,2%, классность перворожек, по аналогии с сайками была следующей: 8,2%, 18,9%, 56,7% и 16,2%. При переходе сайков в другую возрастную группу существенно, и не в лучшую сторону, меняется классный состав.

Дальнейшее наблюдение за индивидуальной продуктивностью части рогачей, оцененных перворожками по результатам трех срезок показали, что животные пробонитированные сайками классом элита, став перворожками в 63,0% подтвердили свой бонитировочный класс, став второрожками в 69,6%, соответственно, - третьерожками (возраст в 4 года) в 83,0% случаев.

Маралы рогачи, оцененные сайками первым классом, подтверждают свой бонитировочный класс в 60,0% случаев, став перворожками и второрожками и лишь в 40,0% случаев став третьерожками. При этом 30,0% второрожек первого класса переходят в элиту и лишь 10,0% во второй класс, у третьерожек, по аналогии, 60,0% переходят в элиту.

Таким образом, бонитировочный класс элитные сайки в 83,0% подтверждают лишь к четвертому году (третья срезка) их хозяйственного использования, первый класс, соответственно, в 40,0%, при этом, остальные рогачи переходят в более высокий класс.

При проведении бонитировки сайков часть животных, как правило самцы с более длинными шпильками, их выворачивают вместе со стаканами, по причине чего их подвергают убою.

Принимая во внимание приведенный материал, считаем, что бонитировку сайков проводить не следует. В возрасте 1,5 лет браковать животных, имеющих длину шпильки менее 20,0 см и живую массу, в пределах, 100 килограммов.

Для выявления корреляции длины шпилек и массы пантов Галкин В.С [7] вел наблюдения за одними и теми же животными на протяжении трех лет (1966-1968) предварительно измерив длину шпилек сайков (70 голов) и в последующем массу пантов у перворожек (70 голов), второрожек (62 головы) и третьерожек (57 голов). По результатам исследований он заключил, что между длиной шпилек сайков и массой пантов прямая зависимость: чем длиннее шпилька, тем выше вес пантов. Вместе с тем, внимательно изучив представленный материал необходимо отметить, что сайки с меньшей длиной шпильки, став рогачами, дают большую прибавку массы пантов по сравнению с аналогами, и, возможно, при дальнейшем наблюдении за этими маралами они бы по продуктивности догнали животных, имевших изначально длиннее шпильки.

Сайки с разной длиной шпилек, став перворожками различались по продуктивности (массе пантов), но в последующем, в течение двух лет они независимо от длины шпильки (кроме самых маленьких – до 10 см) дали равный прирост массы пантов (1,28-1,58 кг). Он был больше у рогачей с меньшими шпилькам, при этом изначальная разница по продуктивности сохранялась.

По предварительным нашим исследованиям [11] не обнаружено прямой коррелятивной связи между длиной шпилек сайков и массой пантов перворожек. У 4-5-летних рогачей масса пантов и длина шпилек у сайков имеет слабую положительную связь с высокой степенью достоверности.

В нижепредставленной таблице 5 приведены результаты изучения взаимосвязи длины шпильки и массы пантов рогачей на протяжении 2-13 лет (исследования проведены на 5068 маралах).

Результаты изучения индивидуальной продуктивности 5068 маралов-рогачей в зависимости от длины шпилек сайков подтвердили тезис – чем длиннее шпильки, тем выше пантовая продуктивность, хотя есть и некоторые исключения. Независимо от длины шпилек с двух до десяти лет у рогачей идет увеличение массы пантов. У быков, имевших шпильки свыше 61,0°см этот процесс наблюдается до 12-летнего возраста.

Таблица 5 — Данные возрастного распределения маралов-рогачей по продуктивности в зависимости от длины шпилек

Длина шпилек, см	Возраст, лет; средняя продуктивность, кг												Масса пантов	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	всего	в год
21-30	2,0	3,2	4,4	5,7	6,9	7,7	8,2	8,9	8,4	8,8	8,5	7,8	68,8	6,6
31-40	2,6	3,9	5,4	6,5	7,5	8,1	8,7	9,1	9,4	8,8	10,1	6,9	87,0	7,2
41-50	3,0	4,4	5,7	6,7	8,1	9,1	9,6	10,5	10,6	9,9	10,2	10,0	92,2	7,7
51-60	3,2	4,7	6,0	7,0	8,5	9,5	9,8	10,3	10,4	9,5	9,8	8,3	97,1	8,1
свыше 61	3,0	4,6	6,5	8,0	8,1	10,3	10,8	11,2	11,3	11,5	11,9	11,6	109,4	9,1

Таблица 6 — Изменения классности маралов-рогачей

Год рождения	Класс бонитировки	Возраст, лет									
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2006	Элита	16	28	26	29	43	24	19	20	22	
	Первый	30	19	17	17	4	22	29	28	25	
2007	Элита	39	44	40	54	58	34	36	42	-	
	Первый	23	21	22	13	10	18	25	17	-	
2008	Элита	31	28	31	33	35	21	19	-	-	
	Первый	8	10	8	6	4	12	11	-	-	
2009	Элита	49	51	45	52	52	41	-	-	-	
	Первый	12	10	16	8	8	17	-	-	-	

Маралы-рогачи, имевшие длину шпилек от 31 до 60 см, до десятилетнего возраста дают примерно равную прибавку массы пантов (7,0-7,7 кг всего), в связи с чем, возникает вопрос о целесообразности деления сайков на классы по длине шпилек, тем более если в будущем это не подтверждается у рогачей.

Вместе с тем, по длине шпилек у сайков можно определить уровень ведения селекционно-племенной работы на маралоферме и пантовую продуктивность взрослых маралов-рогачей.

В возрасте 2-4 года у маралов самцов формируется будущая пантовая продуктивность. Это период физиологического становления будущего самца, когда происходит смена зубов. Результаты изучения групповой возрастной пантовой продуктивности у 7341 быка в возрасте 2-4 лет, а также данные индивидуальной возрастной массы пантов у 2-4-х летних рогачей (перворожки → второрожки → третьерожки → рогачи) подтвердили несовершенство критериев оценки пантовой продуктивности у животных этого возрастного ранга. Изменение массы пантов в этом возрасте обусловленное периодами ее становления, сказывается на классном составе поголовья. Первоначально количество элитных животных с 2-х до 3-х лет увеличивается (67,8% → 73,3%), а с 3-х до 4-х лет уменьшается (73,3% → 61,7%), соотносительно этому, меняется число маралов других бонитировочных классов.

Таким образом, продуктивность в этом возрасте нестабильна. По данным индивидуального учета массы пантов, средняя продуктивность перворожек равна 3,1 кг, второрожек 4,5 кг и третьеровжек 5,9 кг. Возрастной прирост массы пантов, в обоих случаях, составляет 1,5 кг. Разница у одновозрастных маралов в продуктивности может достигать 5,0 кг, 5,2 кг и 6,9 кг, соответственно. За два года прирост массы пантов колеблется от 30,0% до 40,0% от всей прибавки за продуктивную жизнь рогачей.

Выявлены значительные изменения в количественном составе элитных животных с третьего на четвертый год, что обусловлено субъективными факторами (завышены критерии оценки маралов этого возраста). С учетом полученных данных критерием оценки маралов-рогачей в возрасте 2, 3 и 4 года для животных класса элита считать массу пантов 3,1 кг, 4,4 кг и 5,2 кг; первого класса – 2,0 кг, 3,2 кг и 4,5 кг; второго класса – 1,0 кг, 2,0 кг и 3,5 кг. К третьему классу относить всех животных с продуктивностью ниже второго

класса. Оценку молодняка маралов-рогачей проводить по материалам учета массы пантов за три срезки, особенно, на маралофермах с неустойчивой кормовой базой. К четырехлетнему возрасту наблюдается не только максимальный прирост массы пантов, но и живой массы животного. Рогачи с приростом массы пантов за два года свыше 2,0 кг, в будущем будут высокопродуктивными.

У каждого рогача в период хозяйственного использования масса пантов меняется в связи с возрастом, под влиянием условий кормления, содержания, физиологического состояния. В ходе ежегодных бонитировок марало-рогачей, проводимых нами как во время выведения породы и породных типов [9, 10, 11], так и в настоящий момент [12], нами отмечено резкое изменение числа животных, отнесенных к первому классу и к элите в возрасте 4, 6 и 10 лет. В последующем выяснили, что это связано с критериями оценки бонитировочной шкалы в этом возрасте (субъективным фактором) и гоном животных с 6 лет (объективный фактор). Для возраста 4 года даны пояснения выше. Что касается 7-9 лет, так в бонитировочной шкале для этого возраста один критерий оценки, поэтому число элитных животных с семи до девяти лет растет, однако, с 10 лет критерий оценки сразу увеличивается на 1,5 кг, что ведет к уменьшению числа элитных маралов. В классе элита остаются те самцы, которые еще в возрасте 8 и 9 лет имели массу пантов свыше 10 кг. Кроме того, рост средней групповой возрастной пантовой продуктивности возможен после десяти лет из-за выбраковки в этом возрастном ранге низкопродуктивных животных. С шести лет быки начинают участвовать в гоне и, по причине гормонального всплеска в этом возрасте, также меняется количество элитных животных и маралов первого класса.

В таблице 6 приведены примеры изменения классности животных при их оценке, согласно действующей инструкции по бонитировке.

Для примера взяты быки десяти лет, чтобы проследить изменения. Согласно данным таблицы, в 5-6 и 9-10 лет идет количественное перераспределение элитных животных и маралов первого класса.

По данным изучения групповой и индивидуальной возрастной пантовой продуктивности маралов-рогачей определено, что с возрастом наблюдается рост массы пантов (таблица 7) у маралов-

рогачей по отдельным маралофермам с 5,6 кг в пять лет до 8,6 кг в двенадцать лет, по породным линиям, соответственно, с 6,0 кг до 9,1 кг. Возрастной прирост с 5 до 12 лет равен 60-70% от общего за всю продуктивную жизнь

Таблица 7 — Средняя масса пантов в зависимости от класса продуктивности у маралов-рогачей с 5 до 12 лет

Класс продуктивности	Возрастная средняя масса пантов, кг							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Элита	6,5	7,3	7,8	8,5	9,2	10,2	11,0	11,4
Первый	5,7	6,7	7,5	7,7	7,8	8,0	8,8	9,2
Второй	4,5	5,1	5,9	6,2	6,5	6,9	7,3	7,7
Третий	3,2	3,8	4,3	4,6	4,7	5,0	5,1	5,0

Прирост массы пантов в возрастном ранге 5-6 лет равен – 0,8-1,8 кг, в старшем возрасте, как правило, не больше 0,5 кг, он выше у более продуктивных животных, хотя и есть исключения, обусловленные субъективными факторами (таблица 8).

Таблица 8 — Возрастная динамика увеличения массы пантов у маралов-рогачей в зависимости от бонитировочного класса

Бонитировочный класс	Общий прирост	Возраст, лет; масса прироста, кг								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12
Элита	7,6	→	1,5	0,8	0,5	0,7	0,7	1,0	0,8	0,4
Первый	6,3	→	1,2	1,0	0,8	0,2	0,1	0,2	0,8	0,4
Второй	5,8	→	0,9	0,6	0,8	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Третий	4,9	→	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,3	0,1	-0,1

В таблице 9 представлено возрастное разделение маралов-рогачей по результатам изучения пантовой продуктивности.

По данным исследования индивидуальной продуктивности 2647 маралов-рогачей в возрасте 5-13 лет можно заключить, что ее рост наблюдается до 10 лет. В последующем, с 10 до 13 лет масса пантов находится в диапазоне 9.0-13.0 кг, хотя с увеличением возраста количественное перераспределение маралов в большую сторону ($P < 0,05$), с уменьшением продуктивности к 12-13 годам. Если в возрасте 10 лет 41 марал имел массу пантов свыше 12,0 кг, то к 13-летнему возрасту их было всего 3.

Таблица 9 — Количественное возрастное распределение маралов-рогачей по рангам продуктивности

Масса пантов, кг	Возраст (лет), количество маралов (голов)								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
До 5,0	32	-	-	-	-	-	-	-	-
5,1-6,0	85	-	-	-	-	-	-	-	-
6,1-7,0	181	96	-	-	-	-	-	-	-
7,1-8,0	145	123	110	-	-	-	-	-	-
8,1-9,0	161	100	94	104	75	-	-	-	-
9,1-10,0	-	59	85	76	66	106	91	62	33
10,1-11,0	-	93	50	44	48	45	26	23	14
11,1-12,0	-	-	71	42	61	34	19	18	7
12,1-13,0	-	-	-	52	21	19	16	10	-
Свыше 13,1	-	-	-	-	-	22	13	12	3
Всего	604	471	410	318	271	226	165	125	57

В возрасте 5 лет максимальное количество маралов – 326 (53,9%) имели массу пантов в пределах 6,1-8,0 кг, соответственно, в шесть – 223 (47,3%) в пределах 7,1-9,0 кг; в семь лет – 204 (49,8%) в пределах 7,1-9,0 кг; в восемь лет – 180 (56,6%) в пределах 8,1-10,0 кг; в девять лет – 189 (69,7%) в пределах 8,1-11,0 кг; в 10 лет 151 (66,8%) в пределах 9,1-11,0 кг, по аналогии с десятилетними в 11 лет – 117 (70,9%), в 12 лет – 85 (68,0%), в 13 лет – 47 (87,5%) также в пределах 9,1-11,0 кг ($P < 0,05$).

Количественное возрастное распределение маралов по установленным пределам продуктивности подтверждают правильность критериев оценки бонитировочной шкалы для маралов класса элита, определенных в процессе исследований. Возрастной прирост массы пантов доказал взаимосвязь массы пантов пантачей первого и второго класса в возрастном аспекте и в пределах одного возрастного ранга.

Полученный материал по изучению индивидуальной продуктивности маралов, говорит о том, что хорошим считается бык, который в возрасте 5-10 лет имеет продуктивность пантов равную своему возрасту. У молодых животных (2-5 лет) она должна быть на 10-15% выше возраста, у старых (старше 10 лет), соответственно, на 15-20% ниже, в соответствии с разработанной бонитировочной шкалой (таблица 10).

Прирост массы пантов с двух до двенадцати лет у элитных маралов должен составлять 8,3 кг, первого класса – 7,0 кг и второго класса – 6,7 кг. В действующей инструкции эти показатели соответствуют: 7,2 кг; 5,8 кг и 4,8 кг.

Таблица 10 — Бонитировочная шкала для распределения маралов по массе пантов

Класс продуктивности	Возраст, лет										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Элита	3,1	4,4	5,2	6,5	7,3	7,8	8,5	9,2	10,2	11,0	11,4
Первый	2,0	3,2	4,5	5,8	6,6	7,2	7,6	7,8	8,1	8,7	9,0
Второй	1,0	2,0	3,5	4,5	5,1	5,9	6,2	6,5	6,9	7,3	7,7
Третий	Ниже второго класса										

По данным изучения групповой и индивидуальной возрастной пантовой продуктивности у 36676 маралов-рогачей в возрасте с 2-х до 12 лет, в хозяйствах с разным уровнем ведения селекционно-племенной работы, представлена усовершенствованная шкала для определения их классов.

Более подробная информация по представленным исследованиям дана в «Вестнике Алтайского ГАУ» № 11, 12 за 2019 год и в первых номерах 2020 года.

Выводы. По данным бонитировок значительного количества маралов-рогачей разных возрастных групп рассчитаны иные критерии оценки возрастной пантовой продуктивности животных, с разработкой новой бонитировочной шкалы для маралов-рогачей по массе пантов с 2-х до 12-летнего возраста.

Библиографический список

1. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России / ВНИИПО. – Барнаул, 2004. – 583 с.
2. Митюшев П.В. Об улучшении племенной работы в пантовом оленеводстве // Сборник научных трудов института НИЛПО. – Горно-Алтайск, 1959. – С. 73-86.
3. Митюшев П.В. Организация племенной работы в пантовом оленеводстве // Тезисы докладов НИЛПО. – М., 1940. – 5 с.
4. Митюшев П.В. Бонитировка пантовых оленей // Каракулеводство и звероводство. – 1949. – № 1. – С. 31-38.

5. Митюшев П.В. Временная инструкция по бонитировке рогачей пантовых оленей с основами племенного дела // Сборник научных трудов НИЛПО. – Горно-Алтайск, 1959. – С. 86-99.
6. Галкин В.С., Галкин В.А. Рекомендации по бонитировке молодняка. – Горно-Алтайск, 1976. – 8 с.
7. Галкин В.С., Галкин В.А. К вопросу бонитировки молодняка маралов // Сборник научных трудов института НИЛПО. – Горно-Алтайск, 1971. – С. 51-57.
8. Технология производства / Наставления. – Зверопром РСФСР. – М., 1987. – 119 с.
9. Луницын В.Г., Огнев С.И. Характеристика экстерьерных и продуктивных качеств маралов алтае-саянской породы / Монография. – Барнаул, 2010. – 283 с.
10. Луницын В.Г., Тишкова Е.В., Шадрин В.Г., Головин Н.М. Теньгинский внутривидовый тип алтае-саянской породы маралов / Монография. – ВНИИПО. – Барнаул, 2015. – 119 с.
11. Луницын В.Г., Тишкова Е.В., Мещеряков В.М., Мещеряков И.В. Шебалинский внутривидовый тип алтае-саянской породы маралов / Монография. – ВНИИПО. – Барнаул, 2015. – 126 с.
12. Луницын В.Г., Тишкова Е.В. Методика оценки хозяйственно-полезных признаков продуктивных животных при содержании в неволе // Алтайский зоологический журнал. – Барнаул, 2015. – Вып. 9. – С. 12-14.

УДК 636.52/58.087.73

БИОДОСТУПНОСТЬ КАРНИТИН-ХЛОРИДА ДЛЯ ПТИЦЫ

Мохова Е.В. mokhova.1978@mail.ru

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. На основании проведенных литературных данных и научных исследований установлено, что постоянно недостаточность тех или иных питательных веществ, а также витаминов отрицательно сказывается на иммунную систему и соответственно на продуктивность.

Ключевые слова: питательные вещества, птицы, добавки, птица, карнитин.

THE BIOAVAILABILITY OF CARNITINE FOR BIRDS

Mokhova E.V.

Belarussian state agricultural academy, Republic of Belarus

Annotation. On the basis of conducted literary returns and scientific research we have established that constant insufficient nutritious substances, as well as vitamins negatively tell on immunity and according to productivity.

Keywords: nutrients, poultry, supplements, poultry, carnitine.

В условиях интенсификации животноводства и производства продукции на промышленной основе особо важное значение имеет организация правильного полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных определяется качеством корма. Потребность животных в энергии, питательных и биологически активных веществах выражают в нормах кормления.

Нормированным кормлением называется такое кормление, при котором животное получает нужные питательные вещества в соответствии с его физиологическими потребностями.

Витамины жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности организма и роста животных, они имеют высокую биологическую активность, действуют как катализаторы в процессах обмена веществ. Наличие витаминов в рационе способствует лучшему использованию питательных веществ.

Витамины сами по себе не имеют питательности, но необходимы для нормального обмена веществ, высокой производительности, размножения, роста, развития и хорошего состояния здоровья животных. Отсутствие или недостаток витаминов в кормах приводит к нарушению обмена веществ у животных и к заболеваниям, при недостатке одного витамина называют гиповитаминозами и при недостатке нескольких витаминов — полигиповитаминозами. Чтобы не допустить этих заболеваний, необходимо обеспечить витаминное питание животных.

Стойкое увеличение производства продуктов животноводства возможно на базе организации полноценного кормления животных. Среди факторов кормления важное место занимают минеральные вещества и витамины, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб животноводству, сдерживает рост поголовья, снижает производительность и плодовитость, вызывает заболевания у животных и ухудшает качество продукции. Макро- и микроэлементы должны поступать в организм животных в оптимальных количествах и соотношениях и в строгом соответствии с потребностями продуктивных животных.

Но только определенная часть макро- и микроэлементов и витаминов может всасываться и превращаться в организме в метаболически активную форму. В связи с этим было введено понятие биологической доступности (БД). Большинство исследователей под биологической доступностью понимают эффективность усвоения и использования минеральных веществ и витаминов у животных из разных источников или при разном физиологическом состоянии организма.

Значение витаминов для животного организма велико. Они являются незаменимыми регуляторами обмена веществ, обеспечивающими здоровье, продуктивность, плодовитость и функциональную деятельность животных и птицы. Входя в соединения со специфическими белками и в состав ферментных систем, витамины выполняют функции биологических катализаторов химических реакций, протекающих в живых клетках.

Существенная роль принадлежит витаминам в работе биологических мембран. Недостаток или отсутствие витаминов в кормах вызывает гиповитаминоз. Это скрытая форма витаминной недостаточности, которая протекает в организме животного в слабо выраженной форме, без заметного проявления специфических признаков. Но она причиняет большой ущерб животноводству и птицеводству, проявляясь в замедлении роста, нарушении функций размножения, снижении продуктивности, витаминной ценности продукции животноводства. Минимальной потребностью в витаминах считается такое их количество, которое ежедневно должно получать животное или птица, чтобы устранить симптомы или предотвратить появление витаминной недостаточности.

При интенсивном ведении птицеводства в условиях промышленной технологии содержания птицы биологически полноценное кормление является решающим фактором получения высокой продуктивности. При этом питание птицы предусматривает обеспечение ее не только качественными белковыми и энергетическими кормами, но и лимитирующими аминокислотами, витаминами, микроэлементами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными и минеральными веществами [1].

Необходимо отметить, что различные химические соединения обладают неодинаковой биодоступностью для животных.

Карнитин (витамин В₇) широко распространен в природе. Он обнаружен в организме животных и в некоторых растениях. Впервые карнитин выделили из мясного экстракта. Строение карнитина было установлено Френкелем и Фридманом в 1921 году.

Дело в том, что молекула абсолютно незаменима для транспортировки внутрь клеток длинных молекул жирных кислот и их, так называемой бета-оксидации (сгорания). Если карнитина не хватает, то молекулы жира непрерывно циркулируют в крови и образуют опасные скопления. Они ни за что на свете не выберут для себя другого транспортного средства, кроме карнитина.

Карнитин синтезируется в печени и почках из аминокислот лизина и метионина в два этапа, причем участие в этом процессе принимают железо и витамин С. И лизин, и метионин представляют собой типичные животные белки, поэтому карнитин почти не встречается в растительной пище.

Карнитин имеет эндогенное и экзогенное происхождение. Карнитин распространен по всему организму. Он может попадать в организм с пищей, особенно с материнским молоком. Главная роль карнитина в организме однокамерных животных — транспортировка ациловых радикалов через мембрану митохондрий благодаря присутствию карнитинактилтрансферазы. Это позволяет осуществлять окисление ациловых радикалов.

В организме у многокамерных животных карнитин выполняет больше функций. Он регулирует использование ациловых радикалов, образование кетонных тел или ацетатов печенью. Карнитин улучшает энергетическую отдачу миокарда и усиливает его сократительную способность. Кроме того, карнитин целесообразно ис-

пользовать при лечении нарушений обмена веществ и, особенно, кетозов у жвачны [2].

Сначала витамин V_T был известен как ростостимулирующее средство для лабораторных животных. Позднее была выяснена его роль в обмене белков, жиров и углеводов. Учитывая структурную близость к бетаину и холину, предполагали, а потом и получили подтверждение в экспериментальных исследованиях участие карнитина в реакциях трансметилирования и липидном обмене.

Он участвует в процессах ацетилирования при окислении жирных кислот совместно с ацетилоэнзимом А и другими ферментами. Установлена его роль в переносе «активного ацетата» через митохондриальный барьер. Он оказывает также положительное действие на белковый обмен [1].

Карнитин участвует в транспортировке жирных кислот при их сжигании, то есть в энергетическом окислении внутри клетки. В клинике используется для стимуляции работы поджелудочной железы, ускорения заживления ран и повышения функциональной активности половых клеток. При карнитиновой недостаточности наблюдаются мышечная слабость и уменьшение массы мышечной ткани. Следует учесть, что при хронических заболеваниях печени его синтез резко сокращается.

Из фармакологических особенностей карнитина заслуживает внимание его способность стимулировать желудочно-кишечную секрецию, а также принимать участие в нормализации повышенного основного обмена и выравнивании отрицательного белкового баланса при гипертиреозах и тиреотоксикозах.

В ходе наших исследований по изучению эффективности обогащения комбикормов для цыплят-бройлеров витамином V_T установлено положительное влияние витамина на продуктивность и обмен веществ цыплят-бройлеров. Так бройлеры всех опытных групп обладали достаточно высокой энергией роста. Введение дополнительно к основному рациону бройлеров 40 г/т комбикорма витамина V_T позволило повысить среднесуточный прирост цыплят на 9%, в сравнении с контрольной группой. Поэтому к концу выращивания цыплята-бройлеры, получавшие 40 г/т комбикорма, достигли большей живой массы по сравнению с контролем на 8,8%. Повышение приростов бройлеров, получавших витамин V_T , связано с лучшим использованием организмом питательных веществ раци-

она. При использовании витамина в кормлении других видов животных также выявлено положительное влияние их на мясную продуктивность.

Наряду с изменениями в мясной продуктивности бройлеров и качестве мяса, скармливание витамина B_7 привело к снижению затрат кормов на единицу продукции, так как при одинаковой питательной ценности рациона контрольной и опытных групп среднесуточный прирост бройлеров, которым скармливали витамин, был выше. Исходя из этого, затраты кормов на 1 кг прироста в этих группах были на 4,1 и 4,6% ниже, чем в контрольной группе [3].

Полученные результаты позволили нам сделать вывод о том, что наиболее оптимальной является доза витамина B_7 40 г/т комбикорма.

Карнитин-хлорид участвует энергетическом окислении внутри клетки, играет огромную роль в обмене белков, жиров и углеводов, а также способствует повышению продуктивности птицы. Таким образом, биодоступность карнитин-хлорида для животных определяется рядом факторов: формой элемента (органическая или неорганическая), дозой, наличием в рационе их синергистов или антагонистов, возрастом, физиологическим состоянием организма, видовыми особенностями животных.

Библиографический список

1. Микулец, Ю.П. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов. — М.: Наука, 2002. — 192 с.
2. Фисинин, В. Природные минералы в кормлении животных и птиц // Животноводство России. — 2008. — № 9. — С. 62–63.
3. Шалак М.В., Мохова Е.В. Эффективность использования витамина B_7 при выращивании цыплят-бройлеров на фоне низкоэнергетического лазерного облучения инкубационных яиц // Птицеводство Беларуси. — 2004. — №4. — С. 25–27.

УДК 636.32

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ НА ЖИВУЮ МАССУ ВЫСТАВОЧНЫХ ОВЕЦ

Подкорытов А.А. nikola.zolotoy@mail.ru

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

Аннотация. Главная цель выставок — показать овцеводам и населению, какие породы овец, наиболее подходящие для данных местных условий и какие животные, по оценке экспертной комиссии, в настоящее время ближе всего подходят к модельным образцам этих пород. В то же время нужно не только отобрать и подготовить животных, самое главное доставить их с минимальными потерями живой массы до места проведения выставки. Так как перевозка овец автотранспортом является одним из главных факторов стрессирования организма животных. Отвес исследуемых групп за период транспортировки составил у овец прикатунского мясошерстного типа от 2 до 7,2 %, минимальное снижение живой массы показали ремонтные баранчики - 2,0 % и бараны производители - 2,5 %, у овцематок он составил - 5,1 %, ярок - 7,2 %. Снижение живой массы у овец шерстно-мясного типа было несколько большим и колебалось от 5,9 до 10,7 %.

Ключевые слова: Выставка овец, горноалтайская порода, прикатунский тип, живая масса, стресс, племенные животные.

IMPACT OF LONG TRANSPORTATION ON THE LIVE MASS OF EXHIBITION SHEEP

Podkorytov A.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The main goal of exhibitions - to show to sheep breeders and the population what breeds of sheep, the most suitable for these local conditions and what animals, according to commission of experts, now most closer approach model examples of these breeds. At the same time, it is necessary not only to select and prepare animals, the most important to deliver them with the minimum losses of live weight to the fair ground. As transportation of sheep by motor transport is one

of the main factors of a stressirovaniye of an organism of animals. The plumb of the studied groups during transportation made at sheep pri-katunsky meat - wool type from 2 to 7.2%, the minimum decrease in live weight repair ram-lamb - showed 2.0% and rams producers - 2.5 %, at ewes it made - 5.1%, ewe-lamb - 7.2%.

Введение. Выставка — это показ лучших экземпляров племенных овец различных пород, где можно ознакомиться с научными материалами по темам улучшения племенного дела, общение между животноводами, определение выбора направления развития отрасли, реклама [1].

Главная цель выставок — показать овцеводам и населению, какие породы овец, наиболее подходящие для данных местных условий и какие животные, по оценке экспертной комиссии, в настоящее время ближе всего подходят к модельным образцам этих пород. А также показать породные качества разводимых овец, их потенциальные возможности развития, позволяющие максимально увеличить истинную продуктивность животных, от которой напрямую зависит реальный доход овцеводческой отрасли [2].

В то же время нужно не только отобрать и подготовить животных, самое главное доставить их с минимальными потерями живой массы до места проведения выставки.

Так как перевозка овец автотранспортом является одним из главных факторов стрессирования организма животных. В процессе продолжительной транспортировки у животных развивается острый стресс, при котором снижается резистентность и адаптационная способность организма, проявляющаяся, на фоне всех нарушений, потерей массы тела на 6–10 и более процентов [3].

Цель исследований: изучить и проанализировать изменения живой массы племенных овец горноалтайской полутонкорунной породы перевозимых из Республики Алтай на Сибирско-Дальневосточную межрегиональную выставку, проводимую в городе Чита, Забайкальского края.

Материал и методика исследований. В Сибирско-Дальневосточной выставке овец и коз, проводимой в г. Чите, ежегодно участвуют овцы горноалтайской породы, обоих типов — шерстно-мясного и мясо-шерстного.

В данном научно-хозяйственном опыте участвовали два хозяйства: ОАО «Катанда» - подготовили животных прикатунского мясо-шерстного типа, СПК «Ябоган» овец горноалтайской породы шерстно-мясного типа.

Перед отправкой было проведено взвешивание животных. Животные перевозились в седельном тягаче с удлиненным кузовом, разделенным на три отсека. Разделение площади кузова на отсеки необходимо, для предотвращения скучивания животных на подъемах, спусках, торможении, снижению социального стресса. Плотность размещения животных в отсеке кузова зависит от размера самих животных. Оптимальной площадью считается площадь, при которой, животные, находящиеся в отсеке (кузове) смогут одновременно лечь. Во время движения делались остановки через 2-3 часа для проверки состояния животных.

Продолжительность перевозки свыше 8 часов, требует, размещения устройств, для кормления и поения, со свободным доступом к ним. Поэтому кормление и поение осуществляли во время остановки транспорта. В кормушки засыпали концентрированные корма, применяемые в период подготовки. Утром оставшиеся концентраты убирала в отдельную тару, за 1-1,5 часа до начала движения раздавался свежий корм. Кормление сеном осуществляли как в специальных кормушках, устанавливаемые на период отдыха, так из мешков (кип) специально прикрепленных к стенкам (щитам) кузова. Раздача на пол не производилась так как она приводит к засорению шерстного покрова и требует дополнительных затрат и времени при подготовке в период выставки.

На пол транспортного средства укладывали съемные щиты (в период выставки они снимались и использовались в клетках как двойные полы, способствуя сохранению выставочного вида животных) сделанные из брусков дерева: общая ширина 100-120 см, ширина бруска 2-3 см, высота бруска 6-7 см, расстояние между брусками 1,5-2 см это, позволяет части фекалиям и моче попадать в эти промежутки. Оставшаяся часть легко убирается (при помощи метлы и савка), тем самым отпадает необходимость в подсыпки. Любая подсыпка отрицательно отражается на шерстном покрове овец.

Поение осуществляли из металлических поилок во время отдыха. В период следования необходимо иметь питьевой запас. Овцы отрицательно реагируют на смену воды ее запас должно хватать

на 1-2 дня. Пополнение осуществлялось чистой водой из артезианских скважин.

В момент движения транспортного средства во избежание травматизма кормушки и ведра убирались. Расчет кормов производится на весь период следования, выставку и обратный путь, согласно зоотехническим нормам + 25-30 % страхового запаса (на случай поломки в пути и других непредвиденных обстоятельств).

Вентиляция осуществлялась традиционная (через щели вдоль бортов), что приводило к неравномерной циркуляции воздуха на уровне головы животного. Правильная вентиляция должна предотвращать скопление высокой концентрации двуокси углерода при выдыхании животных и аммиака при выделении мочи и фекалия.

На протяжении всего времени за животными ухаживал персонал, который непосредственно проводил подготовку животных в хозяйствах. Расстояние до места проведения выставки составило 4500 километров, продолжительность следования в пути 5 дней.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты изменения живой массы представлены в таблице 1. Выставочные животные прикатунского типа отличаются высокой живой массой и превосходят сверстников шерстно-мясного типа: по баранам производителям на 30,1 %; ремонтным баранчикам - 27,5 %; овцематкам - 21,0 %, уступая лишь по ярочкам на 6,7 %.

Таблица 1 — Изменение живой массы овец при транспортировке

Показатель	Бараны-производители	Баранчики до 1 года	Овцематки	Ярки
живая масса перед транспортировкой, кг				
Прикатунский тип	121,0±1,87	76,5±1,06	69,0±1,22	48,5±1,30
Горноалтайская порода	93,0±1,40	60,0±1,41	57,0±0,70	52,0±0,70
после транспортировки, кг				
Прикатунский тип	118,0±0,70	75,0±2,12	65,5±1,06	45,0±0,70
Отвес	3,0±1,70	1,5±1,06	3,5±0,61	3,5±0,60
Горноалтайская порода	87,5±0,93	56,5±1,30	51,5±1,27	49,0±0,70
Отвес	5,5±0,87	3,5±0,35	5,5±0,61	3,0±0,70

Отвес живой массы у исследуемых групп животных за период транспортировки составил у овец прикатунского мясо-шерстного типа от 2 до 7,2 %, минимальное снижение живой массы показали ремонтные баранчики - 2,0 % и бараны производители - 2,5 %, у овцематок он составил - 5,1 %, ярочек - 7,2 %.

Снижение живой массы у овец шерстно-мясного типа было несколько большим и колебалось от 5,9 до 10,7 %,.

Таким образом при одинаковых условиях транспортировки животные шерстно-мясного типа показали более высокие отвесы живой массы, что в последствии сказалось на их выставочном виде.

Выводы. Благодаря грамотно организованной транспортировке можно снизить потерю живой массы, сохранить выставочный вид животных, что в свою очередь повлияет на племенную реализацию овец в другие регионы.

Библиографический список

1. Мороз В.А. От травы к шерсти: научное издание / В. А. Мороз. — Москва: Колос, 1997. — 304 с.
2. Подкорытов А.Т. Горное овцеводство: разведение, селекция, кормление, содержание, переработка, технология, экономика: монография / А.Т. Подкорытов. — Барнаул: Изд-во «Азбука», 2019. — 818 с.
3. Ковальчикова М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик — М.: Колос, 1978.

УДК 636.32/38

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА МЯСО-ШЕРСТНЫХ ОВЦЕМАТОК ПО ТИПУ ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Подкорытов Н.А. nikola.zolotoy@mail.ru

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

Аннотация. Представлены результаты экспериментальной работы отбора овцематок прикатунского мясошерстного типа горно-алтайской породы по типу пищевого поведения. Выявлено, что ов-

цематки сильного уравновешенного типа превосходят маток сильного неуравновешенного и слабого типов по продуктивности и по живой массе ягнят к отбивке. Прибыль от реализации потомства, полученного от овцематок сильного уравновешенного типа из I группы составила 896 рублей, что на 200 и 376 рублей больше чем у маток II и III групп.

Ключевые слова: молодняк, прикатунский тип, овцематки, живая масса, тип пищевого поведения, экономическая эффективность.

COST EFFICIENCY OF SELECTION THE MYASO-SHERSTNYKH OF EWES AS BEHAVIOR IN CONDITIONS OF ALTAI REPUBLIC

Podkorytov N.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. Results of experimental work of selection of ewes of prikatunsky myasosherstny type of the Gorno-Altaysk breed as food behavior are presented. It is revealed that ewes of strong balanced type surpass a uterus of strong unbalanced and weak types in efficiency and in the live mass of lambs to beating. Profit on realization of the posterity received from ewes of strong balanced type was 896 rubles of the I group that for 200 and 376 rubles it is more than at a uterus of II and III groups.

Keywords: young growth, prikatunsky type, ewes, live weight, type of eating behavior, cost efficiency.

Введение. Повышение экономической эффективности овцеводства, его конкурентоспособность тесно связаны с ростом продуктивности животных и улучшением качества получаемой от них продукции. Прогресс в этом направлении определяется уровнем селекционно-племенной работы, применением прогрессивных технологий ведения отрасли, обеспечивающих полное и всестороннее использование биологических возможностей животных для увеличения производства мяса, шерсти, молока и другой продукции.

Одним из факторов влияющих на продуктивность овец является тип поведения. Наблюдение за поведением овец позволяет опре-

делить адаптационные особенности организма и взаимосвязь типов поведения с хозяйственно-полезными признаками с последующим прогнозированием продуктивных качеств животных [1].

Цель исследований – определить экономическую эффективность отбора мясо-шерстных овцематок по типу поведения.

Для достижения намеченной цели поставлены следующие задачи:

- Определение типа поведения у исследуемых овцематок;
- Формирование групп овцематок трех типов пищевого поведения;
- Изучение молочной продуктивности овцематок в зависимости от типа поведения;
- Рассчитать экономическую эффективность.

Объект и методы исследования. Работа проведена в к(ф)х «Усольцев Н.А.» на овцематках прикатунского мясошерстного типа горноалтайской породы. Формирование групп провели согласно методике А.И. Овсянникова [2], а тестирование с выделением животных трех типов пищевого поведения по методике Д.К. Беляева и В.Н. Мартыновой [3].

I группа - сильный уравновешенный;

II группа - сильный неуравновешенный;

III группа – слабый.

Молочность овцематок определяли по методике приростов, исходя из того, что масса ягненка до 20 дневного возраста растет только за счет материнского молока, а на 1 кг прироста требуется 5 кг молока. Прирост за 20 дней умножали на 5 и получали молочность овцематок за этот период [4].

Результаты исследования и их обсуждение. Молочная продуктивность овец оказывает большое влияние на рост, развитие и жизнеспособность ягнят. Живая масса новорожденного молодняка тесно связана и непосредственно зависит от материнского молока в первые месяцы жизни, поскольку оно является единственным и незаменимым источником легко усвояемых питательных веществ, которые необходимы для нормального развития молодняка.

Результаты по показателям продуктивности опытного поголовья представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели молочности овец прикатунского типа

Показатель		I группа	II группа	III группа
Живая масса ягнят, кг	при рождении	4,0 ± 0,07	3,9 ± 0,05	3,9±0,06
	в 20 дней	9,5 ± 0,60	8,8 ± 0,15	8,1 ± 0,12
	В 4 месяца	37,7 ± 0,60	35,1 ± 0,66	32,9 ± 0,68
Абсолютный прирост, кг		5,5 ± 0,16	4,9 ± 0,13	4,2 ± 0,16
Молочность за 20 дней, кг		27,5 ± 0,80	24,5 ± 0,67	21,0 ± 0,79

Из данных таблицы 2 видно, что разница в живой массе ягнят от овцематок разных типов поведения при рождении, составляет не более 3,3 %, однако уже в 20 дневном возрасте, ягнята от овцематок сильного уравновешенного типа превосходят маток из сильно неуравновешенного и слабого типов на 7,4 и 14,7 %. В 4 месяца преимущество ягнят из I группы от овцематок сильного уравновешенного типа составило 6,9 % ($P>0,99$) и 12,7 % ($P>0,999$) соответственно. По результатам молочной продуктивности овцематки сильного уравновешенного типа превосходят маток из II и III групп на 14,5 % ($P>0,99$) и 23,6 % ($P>0,999$).

Самое главное в разведении мясошерстных овец это живая масса ягнят к отбивке, так как в Республике Алтай массовая сдача молодняка на мясо происходит после отделения ягнят от матерей.

Таблица 2 — Экономическая эффективность выращивания ягнят в зависимости от типа поведения овцематок

Показатель	Группа		
	I	II	III
Прирост живой масса ягнят за 4 месяца, кг	33,7	31,2	29,0
Цена 1 кг живой массы, руб.	80	80	80
Стоимость прироста живой массы, руб.	2696,0	2496,0	2320,0
Затраты на содержание 1 овцематки с ягненком до отбивки, руб.	1800	1800	1800
Прибыль на 1 овцематку, руб.	896	696	520
Разница, руб.		-200	-376
Рентабельность, %	49,8	38,7	28,9

Результаты расчета экономической эффективности представлены в таблице 2. Экономическая эффективность разведения пород овец обусловлена в основном скороспелостью полученных ягнят.

Анализ таблицы 2 показал, что прибыль от реализации потомства, полученного от овцематок сильного уравновешенного типа из I группы составила 896 рублей, что на 200 и 376 рублей больше чем у маток II и III групп.

Выводы. По результатам данного опыта можно сделать вывод, что отбор овцематок по типу поведения позволит дополнительно получить до 376 рублей на 1 овцематку.

Библиографический список

1. Гаглоев А.Ч. Особенности поведения молодняка овец при чистопородном разведении и скрещивании / А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов // Международная науч.-практ. конф., посвященная 100-летию со дня рождения профессора Лобанова Валентина Тихоновича, «Новейшие технологии на этапе развития биологической науки» // Вестник Сумского национального аграрного ун-та: Сумы. – Украина. — 2013. — С. 111.
2. Беляев Д.К. Поведение и воспроизводительная функция у домашних овец/ Д.К. Беляев, В.Н. Мартынова // Проблемы теоретической и прикладной генетики. Новосибирск, 1973. С.370-390.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. — М., «Колос», 1976. — 304 с.
4. Литовченко Г.Р. Овцеводство / Г.Р. Литовченко. — М.: «Колос», 1972. — Часть 1. — 355 с.

УДК 636. 32/38.

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БРАНЧИКОВ ПРИКАТУНСКОГО ТИПА ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Подкорытов Н.А., Подкорытов А.А. nikola.zolotoy@mail.ru
*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий
г. Барнаул, Россия.*

Аннотация. В статье рассматривается влияние кормления на живую массу молодняка баранчиков прикатунского типа. Установлено, что благоприятные условия кормления баранчиков опытной

группы способствовали более полной реализации их генетического потенциала. Животные этой группы имели лучшее развитие, превышали сверстников из контрольной группы по живой массе, промерам и индексам телосложения, у них лучше выражены мясные формы. Организация оптимальных условий выращивания позволила дополнительно получить 1470 рублей на 1 голову.

Ключевые слова: молодняк, прикатунский тип, баранчики, возраст, прирост, скороспелость, экономическая эффективность.

EXTERIOR FEATURES AND THE INTENSITY OF THE GROWTH OF PRIMATE-TYPE LAMBS IN INTENSIVE CULTIVATION

Podkorytov N.A., Podkorytov A.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. In article influence of feeding on the live mass of young growth of ram-lamb of prikatunsky type is considered.

It is established that favorable conditions for feeding of ram-lamb of skilled group promoted fuller realization of their genetic potential. Animals of this group had the best development, exceeded peers from control group on live weight, measurements and indexes of a constitution, they better expressed meat forms.

The organization of optimal conditions of cultivation allowed to receive in addition 1470 rubles on 1 head.

Keywords: young growth, prikatunsky type, ram-lamb, age, growth, precocity, economic efficiency.

Введение. В современных условиях в связи с ростом экономической важности мясной продуктивности овец, большое внимание уделяется скороспелости молодняка, одним из главных показателей которой является живая масса ягнят в разные возрастные периоды, по ней судят о росте и развитии животных [1,2,3].

Овцеводство в Республике Алтай является одной из главных отраслей животноводства, разводимые здесь овцы находятся на круглогодичном пастбищном содержании, потребляют в основном дешевые пастбищные корма и трансформируют их в высококачественную продукцию. Основная масса овец (до 80 %) концентри-

руется в мелких и средних хозяйствах, экономические интересы которых концентрируются на повышении производства баранины. Поэтому разводят в основном овец прикатунского мясошерстного типа, особенностью которого является не только повышенная скороспелость, но и приспособленность к суровым горным условиям.

Повышение скороспелости сельскохозяйственных животных – одна из приоритетных задач, которая неразрывно связана с экономикой производства продукции [4].

Цель работы – изучения влияния концентратного типа кормления на скороспелость баранчиков прикатунского мясошерстного типа.

Объект и методы исследования. Для определения максимального веса баранчиков в 2018-2019 годах на базе к/х «Усольцев Н.А.» был проведен научно-хозяйственный опыт. Схема проведения научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Схема опыта

Контрольная	Опытная
Традиционная технология выращивания, (без подкормки концентратами): Пастбищная трава и сено	Пастбищная трава+сено+овес

Научно-хозяйственный опыт проводили методом групп по А.И. Овсянникову [5]. Для опыта были сформированы по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья 2 группы баранчиков в возрасте 3,0 месяцев со средней живой массой 36 кг по 12 гол. в каждой.

Подкормку овсом, ягнят опытной группы, начали сразу после отбивки в 3 месяца, по 150 грамм на голову, постепенно увеличивая её по мере роста ягнят, доведя до 600 грамм в 6 мес., затем 1000 грамм в 9 мес., 1,5 кг – 10 мес., 1,8 кг в 11 месяцев. С появлением зеленого пастбищного корма во второй декаде апреля, баранчики отказались от сена и полностью перешли на зеленый корм, в этот период мы увеличили дачу овса до 2 кг. Всего за период опыта на каждого баранчика опытной группы было затрачено по 500 кг сена и 153 кг овса, на ягнят контрольной группы 500 кг сена. При этом обе группы баранчиков находились на пастбище не менее 6 часов в зимний и 8-10 в осенне-весенний периоды.

Результаты исследования и их обсуждение. Одним из основных признаков, определяющих рост, развитие и уровень мясной продуктивности овец является живая масса. Результаты динамики роста живой массы у исследуемых животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Живая масса баранчиков прикатунского типа по периодам роста

Возраст, мес.	Контрольная	Опытная
4	36,1±0,84	39,1±0,68
7	46,1±1,30	51,9±0,94
9	44,9±0,76	60,3±0,96
12	54,0±1,44	81,7±1,15

Из данных таблицы 2 видно, что во все изучаемые периоды баранчики из опытной группы достоверно превосходили сверстников из контрольной группы, разница в их пользу составила: в 4 мес. – 3 кг, или 8,3 % ($P>0,95$), в 7 мес. – 5,8 кг, или 12,6 % ($P>0,99$), в 9 мес. – 15,4 кг, или 34,3 % ($P>0,999$), в итоге за год различие между группами составило 27,7 кг, или 51,3 % ($P>0,999$)

Учитывая, что баранчики исследуемых групп были одинакового происхождения находились в одних условиях содержания, то наблюдаемые различия в показателях живой массы обусловлены влиянием введения в рацион молодняка опытной группы - концентратов. Благоприятные условия кормления и содержания баранчиков опытной группы способствовали получению высоких приростов. Результаты интенсивности роста исследуемых групп животных представлены в таблице 3.

Данные таблицы 3 показывают, что по результатам абсолютно прироста молодняк опытной группы во все возрастные периоды характеризовался высокой энергией роста. В то время, как баранчики контрольной группы с 7 до 9-месячного возраста снизили свою живую массу на 5,6 кг.

В итоге за время проведения опыта животные опытной группы увеличили свою живую массу в 2,1 раза или на 42,6 кг, что больше, чем у сверстников из контрольной группы на 24,6 кг.

Таблица 3 — Интенсивность роста молодняка по периодам роста

Возраст, мес.	Контрольная	Опытная
абсолютный прирост, кг		
С 4 до 7	10,0±0,90	12,8±0,97
С 7 до 9	-5,6±5,12	8,5±1,00
С 9 до 12	9,1±1,07	21,3±1,46
С 4 до 12	18,0±1,68	42,6±1,49
среднесуточный прирост, г		
С 4 до 7	111,1±10,03	142,1±10,77
С 7 до 9	-94,2±85,40	141,0±16,72
С 9 до 12	100,6±11,92	236,9±16,30
С 4 до 12	75,0±7,02	177,4±6,20
относительный прирост, %		
С 4 до 7	24,3	28,1
С 7 до 9	-2,5	15,1
С 9 до 12	18,3	30,0
С 4 до 12	39,7	70,5

По результатам среднесуточного прироста видно, что животные опытной группы стабильно показывали высокие среднесуточные приросты особенно в возрасте от 9 до 12 месяцев, по этому показателю за весь период исследований они превышают сверстников на 102,4 грамма.

Внешние формы животного, его экстерьер, а также оценка по живой массе имеют важное значение при селекции на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных [6, 7].

Результаты измерения отдельных статей тела баранчиков исследуемых групп представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Промеры статей тела баранчиков в возрасте 12 мес.

Промер	Контрольная	Опытная
Высота в холке	69,4±0,79	78,7±1,96
Высота в крестце	72,1±0,87	81,7±0,55
Косая д. тулов	76,4±1,25	84,0±1,94
Обхват груди	103,0±1,70	138,2±4,79
Обхват пясти	10,8±0,12	11,5±0,27
Глубина груди	31,8±0,48	37,2±1,19
Ширина груди	32,2±0,64	38,0±1,83
Ширина в маклоках	26,8±2,53	33,7±1,28

Анализ данных таблицы 4 показал, что животные опытной группы в годовалом возрасте достоверно превосходят сверстников из контрольной группы по всем изучаемым промерам: высоте в холке - 13,4 % ($P>0,999$); высоте в крестце - 13,3 % ($P>0,999$); косой длине туловища - 9,9 % ($P>0,99$); обхвату груди - 34,2 % ($P>0,999$); обхвату пясти - 6,5 % ($P>0,95$); глубине груди - 17,0 % ($P>0,999$); ширине груди - 18,0 % ($P>0,99$); ширине в маклаках - 25,7 % ($P>0,95$).

Для определения взаимосвязи между некоторыми промерами нами вычислены индексы телосложения, характеризующие не только пропорции в развитии организма, но и черты его экстерьера, результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 — Индексы телосложения баранчиков в 12 мес., %

Индекс	Контрольная	Опытная
Длинноногости	54,2	52,7
Растянутости	110,1	106,7
Грудной	101,3	102,0
Перерослости	104,0	103,8
Сбитости	134,8	164,6
Костистости	15,6	14,6
Массивности	148,5	175,6

По результатам расчета индексов (таблица 5) видно, что в годовалом возрасте баранчики опытной группы по индексам телосложения, характеризующим мясные формы животного, (грудной, сбитости, массивности) превышали сверстников из контрольной группы на 0,8; 29,8; 27,1 абс. процента.

Таблица 6 — Экономическая эффективность выращивания Баранчиков прикатунского типа

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Живая масса молодняка в 12 мес., кг	54,0	81,7
Цена 1 кг живой массы, руб.	100	100
Стоимость живой массы, руб.	5400	8170
Затраты на содержание, руб.	2733	4033
Прибыль на 1 голову, руб.	2667	4137
Разница, руб.	-1470	

Эффективность выращивания баранчиков устанавливалась нами на основании суммарных затрат и стоимости продукции (таблица 6). Расчеты экономической эффективности выращивания баранчиков показал, что по расчету прибыли на одну голову от баранчиков опытной группы получено на 1470 рублей больше.

Выводы. По результатам проведенного научно-хозяйственного опыта, можно сделать вывод, что благоприятные условия кормления баранчиков опытной группы способствовали более полной реализации их генетического потенциала. Животные этой группы имели лучшее развитие, превышали сверстников из контрольной группы по живой массе, промерам и индексам телосложения, у них лучше выражены мясные формы.

По итогам бонитировки в годовалом возрасте молодняк опытной группы на 81,5 % превышал стандарт породы для баранчиков прикатунского мясо-шерстного типа в возрасте 12 месяцев.

Организация оптимальных условий выращивания позволила вырастить баранчиков с живой массой 91 % от живой массы взрослых животных и дополнительно получить 1470 рублей на 1 голову.

Библиографический список

1. Абонеев В.В. Рост, развитие и естественная резистентность овец разных генотипов / В.В. Абонеев, А.И. Сузов, С.С Бобрышов // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. — Ставрополь, 2005. — С. 21–22.
2. Абонеев В.В. Рост и развитие потомства, полученного от маток кавказской породы и баранов южностепного и целинного заводских типов / В.В. Абонеев, С.Н. Шумаенко // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. — Ставрополь, 2002. — Вып. 46. — С. 11–15.
3. Ерохин А.И. Живая масса ягнят в раннем постнатальном онтогенезе как прогнозирующий показатель роста откормочных и мясных качеств / А.И. Ерохин, В.В. Абонеев, А.И. Сузов // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2008. — № 2. — С. 85–90.
4. Ерохин, А. И. Скороспелость животных - важный селекционный признак / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2014. — N 4. — С. 22–26.
5. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве — М.: Колос, 1976. — 304 с.

6. Омаров А.А. Динамика роста и развития молодняка северокавказской мясо-шерстной породы и помесей разных генотипов // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. — Ставрополь, 2012. — Т. 1. — № 5. — С. 27–29.
7. Скорых Л.Н. Экстерьерные особенности молодняка овец различных генотипов // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. — Ставрополь, 2010. — Т. 3. — № 1. — С. 14–17.

УДК: 636.2:636.082.35:636.087.8

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ ТКАНЕВОГО БИСТИМУЛЯТОРА

Пушкарев И.А. puchkarev.88.-96.@mail.ru, **Куренинова Т.В.**

kureninova77@inbox.ru, **Шаньшин Н.В.** wniipo@rambler.ru

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

Аннотация. Опыт по изучению влияния разных доз тканевого биостимулятора на морфологические показатели крови проводился в 2020 г на ремонтном молодняке крупного рогатого скота в производственных условиях «АО Учхоз пригородное». Для этого сформировали четыре группы телочек в возрасте одного месяца по 10 голов в каждой, аналогов по живой массе. Тканевый биостимулятор вводился подкожно, однократно в разных дозах в I опытной – 2,0 мл/гол, во II – 3,0 мл/гол., в III – 4,0 мл/гол., в контрольной группе животных применялся физиологический раствор в дозе 3,0 мл/гол. Кровь для определения гематологических показателей отбирали дважды перед началом опыта и на 14 день после инъекции. В опыте установлено, что введение тканевого биостимулятора в дозе 4 мл/гол способствует наибольшему увеличению содержания в крови гемоглобина на 3,8% ($p \leq 0,05$), эритроцитов на 8,0% ($p \leq 0,05$) и сегментоядерных нейтрофилов на 1,8% ($p \leq 0,05$).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ремонтный молодняк, тканевой биостимулятор, морфологический состав крови.

BLOCK REPAIR OF BLOOD REPAIRING YOUNG CATTLE AT THE INTRODUCTION OF DIFFERENT DOSES OF A TISSUE BISTIMULATOR

Pushkarev I.A., Kureninova T.V., Shanshin N.V.
*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The experiment was conducted in 2020 under the production conditions of JSC Uchkhov Prigorodnoye on the repair of young cattle. We have formed four groups of heifers at the age of one month with 10 goals in each, analogues in live weight. Tissue biostimulant was administered once in different doses in experimental I – 2,0 ml / goal, in II – 3,0 ml / goal, in III – 4,0 ml / goal, in the control group of animals, physiological saline in a dose of 3,0 ml / goal. Blood for determining the leukocyte blood count was taken twice before the start of the experiment and on day 14 after the injection. In the experiment, it was found that the introduction of a tissue biostimulant at a dose of 4 ml / goal contributes to the greatest increase in the blood content of hemoglobin by 3,8% ($p \leq 0,05$), red blood cells by 8,0% ($p \leq 0,05$) and segmented neutrophils 0,4% ($p \leq 0,01$).

Key words: cattle, repair young animals, tissue biostimulant, morphological composition of blood.

Введение. При выращивании ремонтных телок следует стремиться к созданию у них определенного типа пищеварения, обеспечивающего высокоэффективное использование в первую очередь объемистых кормов – это основа, на которой происходит формирование организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами [1].

На организм телят неизбежно воздействуют различные антропогенные факторы, которые оказывают негативное влияние на эволюционно сложившиеся биологические циклы развития, что приводит к значительным сдвигам в функциональных системах организма. В связи с этим большое внимание уделяется поиску путей направленного изменения метаболических процессов протекающих в организме телят, обеспечивающих наиболее полную реализацию заложенного в них генетического потенциала продуктивности [2].

Одним из возможных приемов снижения неблагоприятных последствий окружающей среды в условиях технологических процессов является применение эффективных, безопасных и малотоксичных биологически активных препаратов растительного и синтетического происхождения [3].

Механизм действия биологически активных веществ, содержащихся в таких препаратах основан на активизации естественной регуляции и поддержания жизненно важных функций и систем организма, отдельных органов в различные фазы постнатального онтогенеза [4].

В связи с этим целью наших исследований стало изучение влияния введения разных доз тканевого биостимулятора на морфологический состав крови ремонтного молодняка.

Материалы и методы исследований. Опыт по изучению влияния разных доз тканевого биостимулятора на морфологические показатели крови проводился в 2020 г на ремонтном молодняке крупного рогатого скота в производственных условиях «АО Учхоз пригородное». Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Схема опыта

Группа	n	Наименование препарата	Возраст ремонтных телок при введении препарата, мес.	Доза подкожной инъекции препарата, мл/гол
Контрольная	10	Физиологический раствор	1	3,0
I опытная	10	Тканевый биостимулятор	1	2,0
II опытная	10	Тканевый биостимулятор	1	3,0
III опытная	10	Тканевый биостимулятор	1	4,0

Согласно схемы опыта (таблица 1) было сформировано четыре группы телочек в возрасте одного месяца, аналогов по живой массе, по 10 голов в каждой. Опытную партию тканевого биостимулятора изготовили из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей по запатентованной технологии. Контроль качества на ток-

сичность и реактогенность проводили на белых мышах, ГОСТ 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности» и методическим указаниям №115-6А «По бактериологическому контролю стерильности ветеринарных биологических препаратов» от 03.06.1980.

Кровь для лабораторных исследований отбирали дважды перед введением препарата и на 14 день после инъекции. Забор крови осуществляли в вакуумные пробирки из шейной вены (консервант ЭДТА). Исследования морфологических показателей крови проводили в КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностики болезней животных» по общепринятым методам.

Результаты исследований и их обсуждения. Результаты влияния введения разных доз тканевого биостимулятора на морфологический состав крови ремонтного молодняка представлены в таблице 2.

Из данных представленных в таблице 2 следует, что перед началом опыта значимых достоверных различий в лейкоцитарной формуле крови между животными контрольной и опытных групп выявлено не было.

На 14 день после инъекции тканевого биостимулятора в крови телочек опытных групп увеличилось содержания гемоглобина в I опытной группе на 0,9%, соответственно во II – на 1,9% ($p \leq 0,05$), в III – на 3,8% ($p \leq 0,05$) в сравнении с аналогичным показателем в контроле. В сравнении с исходными данными концентрация гемоглобина в крови телочек опытных групп стала больше на 0,9-2,8%, в то время как в крови контрольных животных рассматриваемый показатель уменьшился на 1,9%.

Количество эритроцитов в сыворотке крови ремонтного молодняка опытных групп больше на 4,0-8,0% ($p \leq 0,05$), чем в контроле. В сравнении с началом опыта число эритроцитов в крови телочек опытных групп максимально увеличилось на 12,6% ($p \leq 0,05$). В контроле содержание эритроцитов осталось на прежнем уровне. Эритроциты высокоспециализированные клетки, функцией которых является перенос кислорода из лёгких к тканям тела и транспорт диоксида углерода (CO_2) в обратном направлении. [5].

По количеству лейкоцитов достоверных различий не установлено как в сравнении с контролем, так и с исходными значениями.

Таблица 2 — Гематологические показатели крови ремонтного
молодняка

Показатель	Группа				Норма
	Контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная	
Гемоглобин, г/л	<u>107,0±0,09</u> 105,0±0,07	<u>105,0±0,12</u> 106,0±0,82	<u>106,0±0,08</u> 107,0±0,04*	<u>106,0±0,12</u> 109,0±0,13*	105-109
Эритроциты, млн×10 ¹² /л	<u>7,5±0,47</u> 7,5±0,06	<u>8,0±2,59</u> 7,8±0,08*	<u>7,1±0,25</u> 8,0±0,14*(*)	<u>7,3±0,09</u> 8,1±0,38*	7,4-8,4
Лейкоциты, млн×10 ⁹ /л	<u>10,1±0,56</u> 8,4±0,55	<u>8,2±1,31</u> 7,3±0,88	<u>8,9±1,11</u> 8,7±0,34	<u>8,8±1,05</u> 7,6±0,92	4,5-12,0
Базофилы, %	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	0,0-0,21
Эозинофилы, %	<u>6,4±0,76</u> 8,8±1,11	<u>8,0±1,17</u> 7,4±0,63	<u>9,0±1,06</u> 6,0±1,03	<u>7,0±0,79</u> 6,0±0,85	6,0-9,0
Юные нейтрофи- лы, %	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	<u>0,0±0,00</u> 0,0±0,00	0,0-0,10
Палочкоядерные нейтрофилы, %	<u>3,2±0,65</u> 5,0±0,65	<u>3,6±0,91</u> 4,8±0,48	<u>4,0±0,79</u> 4,6±0,48	<u>4,6±0,57</u> 4,4±0,29	2,0-5,0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	<u>28,2±1,78</u> 24,8±0,48	<u>27,0±0,94</u> 26,2±0,25	<u>25,0±0,35</u> 26,4±0,48*(*)	<u>26,4±1,04</u> 26,6±0,25*	20,0-35,0
Моноциты, %	<u>4,6±0,57</u> 4,6±0,25	<u>4,6±0,45</u> 4,4±0,65	<u>4,6±0,57</u> 4,6±0,90	<u>5,0±1,46</u> 4,5±0,75	2,0-7,0
Лимфоциты, %	<u>57,6±1,15</u> 56,8±0,85	<u>56,8±0,82</u> 57,4±0,48	<u>57,4±0,97</u> 58,4±0,63	<u>57,0±1,84</u> 58,6±0,41	56,8-58,7

Примечание: в числителе значения до введения препарата в знаменателе на 14 день после инъекции

достоверно по отношению к контролю при * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$
достоверно по отношению к началу опыта при (* $p \leq 0,05$)

В крови телочек опытных групп отмечалось уменьшение количества эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов на 0,2-2,8%. Количество сегментоядерных нейтрофилов в крови ремонтного молодняка I, II и III опытных групп стало больше на 1,4%, 1,6% ($p \leq 0,05$) и 1,8% ($p \leq 0,01$). В сравнении с началом опыта количество сегментоядерных нейтрофилов в крови животных II и III опытных групп увеличилось на 1,4% ($p \leq 0,05$) и 0,4%, соответственно в то время как в контроле и I опытной группе аналогичный показатель уменьшился на 3,4% и 0,7% соответственно. Основной функцией нейтрофилов является иммунная активность против бактерий. При возникновении в организме бактериальной инфекции, сегментоядерные нейтрофилы первыми участвуют в иммунной реакции. В

дальнейшем происходит увеличение количества нейтрофилов за счет палочкоядерных [5].

Количество лимфоцитов в крови ремонтного молодняка опытных групп больше на 0,6-1,6%. В сравнении с исходными значениями количество лимфоцитов в крови телочек опытных групп увеличилось на 0,6-1,6%, в контроле рассматриваемый показатель уменьшился на 0,8%.

Все представленные гематологические показатели крови подопытного молодняка находились в пределах референтных значений.

Выводы. Подкожное введение тканевого биостимулятора в дозе 4 мл/гол способствует увеличению содержания в крови гемоглобина на 3,8% ($p \leq 0,05$), эритроцитов на 8,0% ($p \leq 0,05$), сегментоядерных нейтрофилов на 1,8% $p \leq 0,01$.

Библиографический список

1. Кудрин М.Р. Интенсивные технологии выращивания ремонтных тёлочек, способствующие раннему их осеменению / М.Р. Кудрин, К.П. Назарова. — Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. — 2016. — №1. — Т.1. — С. 538–541.
2. Подчалимов М.И. Биохимический статус у телят при использовании биологически активных препаратов / М.И. Подчалимов, О.Б. Сеин, К.А. Толкачёв. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 9. — С. 66–67.
3. Афанасьева А.И. Динамика морфологических показателей крови телочек, при применении пробиотика Ветом 1.1 в возрастном аспекте / А.И. Афанасьева, А.Ф. Шмидт. // Аграрный вестник Урала. — 2010. — №11-2(78). — С. 61–62.
4. Горлов И.Ф. Влияние кормовой добавки «Глимапаск-вет», обладающей антистрессовым эффектом на организм бычков калмыцкой породы при воздействии технологических стресс-факторов / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, О.Н. Кониева, А.К. Натыров, О.А. Суторма. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2016. — №3 (43). — С. 108–117.

5. Бурцева С.В. Современные биологические и биохимические методы исследований в зоотехнии / С.В. Бурцева, О.Ю. Рудишин. — Барнаул: изд-во АГАУ. — 2014. — 215 с.

УДК 636.085.57:636.294

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОДКОРМКИ ДЛЯ СОХРАННОСТИ
ДОМАШНЕГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ НА ПРАВОБЕРЕЖЬЯ
РЕКИ ЕНИСЕЙ В СНЕЖНЫЙ ПЕРИОД**

Сергеева О.К. ols-78@mail.ru, **Гончаров В.В.**

goncharov@arctica.krasn.ru

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН, г. Норильск, Россия*

Аннотация. Домашний северный олень круглогодично выпасается в суровых условиях Арктики, где доступ к корму в снежный период затрудняет снежный покров. В этот период олени теряют в среднем 9-17% от осеннего веса. Для решения этой проблемы, начиная с февраля до середины июня, домашним северным оленям необходимо применять белково-минеральные подкормки. Олени, получавшие подкормку, к маю имели хорошую упитанность и сохранили свою живую массу.

Ключевые слова: домашний северный олень, подкормка, снежный период, пастбища, живая масса, теленок.

**APPLICATION OF FEEDING FOR PRESERVATION OF
DOMESTIC REINDEER ON RIGHT BANK OF YENISEI RIVER
DURING SNOW PERIOD**

Sergeeva O. K., Goncharov V. V.

*Research Institute of Agriculture and Ecology of the
Arctic-Branch of the FRC KSC SB RAS, Norilsk, Russia*

Annotation. Home deer is grazing year-round in the harsh conditions of the Arctic, where access to feed during the snow period makes snow cover difficult. During this period deer lose on average 9-17% of autumn weight. In order to solve this problem, from February to mid-June, domestic reindeer need to use protein-mineral feeding. The deer

who received the feeding had good portion by May and kept their living mass.

Keywords: domestic reindeer, top dressing, snow period, pastures, live weight, calf.

Введение. Домашнее оленеводство – единственная отрасль животноводства с круглогодичным выпасом животных на естественных пастбищах. Рацион домашнего северного оленя включает в себя: лишайники, зеленую растительность (злаки, осоки, разнотравье, хвощи, листва березы, ивы и др.) и грибы. Видовой состав и структура растительного покрова пастбищ обусловлены особенностями ландшафта и зависят от региона ведения оленеводства. У лишайников в течение года питательная ценность не изменяется, а у зеленых кормов зависит от сезона года [1].

Наиболее тяжелое время для кормления оленей наступает в снежный период (поздне-осенний, зимний и ранне-весенний сезоны). Доступность кормов ограничивается из-за плотного слоя снега и добывать корм в необходимом количестве могут наиболее сильные олени, что составляет около 40-50% поголовья [1,2]. Сложность добычи корма в период гололедицы приводит к снижению упитанности животных в этот период, что негативно влияет на состояние организма (особенно в стельный период) и благополучное проведение отела. Для оленеводов в снежный период основным аспектом является сохранение всего поголовья и хорошей упитанности стада. Одна из основных причин снижения продуктивности и сохранности оленей – это неполноценное и несбалансированное кормление во время длительной минеральной голодовки в снежный период. Показано, что после приема минеральных подкормок повышается жизнеспособность маточного поголовья, новорожденных телят и основного поголовья [3].

Сотрудниками НИИСХ Крайнего Севера (1977–1982 гг.) была разработана рецептура белково-минеральной добавки (БМД-67-1) и премикса (П-671) для подкормки северных оленей. Ф.М. Подкорытов и Н.О. Дьяченко указывают, что эффективность применения комбинированных кормов обусловлена, прежде всего тем, что благодаря подкормке оленей восполняется дефицит протеина и минеральных веществ в рационе [4]. При многолетнем наблюдении было

выявлено, что в зимний период (до конца февраля) живой вес у оленей не меняется, а с марта до мая у всех возрастных групп вес снижается.

Цель исследований – изучить эффективность применения минерально-солевых подкормок на сохранность домашних северных оленей ненецкой породы в условиях тундровой зоны в снежный период на правом берегу реки Енисей.

Материал и методы исследования. Научно-экспериментальную часть проводили (2018-2019 гг.) на оленях ненецкой породы в Таймырском муниципальном районе на правом берегу реки Енисей (ИП «Глеб Александрович Ядне»). Камеральную обработку материалов осуществляли в НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН (г. Норильск) и на местах проведения исследований. В снежный период использовали подкормку Фелуцен для КРС (МСДФ_{крс}), брикеты массой по 15 кг, в состав которого входят: **растительный протеин**, растительный жир, легкоферментируемые углеводы (сахара), соль (хлорид натрия), карбонат калия; **макроэлементы** – кальций, фосфор, магний, сера; **микроэлементы** – железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен, молибден; **витамины** – А, D3.

Сбор экспериментальных данных осуществляли от клинически здоровых животных.

У животных опытной и контрольной группы устанавливали пол (визуально), возраст (по ушной бирке и данным зоотехнического учета, при необходимости – по степени стертости зубов) [5]. Результаты опытов по скармливанию подкормки транспортным оленям-быкам учитывали по взвешиванию и упитанности [6]. Транспортных оленей-быков (n=7) взвешивали с помощью динамометра ДПУ 2-2 (*max* 200 кг, точность ± 2 кг). Опытных животных метили при помощи аэрозольной краски «RAIDEXanimalMarkingSpray» для животных. Поведение самок (важенок) (n=30) оценивали в течение 15-ти дней со дня выкладки (приема) высокоэнергетической подкормки (визуальный метод) [7]. Новорожденных телят взвешивали с помощью электронного динамометра ДЭУ (*max* 25 кг, точность 0,1 кг), в возрасте 15-ти дней (n=30) и 5-ти месяцев (n=30) – ДПУ 2-2. Сохранность маток и новорожденных телят рассчитывали согласно инструкции по бонитировке [8]. В период отела устанавливали количество отелов важенок и нетелей (визуальным ме-

тодом) [9]. Биометрическую обработку экспериментальных данных выполняли по руководству Н.А. Плохинского [10].

Оленям опытной группы скармливали подкормку (Фелуцен для КРС) 10 г/сут. на 1 гол. оленя.

Результаты исследований и обсуждения. Установлено, что животные опытной группы сохранили свою живую массу в течение всего снежного периода, но и увеличили его в среднем на 1 оленя 1,6% к весу в начале опыта. Отмечена хорошая поедаемость подкормки. Транспортные олени опытной группы лучше переносили аргиш (переход), повышалась устойчивость к стрессовым нагрузкам. Контрольные животные (животные общего стада, в том числе транспортные олени важенки), не получавшие подкормку, теряли в среднем 9-17% от осеннего веса. У оленей, не получавших подкормку в зимне-весенний период, отмечены стремление лизать соленые предметы (встречающиеся вблизи чумов), грызть рога и кости (найденные на пастбище).

Результаты опытов оцениваются ежегодно по числу родившихся телят, непродуцируемому отходу, сохранности поголовья, живой массе телят при рождении, поведению самок после отела. Телят (группы опыт-контроль), родившихся в массовый период отела отбирали методом аналогов. По результатам исследований установили, что в опытном стаде, в котором применялась на пастбище в качестве подкормки МСДФ_{крс}, деловой выход телят составил 76%, что на 14% выше, чем в контрольном стаде, сохранность телят в опытном стаде выше на 13%. По результатам просчета (в июне) определили, что в опытном стаде сохранность взрослого поголовья и молодняка превысила контроль на 8%.

Экспериментально установили, что средняя живая масса телят (самцов и самок) при рождении у важенки опытного стада больше, чем в контроле на 0,3 кг (таблица 1).

Результаты наблюдений и взвешиваний показали, что телята от маток опытного стада с момента рождения до 5-месячного возраста развивались интенсивнее. Среднесуточный прирост телят опытной группы в 15-дневном возрасте выше, чем в контрольной группе на 8 г, в 5-месячном возрасте превысил значения контрольной группы на 0,05 кг. В 15-дневном возрасте телята опытных самок имели среднюю живую массу на 0,42 кг больше, чем у сверстников

в контроле, 5-тимесячном возрасте телята опытных самок превосходили сверстников контроля на 8,35 кг.

В опытном маточном стаде во время отела непродуцированный отход телят на 5,0% меньше, чем в контрольном стаде.

Таблица 1 — Сравнение роста живой массы телят в стадах оленей в тундровой зоне на правом берегу Енисея, (M±m)

Опытные (n=15)	Контрольные (n=15)
Живая масса при рождении, кг	
6,80±1,35	6,50±2,12
Живая масса в 15-дневном возрасте, кг	
12,55±0,85	12,13±0,55
Абсолютный прирост за 15 дней, кг	
5,75±1,35	5,63±2,05
Среднесуточный прирост за 15 дней, г	
383,33±43,25	375,33±37
Живая масса в 5-месячном возрасте, кг	
68,95±3,46	60,60±4,19
Абсолютный прирост, кг	
62,15±7,15	54,10±5,45
Среднесуточный прирост, г	
386,02±38,12	336,02±36,17

Выводы. Для сохранения и поддержания жизнеспособности и рабочих качеств оленей следует обеспечить их необходимыми кормами на пастбищах с обязательным применением подкормок Фелуцен или соль (лизунец) в зимне-весенний период, а транспортным оленям круглогодично, так как при больших нагрузках даже летом они не получают достаточного количества пастбищного корма и их суточный режим нарушен.

Применение высокоэнергетической подкормки Фелуцен в маточном стаде оказывает положительное влияние на физиологическое состояние самок в отельный период, на рост и развитие телят в постэмбриональный период. Положительное влияние обосновано тем, что благодаря подкормке восполняется дефицит витаминов и минеральных веществ в рационе оленя, нормализуются процессы роста и развития животных, обмена веществ и физиологических функций в организме. Самки, получавшие минеральную подкормку, лучше восстанавливались после растёла.

Использование минерально-солевой подкормки Фелуцен улучшает физиологическое состояние животных. Минеральная подкормка способствует повышению делового выхода телят и их сохранности. Результаты подтверждены производственными показателями хозяйства. В опытном маточном стаде в тундровой зоне непродуцируемый отход телят во время отела был меньше на 5,0%, чем в контрольном стаде. Деловой выход телят в опытном стаде превысил на 13% показатель в контрольном стаде. Телята от важенок, подкармливаемых в весенний период минеральной добавкой, лучше развиты и активнее, имеют большую живую массу при рождении (в ср. на 0,30 кг), а также повышенную жизнеспособность по сравнению с телятами, матери которых не получали подкормку. Сохранность телят в послеотельный и молочный периоды выше в опытных стадах. Олени к маю имели хорошую упитанность и сохранили свой живой вес.

Исследования по данному направлению продолжаются.

Библиографический список

1. Щелкунова Р.П. Растительность и кормовые ресурсы оленеводства Таймыра / Р. П. Щелкунова // Аграрная Россия. — 2000. — № 3. — С. 36–39.
2. Бороздин Э.К. Северное оленеводство / Э.К. Бороздин, В.А. Забродин, А.С. Вагин. — Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1900. — 240 с.
3. Сергеева О.К. Применение кормовой подкормки для домашнего оленя в снежный период /О.К. Сергеева, В.В. Гончаров // Terra Арктика – 2019: Биологические ресурсы и рациональное природопользование/ Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. — Красноярск, КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, 2019. — С. 17–18.
4. Подкорытов Ф.М. Зимне-весенняя подкормка северных оленей: Методические рекомендации / Ф.М. Подкорытов, Н.О. Дьяченко, Ю.М. Пашенко и др. — М.: Россельхозиздат, 1980. — 13 с.
5. Мухачев А.Д. Отбор в северном оленеводстве: Памятка // ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. НИИСХ Крайнего Севера. — Новосибирск, 1990. — 24 с.

6. Мухачев А.Д. Республиканский стандарт (ГОСТРСФСР 511-75). «Олени северные для убоя. Определение упитанности» / А.Д. Мухачев, Н.О. Дьяченко — М.: Госплан РСФСР, 1975. — 5 с.
7. Подкорытов Ф.М. Технология применения комбикормов в оленеводстве: Методические рекомендации / Ф.М. Подкорытов, С.С. Никитина, В.Д. Доленко и др. — Новосибирск, 1983. — 8 с.
8. Инструкция по бонитировке северных оленей. Государственный агропромышленный комитет СССР // Сибирское отделение ВАСХНИЛ. — Новосибирск, 1988. — 20 с.
9. Гончаров, В.В. Усовершенствованию технологических приемов повышения делового выхода телят в домашнем оленеводстве: руководство / авт. сост. В.В. Гончаров, О.К.Сергеева, Ч.Я. Яптунай. — Норильск, 2016. — 44 с.
10. Плохинский Е. А. Руководство по биометрии для зоотехников — М.: Колос, 1969. — 256 с.

УДК 636.294

СЕЛЕКЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АЛТАЕ-УССУРИЙСКОЙ ПОРОДЫ ПЯТНИСТЫХ ОЛЕНЕЙ

Тишкова Е.В. wniipo@rambler.ru

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
отдел ВНИИПО, г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Разведение по линиям позволяет сконцентрировать селекционные признаки выдающихся животных, превращая их в групповые, которые служат материалом для выявления желательных типов животных. Показана роль линейного разведения в оленеводстве, представлены показатели продуктивности пятнистых оленей алтае-уссурийской породы. В оленеводческом хозяйстве созданы 3 линии, отличающиеся повышенными показателями мясной и пантовой продуктивности, скороспелостью. Выявлено положительное влияние созданных новых линий на улучшение продуктивных качеств в стаде пятнистых оленей алтае-уссурийской породы.

Ключевые слова: пятнистые олени (*Cervus nippon*), селекционно-племенная работа, пантовая продуктивность, линейное разведение, порода.

BREEDING ASPECTS OF CREATING THE ALTAI-USSURI SICA DEER BREED

Tishkova E.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology, Department
of WNIPO, Barnaul, Russia*

Annotation. The formation and breeding of the Altai-Ussuri spotted deer breed with high antler productivity, Queen fecundity and good meat qualities, suitable for use in industrial technologies and adapted to Siberian extreme climatic and feeding conditions, contribute to increasing the economic efficiency of antler reindeer husbandry.

Keywords: sika deer (*Cervus nippon*), velvet antler productivity, selection, linear breeding, breeding work, herd structure, yield of young stock.

Введение. Главной задачей пантового оленеводства является увеличение производства пантов за счёт повышения продуктивных качеств рогачей и создания условий для реализации их генетического потенциала [1-3]. Пятнистых оленей разводят и содержат на оленеводческих фермах с целью получения высокоценной пантовой продукции, как в фармацевтическом, так и экономическом аспекте. Любая работа с дикими животными имеет свои сложности, но несмотря на специфичность отрасли была выведена первая отечественная порода пятнистых оленей – алтае-уссурийская. На основании научно-исследовательской работы, проведенной в различные годы, практических наблюдений и рекомендаций производителями были достигнуты результаты в селекционно-племенной работе с пятнистыми оленями Алтая [4-6]. Целью всей работы стали итоги почти тридцатилетней работы по сохранению и улучшению генофонда уссурийского пятнистого оленя в Алтайском регионе. В данной статье представлены некоторые селекционные аспекты по созданию алтае-уссурийской породы пятнистых оленей.

Объекты и методы. Объектом исследования послужили олени пятнистые оленеводческого хозяйства СПК «Искра» Солонешенского района Алтайского края. Работа по созданию породы велась на протяжении 28 лет. Из имеющегося поголовья была выделена селекционная группа, заложены линии на лидеров с наивысшей

продуктивностью отбор и оценку племенных качеств выделенных оленей-рогачей проводили поэтапно, согласно, основ разведения и племенного дела в животноводстве.

Были определены селекционируемые признаки, создана модель животных желательного типа и разработан целевой стандарт новой алтае-уссурийской породы пятнистых оленей по количественным и качественным признакам. Оценка пантовой продуктивности у рогачей разного возраста проводили во время панторезной кампании. За анализируемый период пробонитировано 3417 рогачей и перворожек.

С целью изучения показателей экстерьера проводили измерения животных, используя для взятия промеров мерную палку, циркуль, ленту во время весенней и осенней бонитировки. Живую массу определили путём индивидуального взвешивания пятнистых оленей. Массу пантов определяли на электронных весах с точностью до 0,02 кг, измерение пантов (6834 шт.) проводили лентой по наружной стороне ствола и надглазного отростка с точностью 0,5 см. Все данные были систематизированы по возрасту и подвергнуты статистической обработке [7].

Результаты и их обсуждение. В настоящее время в оленеферме по разведению пятнистых оленей алтае-уссурийской породы созданы три основных заводских линии.

Определив, что потомки рогача с инв. №1934, отличаются лучшими показателями. Проводили поэтапную оценку сыновей, внуков по хозяйственно-полезным признакам, оставляя в стаде животных элита и первого класса, формируя таким образом, основное стадо оленей. Из завезенного поголовья (50 рогачей и 300 оленух) была выделена группа лучших рогачей и маток (17 и 222), от которых получив потомство, проводили соответствующую поэтапную оценку. Из полученного приплода (199 телят) отобрали лучших (103 самцов), по своему физиологическому развитию и создали группу ремонтного молодняка. Затем провели оценку в группе сайков и оставили 67 лучших, далее в группе перворожек отметили 37, заслуживающих оценку элита и I класс. И так согласно системы, из года в год. В виду того, что изначально гон проводили в изолированных выгулах, у нас была возможность определения происхождения оленят по отцовской линии. Из поступивших на оленеферму оленей-рогачей в свою первую срезку наивысшими показателями

продуктивности отличился семилетний рогач под номером №1934. Было принято решение поставить его в селекционную группу, для оценки его по качеству потомства в сравнении с другими производителями. Определив, что потомки рогача с инв. №1934, отличаются лучшими показателями. Проводили поэтапную оценку сыновей, внуков по хозяйственно-полезным признакам, оставляя в стаде животных элита и первого класса, формируя таким образом, основное стадо оленей.

В породе выделены три линии пантовая, трофейная и мясная, её основоположник был определен в 2017 году. Олени мясной линии выделяются большой живой массой, массивностью, и др. Сыновья оленя рогача инв.№ 5233 проходят проверку.

Как во многих отраслях животноводства принято проводить, генеалогический анализ, позволяющий установить эволюцию породы, линии, что можно схематично отобразить и в нашем случае. Схема генеалогической структуры алтае-уссурийской породы пятнистых оленей представлена на рисунке 1.

Создавая породу, учеными и специалистами хозяйства была учтена возможность иметь несколько производителей, чтобы в течении ряда поколений производить отбор и подбор оленей к оленухам.

Таблица 1 — Характеристика линий оленей-производителей

Родоначальник линии	Всего оленей-производителей	Из них		Продуктивность по группе в пятилетнем возрасте		
		сыновей	внуков	Ж.м., кг	П.п., кг	Элита и 1 класс, %
ПО инв. № 1242 (пантовая)	10	4	4	134,5	1,69	97,3
ПО инв. № 1294 (трофейная)	9	4	4	135,3	1,84	96,5
ПО инв. № 5233 (мясная)	2	2		140,5	1,55	95,8

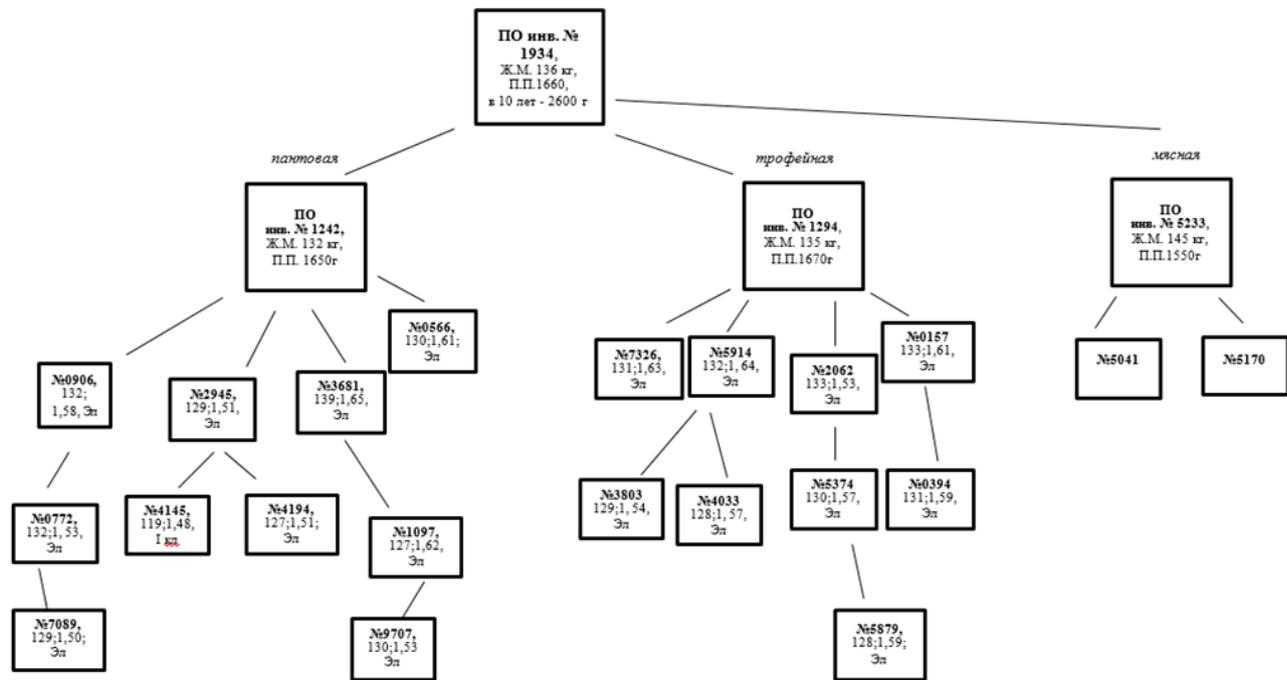


Рисунок 1 – Генеалогическая структура алтае-уссурийской породы пятнистых оленей

Характеристики, представленные в таблице 1 и на рисунке 1, позволяют говорить о заводских линиях в настоящем понимании этого слова, т.е. о группах животных, объединенных не только происхождением от общего предка, но и отличающихся по определенным хозяйственно-полезным признакам, унаследованными от общего предка и в пределах допустимых вариаций передаваемыми потомству. Выбраковывая нетипичных для линии животных, добивались, чтобы каждая становилась однородной и приобретала заводское значение.

В настоящее время, во всех линиях достаточное количество животных, имеющих одного предка и сходство с ним в типе телосложения и характере продуктивности. Продолжатели и основоположники линий характеризуются высокой продуктивностью и отражают специфические особенности своих линий. По наблюдениям опытных работников-егерей, их опыту и рекомендациям принято решение формировать мясную линию.

Таблица 2 — Отличительные особенности линий

Признаки	Линия ПО инв. № 1242	Линия ПО инв. № 1294
Происхождение	потомок ПО инв. № 1934	потомок ПО инв. № 1934
Живая масса, кг	128,7±2,34	131,3±1,97
Масса пантов перворожек, г	487±0,24	556±0,32
Масса пантов в 5-летнем возрасте, г	1357±2,22	1472±3,14
Масса пантов в 7-летнем возрасте, г	1695±1,98	1752±3,12
Масса пантов в 10-летнем возрасте, г	1902±3,18	1898±2,98
Цвет пантов	Розовый	Розово-красный
Длина ствола, см	29,14±0,12	30,22±0,16
Обхват ствола,	15,15±0,14	14,62±0,12
Высота стакана, см	4,10±0,22	4,20±0,24
Обхват коронки, см	16,60±0,32	16,00±0,32
Класс	Элита	Элита
Количество потомков	8	10
Постановка пантов (развал, раскид)	прямая	широкая

В настоящее время в стаде имеется три рогача рекордиста в возрасте 7-9 лет, с массой пантов 2000-2100 г. Размеры самых крупных пантов зафиксированы следующие: длина ствола – 41 см, обхват ствола – 22 см, длина надглазного отростка 24 см. Во время

бонитировочной кампании проводится соответствующая оценка всех рогачей по пантовой продуктивности, живой массе и экстерьерным показателям. После этого комиссионно присваивается класс животному и определяется его дальнейшее назначение. За всю историю разведения пятнистых оленей зафиксирован рекордсмен, давший панты массой 3700 г.

Подбор оленух в линиях, как правило, проводили после соответствующей оценки, в воспроизводстве участвовали матки, отвечающие требованиям желательного типа, не имеющие родственного отношения к производителю. Молодых оленух старше трехлетнего возраста вводили с живой массой выше 80 кг, здоровых, широкотелых, своевременно вылинявших. Структура алтае-уссурийской породы в настоящее время предусматривает наличие в стаде разных групп животных в количестве, обеспечивающим его восстановление и получение максимума пантовой продукции и племенного молодняка с минимальными издержками. Ежегодное получение телят от имеющегося количества маток достаточное, чтобы обеспечить воспроизводство стада с учетом возможного зоотехнического брака, падежа и продажи.

Нами представлен стандарт породы пятнистых оленей, где в настоящее время во всех линиях достаточное количество животных, имеющих общего предка и сходство с ним в типе телосложения и характере продуктивности. Продолжатели характеризуются высокой продуктивностью и отражают специфические особенности своих линий. Отличительные особенности линий по экстерьеру и пантовой продуктивности незначительны и приведены в соответствии с методикой на ООС. Признак постановка пантов у линий различаются. Этот признак имеет значение для охотников и применяется в оценке трофеев. Для хозяйства и селекционеров имеет значение то, что обе линии обладают однородностью по экстерьерным показателям и высокой пантовой продуктивностью. Постановка пантов носит индивидуальный характер и не имеет зависимости от величины продуктивности.

Выводы. Работая над выведением алтае-уссурийской породы пятнистых оленей, преследовалась цель – сберечь и приумножить генофонд уникального вида животных с высокой пантовой продуктивностью, необходимой для изготовления высокоэффективных и безопасных лечебных и оздоровительных препаратов. Кроме ос-

новой продукции при убое выбракованных оленей получают различные виды побочной продукции (шкуры, кровь, сухожилия, пенисы, хвосты, зародыши), обладающей высокими биологическими свойствами. В созданной алтае-уссурийской породе пятнистых оленей линейные животные отличаются скороспелостью, выраженными с высокой пантовой продуктивностью. Селекционная работа с созданными линиями заключалась в целенаправленном подборе пар, анализе полученных результатов, выбраковке нетипичного потомства, способствующих полной реализации наследственных задатков, которая позволяет значительно повысить продуктивность стада. Формирование и выведение алтае-уссурийской породы пятнистых оленей с высокой пантовой продуктивностью, плодовитостью маток и хорошими мясными качествами, пригодных для использования в условиях промышленных технологий и приспособленных к сибирским экстремальным климатическим и кормовым условиям способствуют повышению экономической эффективности пантового оленеводства.

Библиографический список

1. Луницын В.Г. Мараловодство и оленеводство Республики Алтай и Алтайского края / Проблемы пантового оленеводства и пути их решения: Сб. науч. тр., Т. 4. // РАСХН, Сиб. отд. ВНИИПО. — Барнаул, 2007. — 208 с.
2. Луницын В.Г., Тишкова Е.В., Герасименко А.А., Теленчак В.С. Алтае-уссурийская порода пятнистых оленей/ ФГБНУ ВНИИПО. — Барнаул: АЗБУКА, 2016. — 151 с.
3. Алтае-уссурийская порода пятнистых оленей: патент №9896 / Луницын В.Г., Тишкова Е.В.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ФАНЦА, опубл. 22.10.2018 года.
4. Луницын В.Г., Тишкова Е.В., Продуктивные качества и экстерьер пятнистых оленей // Вестник российской сельскохозяйственной науки. — 2016. — №5. — С.63–65.
5. Луницын В.Г. Экстерьерные показатели пятнистых оленей алтае-уссурийской породы/ В.Г. Луницын, Е.В. Тишкова/ Проблемы пантового оленеводства и пути их решения Сб.науч. тр. — Том 9 / Под ред. В.Г. Луницына //ФГБНУ ВНИИПО. — Барнаул: АЗБУКА, 2016 — С. 26–35.

6. Луницын В.Г., Тишкова Е.В., Характеристика продуктивных качеств и экстерьерных показателей пятнистых оленей // Вестник Алтайского аграрного университета. — 2019. — №7. — С. 137–142.
7. Луницын В.Г. Организация селекционно-племенной работы в мараловодстве Российской Федерации: Наставление / В.Г. Луницын, М.Н. Санкевич, Е.В. Тишкова, Н.П. Борисов. // РАСХН, Сиб. отд-ние ВНИИПО. — Барнаул, 2005 — 35 с.

УДК 636.39.061

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОЛОЧНЫХ КОЗ В ТИПЕ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

^{1,2}Функ И.А. funk.irishka@mail.ru, ²Владимиров Н.И. vladimirov55@mai.ru

¹Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
²ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ»

Аннотация. С целью оценки особенностей экстерьера и некоторых физиологических показателей коз молочного направления в типе зааненской породы в КФХ ИП Синьков сформировано четыре группы суягных козоток (три опытных и одна контрольная) по 20 голов в каждой. Сформированные опытные группы суягных козоток по промерам тела, индексам телосложения свидетельствуют о полноценном развитии характерных для здоровых животных и соответствуют требованиям, предъявляемым к козам молочных пород.

Ключевые слова. Козоводство, экстерьер, конституция, промеры статей тела, индекс телосложения.

EVALUATION OF SOME EXTERIOR PARAMETERS OF DAIRY GOATS IN TYPE ZAAANSKAYA

Annotation. In order to assess the features of the exterior and some physiological parameters of the goats of the Saanen breed, four groups of pregnant goats (three experimental and one control) of ten goals each were formed in the farm Sinkov IP. Formed experimental groups of goats on body measurements, body indices obtained indicate the full

development characteristic of healthy animals and meet the requirements for dairy goats.

Key word. Goat breeding, exterior, constitution, body article measurements, body index.

Введение. Козоводство является перспективной отраслью животноводства во многих странах, что обусловлено высокой стоимостью продукции и устойчивым спросом на неё в мировом рынке. В России имеется лишь несколько крупных козоводческих хозяйств, несмотря на то, что разведение коз экономически более эффективно, особенно для небольших хозяйств и в частном секторе. Одним из стратегических направлений агропродовольственного сектора в современной экономике Российской Федерации является обеспечение национальной безопасности страны. В связи с этим, принята стратегия повышения качества пищевых продуктов до 2030 года [1, 2].

Важным условием интенсификации животноводства является применение концепции рационального кормления. За последнее десятилетие в практике кормления сельскохозяйственных животных активно используются кормовые добавки с целью повышения переваримости и усвояемости корма, снижения затрат на производство продукции, увеличения продуктивности и сохранности животных. Среди кормовых добавок и премиксов выделяют группу стимуляторов роста, к которым относятся пробиотики [3].

В настоящее время изучению эффективности использования пробиотических препаратов в животноводстве уделяется большое внимание. В то же время использование их в козоводстве остается мало изученным.

Исходя из вышеизложенного, изучение влияния пробиотических препаратов на продуктивные и некоторые биологические особенности молочных коз, является актуальным на сегодняшний день.

Целью работы является дать оценку особенностям экстерьера коз молочного направления в типе зааненской породы.

В задачу исследований входило: сформировать опытные группы, сравнить экстерьерные особенности, рассчитать индексы телосложения молочных коз, на которых будет изучено влияние экспериментального пробиотического препарата (разработка ФГБНУ

ФАНЦА отдел СибНИИС) на некоторые биологические и физиологические показатели.

Материалы и методы. Экспериментальная часть проводилась в КФХ ИП Синьков Калманского района Алтайского края. В качестве объектов исследования выступали молочные козы в типе зааненской породы. Для проведения эксперимента по принципу групп аналогов с учетом живой массы и возраста было сформировано четыре группы суягных козوماتок (три опытных и одна контрольная) по 20 голов в каждой по методике А.И. Овсянникова [4]. Для изучения экстерьера были взяты следующие промеры: высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, глубина груди, ширина в груди, ширина в маклоках, обхват груди, обхват пясти с помощью мерной ленты и мерного циркуля. Живую массу оценивали с помощью электронных весов.

Результаты исследований и их обсуждение. Определение экстерьерных особенностей животных путем взятия промеров тела и вычисления индексов телосложения дает представление об их развитии, конституциональной крепости, направлении и уровне продуктивности. Живая масса является одним из важных показателей, характеризующих полноценность и в какой-то степени развитие животного. Средняя живая масса по группам составила $43,8 \pm 0,32$ кг, что больше на 1,4 % козوماتок 1 группы и меньше на 0,9 % и 0,5 % козوماتок 3 и 4 групп соответственно.

Представленная живая масса козочек опытных групп находится в пределах, позволяющих характеризовать их как аналогами. Так как колебания в живой массе между группами составляли от 200 грамм до одного килограмма, во всех случаях разница не достоверная.

У коз молочного направления холка бывает разной величины и формы. Строение ее зависит от высоты остистых отростков грудных позвонков лопатки и развития мышц. Холка постепенно переходит в спину и шею, не образуя резко очерченных границ. У козوماتок 1, 3 и 4 групп высота в холке на 1,2 %, 0,8 % и 1,5 % соответственно больше чем в среднем по группам, но на 2,6 % меньше у козوماتок 2 группы (таблица 1).

Таблица 1 — Промеры основных статей тела молочных коз

Группа животных (n=20)	Промеры статей тела								
	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Высота в крестце, см	Косая длина туловища, см	Глубина груди, см	Ширина в груди, см	Ширина в маклоках, см	Обхват груди, см	Обхват пясти, см
1 О	43,2±1,08	65,0±0,71	66,3±1,08	68,0±0,71	30,3±1,08	17,9±0,71	14,7±0,41	85,7±1,08	7,5±0,35
2 О	43,8±0,41	63,1±0,71	66,6±0,41	69,6±0,41	30,8±1,08	18,0±0,41	14,0±0,71	84,5±1,41	7,9±0,35
3 О	44,2±0,82	65,3±1,41	67,0±1,08	68,5±0,71	30,7±1,08	17,5±0,41	14,9±0,71	85,2±0,71	7,7±0,54
4 К	44,0±0,41	65,8±1,63	67,6±0,71	69,0±0,71	31,3±1,22	18,0±0,41	15,1±0,71	84,8±1,08	7,5±0,35
Среднее по группам	43,8±0,32	64,8±0,99	66,9±0,48	68,8±0,58	30,8±0,35	17,9±0,11	14,7±0,4	85,1±0,44	7,7±0,16

Прямой длинный крестец обеспечивает достаточную вместимость тазовой полости и создает лучшие условия для развития соединительной ткани и площади ее прикрепления, предопределяя лучшую поддержку вымени, что важно для коз молочного направления. Так, средняя по группам высота в крестце больше на 0,9 % и 0,4 % козотаток 1 и 2 групп соответственно и на 0,1 % и 1,0 % меньше козотаток 3 и 4 групп соответственно.

Полноценное развитие грудной клетки (она должна быть глубокой и широкой) свидетельствует о хорошо развитой сердечно-сосудистой и дыхательной системах. Средний показатель обхвата груди по группам составил 85,1 см, что на 0,7 % и 0,4 % больше козотаток 2 и 4 групп соответственно и на 0,7 % и 0,1 % меньше козотаток 1 и 3 групп. По всем исследуемым показателям разница не достоверна.

Для оценки полноценности развития козотаток были рассчитаны основные индексы телосложения (таблица 2).

Таблица 2 — Основные индексы телосложения молочных коз

Индекс телосложения, %	Группа животных (n=20)				Среднее по группам
	1 О	2 О	3 О	4 К	
Длинноногости	53,4	51,2	53,0	52,4	52,8±0,49
Растянугости	104,7	110,3	104,9	104,9	106,2±2,28
Грудной	59,1	58,5	57,0	57,5	58,0±0,64
Тазо-грудной	121,8	128,6	117,4	119,2	121,5±3,92
Сбитости	126,0	121,4	124,4	122,9	123,7±1,67
Костистости	11,5	12,5	11,8	11,4	11,8±0,43

Индекс длинноногости показывает относительное развитие конечностей животного по отношению к туловищу. В среднем по группам данный индекс составил 52,5 %. Козотатки 1 и 3 групп более длинноноги на 1,7 % и 0,9 % соответственно.

Индекс растянутости указывает на относительную длину корпуса животного. Козотатки 2 группы имеют наибольший индекс растянутости, что на 3,7 % больше средней по группам.

Индекс сбитости указывает на относительное развитие живой массы тела животного. В среднем по группам он составляет 123,7 %.

Индекс костистости показывает относительное развитие костяка по отношению к росту, который в среднем составил 11,8 %, что

на 2, 5 % и 3,3 % больше козوماتок 1 и 4 групп, но на 5, 9 % меньше козوماتок 2 группы.

Выводы. Сформированные опытные группы суягных козوماتок по промерам тела, индексам телосложения свидетельствуют о полноценном развитии, характерных для здоровых животных и соответствуют требованиям, предъявляемым к козам молочных пород.

Библиографический список

1. Владимиров Н.И., Чикалев А.И., Густокашин К.А. Молочное козоводство. — Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. — 124 с.
2. Зуева Е.М., Владимиров Н.И. Молочная продуктивность и некоторые экстерьерные особенности коз разных пород пригородной зоны / Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. — Барнаул 2018. — С. 156–158.
3. Панин А.Н. Пробиотики в системе рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Пробиотики, пребиотики, симбиотики и функциональные продукты питания. — СПб., 2007. — 59 с.
4. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. — М.: Колос, 1976. — 304 с.

УДК 636.03

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Хаперский Ю.А. uax23@mail.ru

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

Аннотация. «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» входит в состав Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» Институт осуществляет научное обеспечение отраслей животноводства Алтайского края и Республики Алтай. Улучшение показателей продуктивности крупного рогатого скота зависит от уровня кормления, ветеринарного обслуживания и организации селекционной работы.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, молочная продуктивность, кормовые добавки, диагностика.

SCIENTIFIC RESEARCH TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF CATTLE

KNAPERSKIY Y.A.

Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology

Annotation. Altai scientific research Institute of animal husbandry and veterinary medicine" is a part of the Federal state budgetary scientific institution "Federal Altai scientific center of agrobiotechnologies". the Institute provides scientific support for livestock industries of the Altai territory and the Altai Republic. Improving the productivity of cattle depends on the level of feeding, veterinary services and organization of breeding work.

Keywords: cattle, dairy productivity, feed additives, diagnostics.

В процессе производства сельскохозяйственной продукции становится очевидно, что самая большая статья расходов приходится на заготовку или приобретение кормов. Всё большее число российских товаропроизводителей находится в поиске возможности снижения себестоимости производства своей продукции. Порой, чтобы получать высокие надои при недостатке объёмистых кормов хорошего качества с необходимым уровнем энергии, зоотехники вынуждены дополнительно включать в рацион богатые энергией концентраты с минимальным уровнем клетчатки. Такой рацион неизбежно ведёт к повышению кислотности содержимого рубца, нарушению его моторики [1].

Выходом из проблемы неполноценного и несбалансированного питания коров может служить включение в рацион лактирующих коров зерна кукурузы.

По оценке ряда авторов [2, 3] влажное плющёное зерно кукурузы так называемая «кукурузная паста», не требует сушки, а по питательности превосходит другие культуры. Ряд авторов подтверждает необходимость создания устойчивой кормовой базы для животноводства за счёт собственной продукции с использованием кукурузы и успешно работает над повышением урожайности этой культуры в различных геохимических зонах России. И это оправ-

дано, ведь по оценкам различных исследователей [4–6] в 1 килограмме кукурузы содержится 1,33 кормовые единицы, 12,20 МДж обменной энергии (КРС), 103 г сырого протеина, 42 г сырого жира, 38 г сырой клетчатки, 653 г БЭВ, в том числе 555 г крахмала и 40 г сахара, 6,8 мг каротина. Следует обратить внимание на тот факт, что крахмал, являющийся энергетическим компонентом, содержащимся в большом количестве в зерне кукурузы, медленно расщепляется в рубце, благодаря чему не происходит образования большого количества молочной кислоты. В результате этого не происходит закисления рубца, и риск возникновения ацидоза при этом заметно снижается, а энергетическое обеспечение рациона повышается. В виду высокой энергетической ценности зерна кукурузы и относительно низкой его стоимости при последующем его плющении и консервировании научные изыскания в области применения ВПЗК в кормлении дойного стада и его эффективности являются актуальными.

Использование кормовых добавок в скотоводстве способствует существенному увеличению молочной продуктивности коров и улучшению качества молока. Однако применение большинства коммерческих добавок ограничено их высокой стоимостью и стандартизированным составом, не всегда компенсирующим кормовые дефициты у животных определенного хозяйства, фермы. Поэтому разработка концепции создания адресных кормовых добавок для конкретного поголовья коров на основе дешевого растительного сырья местного производства и недорогих минеральных препаратов является также перспективным [7].

В горных районах Алтай выявлены специфические факторы, снижающие полноценность кормления животных. В частности, это значительный дефицит в рационах сырого протеина (на 20–30 %), фосфора, йода, каротина, избыточное количество сырой клетчатки [8]. Актуальность разработки кормовых добавок из местного доступного растительного сырья Республики Алтай неоднократно поднималась рядом авторов [9, 10], однако, на практике до сих пор проблема остается нерешенной. Исследований по применению облепихового шрота, в том числе ферментированного, в кормлении молочных коров в Республике Алтай не проводилось.

Индустриальные методы животноводства неизбежно усиливают действие на организм животного таких отрицательных факто-

ров, 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 препаратов биостимуляторов [11].

Среди множества фундаментальных проблем современной биологии и ветеринарии на одно из первых мест выдвигается проблема повышения плодовитости и сохранения продуктивного долголетия высокопродуктивного молочного скота, как основы высокой рентабельности производства продуктов животноводства. Несмотря на многочисленные исследования, а также внедрение новых методов диагностики и терапии, осложнения послеродового периода в настоящее время имеют неуклонную тенденцию к увеличению в молочных стадах. Кроме того, послеродовые осложнения представляют значительную опасность, поскольку нарушают не только работу матки, но и яичников, а также центров управления в гипоталамусе и гипофизе. На сегодняшний день совершенно очевидно, что как при метритах, так и при эндометритах снижается потребление кормов, создается более ярко выраженный отрицательный энергетический баланс и имеет место пониженная иммунная активность, все эти явления наблюдаются за две недели до отела, то есть за 3–7 недель до диагностирования заболевания. Проблеме ранней диагностики и прогнозирования осложнений после родов, у высокопродуктивных коров на основе изучения биохимических, иммунологических и гормональных показателей, посвящено большое число научных исследований [12–14]. Однако до настоящего времени отсутствует системный подход к изучению этой патологии, отсутствуют четкие критерии по прогнозированию и ранней диагностике данных осложнений после родов.

В связи с вышеизложенным, в 2019 году учёными отдела «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», была поставлена цель — повысить продуктивность крупного рогатого скота на основе использования влажного плющёного зерна кукурузы, шрота облепихового активированного ферментированного в чистом виде и обогащенного макро и микроэлементами, различных доз нового тканевого биостимулятора, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей, а также за

счет разработки комплексного способа прогнозирования послеродовых осложнений у коров на основе интегрированной оценки биологических маркеров.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. усовершенствовать рацион кормления коров в период сухостоя и раздоя с использованием влажного плющенного зерна кукурузы;

2. изучить влияние новой кормовой добавки на продуктивные качества лактирующих коров в хозяйствах Республики Алтай и разработать способ ее применения;

3. разработать способ повышения продуктивности коров на основе использования тканевого биостимулятора из побочной продукции пантовых оленей;

4. разработать способ прогнозирования послеродовых заболеваний у высокопродуктивных коров на основе определения морфо-биохимических, гормональных маркеров и факторов клеточного иммунитета.

Новизна исследований. Впервые изучено влияние: влажного плющенного зерна кукурузы (далее ВПЗК), выявлена эффективность применения шрота облепихового активированного ферментированного в чистом виде и обогащенного на уровень молочной продуктивности полновозрастных коров в период раздоя; нового тканевого биостимулятора, изготовленного из боенских отходов пантовых оленей на воспроизводительные качества и уровень молочной продуктивности коров и определена оптимальная дозировка его использования; также, впервые, при прогнозе послеродовых осложнений изучена информативная ценность плацентарной щелочной фосфатазы в крови коров, изучена динамика показателей функциональной активности нейтрофилов и выявлена достоверная взаимосвязь с развитием послеродовых осложнений у коров, разработан способ прогноза развития послеродовых осложнений, основанный на определении в крови коров уровня ферментативной активности общей и плацентарной фосфатаз, количества нейтрофилов и их функциональной активности в стимулированном НСТ-тесте.

Научная и практическая значимость. Усовершенствован рацион кормления сухостойных и лактирующих коров с использованием влажного плющеного зерна кукурузы, позволяющий повы-

сить молочную продуктивность; впервые выявлена эффективность применения в кормлении крупного рогатого скота шрота облепихового активированного ферментированного производства ЗАО «Алтайвитамины» в чистом виде и обогащенного в кормлении коров в период раздоя; получены экспериментальные данные о влиянии новых кормовых добавок на молочную продуктивность, биохимические и морфологические показатели крови, минеральный состав, биохимические показатели и минеральный состав молока лактирующих коров; впервые определена и рекомендована к использованию оптимальная дозировка применения нового тканевого биостимулятора, обеспечивающая наибольшее увеличение молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров; разработан комплексный способ прогнозирования послеродовых осложнений позволяющий, прогнозировать вероятность развития послеродовой патологии у коров за 15-40 дней до отела. Прогноз основан на определении на 232-257 днях стельности в крови коров однократно, уровня ферментативной активности плацентарной щелочной фосфатазы, общего количества нейтрофилов и постановки стимулированного НСТ–теста. Выявлено, что изменение показателей ферментативной активности ПЩФ менее 16 Ед/л, общего количества нейтрофилов менее 24,0 % и уровня стимулированных НСТ — положительных клеток менее 31,0 %, позволяет судить о возможности развития послеродовых осложнений с вероятностью 75 %.

Работу выполнили 17 научных сотрудников, из которых 13 имеют степень кандидата наук на базе хозяйств Алтайского края и республики Алтай (ООО «Агрофирма «Урожай», опытная станция «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство», АО «Учхоз «Пригородное», ФГБУ ПЗ «Комсомольское» и отделов ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства, Всероссийский НИИ пантового оленеводства, Сибирский НИИ сыроделия, Алтайский НИИ сельского хозяйства, лаборатория аналитических исследований).

Библиографический список

1. Костомахин Н.М. Опыт выращивания высокопродуктивных коров / Н.М. Костомахин, В.П. Хазов // Зоотехния. — 1988. — №5. — С. 18–19.

2. Пристач Н.В., Пристач Л.Н. Плющёная кукуруза в кормлении животных // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. — 2019. — №10. — С. 46–47.
3. Ерёмин Д.И., Дёмин Е.А. Выращивание кукурузы в лесостепной зоне Зауралья: от теоретического обоснования к практическим результатам // Аграрный вестник Урала. — № 12 (166). — 2017. — С. 9–15.
4. Гилёв С.Д. Вернуться к кукурузе / С.Д. Гилёв, И.Н. Цымбаленко, Ю.В. Суркова, А.Н. Копылов // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. — 2017. — № 8. — С. 41–48.
5. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления с.-х. животных. — Санкт-Петербург, М., Краснодар: Изд-во Лань, 2015. — 632 с.
6. Будущее за пастой: корма на основе влажного зерна [Интернет-ресурс]. — 2013. — URL: <http://agrorus-news.ru/puble/jivotnovodstvo/97-budushhee-za-pastoj> (дата обращения 29.04.2019).
7. Латышева Д.А., Ульрих Е.В. История и современное состояние производства фитобиотических кормовых добавок в мире // Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных: Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. — Иркутск, 2018. — С. 206–215.
8. Жданова Н. Д. Химический состав, переваримость и питательность кормов и рационов в горных районах Алтайского края // Заключительный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции. — Майма, 1980. — 177 с.
9. Рогачёв В.А., Шелепов В.Г., Итэсь Ю.В. Стратегия производства кормовых добавок на основе отходов растительного сырья Республики Алтай // Материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета: Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. — Горно-Алтайск, 2019. — С. 447–451.
10. Патент № 2346463 Способ получения биологически активной кормовой добавки. Опубликовано: 20.03.2007, авторы: Ушакова Н.А., Павлов Д.С. и др.
11. Бритвина И.В. Влияние повышенного уровня кормления нетелей на продуктивные и воспроизводительные качества коров первотелок // Молочно-хозяйственный вестник. — 2011. — №2. — С. 7–9.

12. LeBlanc SJ. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. // Vet J — 176, 2008 — P. 102–114.
13. Сафонов В.А., Рецкий М.И., Нежданов А.Г., Блинецова Г.Н. Клиническое значение показателей гормонально-метаболического и антиоксидантного статуса коров в связи с их репродуктивной функцией // Матер. Междун. науч.-практ. конф.: Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных. — Воронеж, 2012. — С. 417–425.
14. Ивашкевич О.П. Зависимость родовой и послеродовой патологии у коров от состояния обмена веществ и уровня гормонов в крови в период сухостоя // Уч. записки Витебской ордена «Знак почета» гос. академии вет. медицины. — Витебск, 2015. — Т. 51, вып. 2. — Ч. 1. — С. 39–43.

УДК 636.6:582.663

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНА АМАРАНТА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Шарыкин О.В., Шарыкина В.О., Багно О.А.

OAglazunova@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная
сельскохозяйственная академия», г. Кемерово, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований химического состава амарантовой муки и пророщенного зерна амаранта. По совокупности качественных показателей для дальнейшего использования в рецептуре комбикормов для сельскохозяйственной птицы рекомендовано 3-суточное пророщенное зерно амаранта. Проращивание зерна является эффективным методом снижения содержания антипитательных веществ в кормовых ингредиентах из амаранта.

Ключевые слова: амарант, проращивание, химический состав, сквален, антипитательные факторы.

APPLICATION SUBSTANTIATION OF AMARANTH GRAIN IN POULTRY FEEDING

Sharykin O.V., Sharykina V.O., Bagno O.A.

Annotation. The article presents the results of studies of the chemical composition of amaranth flour and germinated amaranth grain. Based on a set of quality indicators, a 3-day germinated amaranth grain is recommended for further use in the compounding for poultry. Grain germination is an effective method of reducing the content of anti-nutritional substances in amaranth feed ingredients.

Keywords: amaranth, germination, chemical composition, squalene, anti-nutritional factors.

Введение. Амарант как культура обладает высокой пищевой и биологической ценностью, большим агрономическим потенциалом и многофункциональностью применения.

Амарант выращивают в Индии, Китае, странах Юго-Восточной Азии, Африке и Европе. За высокие пищевые свойства эксперты ООН и ученые включили амарант в число растений, формирующих основу питания населения планеты в XXI веке [1].

В России амарант известен в качестве нетрадиционной кормовой культуры с высокой урожайностью и питательной ценностью в связи со значительным содержанием в его зерне и зеленой массе протеина, не уступающего по аминокислотному составу соевому белку и молочному казеину.

Ученые установили, что включение амаранта в рационы сельскохозяйственных животных и птицы способствует росту продуктивности и сохранности поголовья [2-8]. Тем не менее, в настоящее время остаются мало изученными вопросы, связанные с эффективностью использования различных кормовых продуктов из зерна амаранта в кормлении сельскохозяйственной птицы.

Цель работы — исследовать химический состав амарантовой муки и пророщенного зерна амаранта сорта «Кинес» для обоснования его использования при производстве полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы.

Методика исследований. Зерно амаранта проращивали в течение 3-х суток на микроферме RAWMID Dream Sprouter в НИЛ «Агроэкология» Кузбасской ГСХА. Для сохранения питательных свойств, повышения технологичности при производстве полнорационных комбикормов и исключения развития патогенной микро-

флоры пророщенное зерно подвергали сушке при температуре 40–60°C.

Химический состав амарантовой муки и пророщенного зерна амаранта определяли в НИЛ «Агроэкология» Кузбасской ГСХА по общепринятым методикам: массовую долю натуральной влаги — по ГОСТ 31640–2012, сырого протеина — по ГОСТ 13496.4–93, сырого жира — по ГОСТ 13496.15–97, сырой золы — по ГОСТ 26226–95, сырой клетчатки — по ГОСТ 31675–2012, кальция — по ГОСТ 26570–95, фосфора — по ГОСТ 26657–97, обменной энергии птицы – по методическим указаниям [9].

Скрининг и идентификацию биологически активных веществ в исследуемом зерне и муке проводили с использованием методов ВЭЖХ, ТСХ, УФ–, ИК–спектрометрии в лаборатории хроматографии Кемеровского государственного медицинского университета: содержание сквалена — по методике D. Grigoriadou et al. [10], танидов — по методике Л.М. Федосеевой [11], фитина — по методике Н.А. Романова, С.С. Варчука, В.В. Мирось [12], трипсинингибирующую активность — по ГОСТ 33427–2015.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований химического состава кормовых ингредиентов из амаранта представлены на рисунках 1–3.

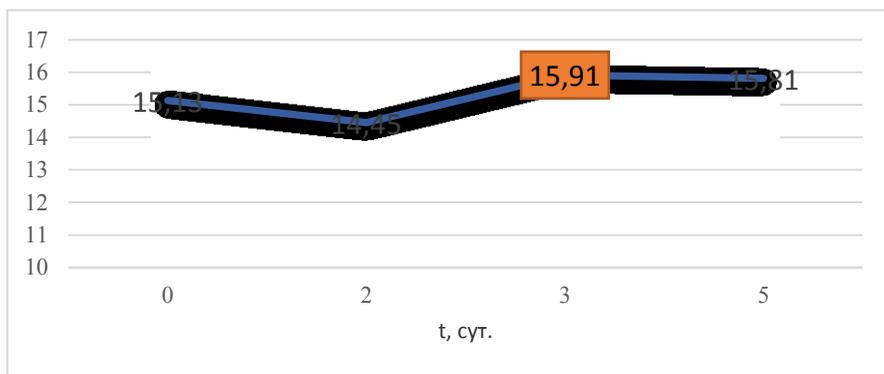


Рисунок 1 — Содержание сырого протеина в амарантовой муке (0) и пророщенном зерне амаранта (2, 3, 5 сутки), %

Анализ химического состава цельного и пророщенного зерна амаранта показал преимущество 3-суточного пророщенного зерна

амаранта по содержанию сырого протеина (рисунок 1), обменной энергии (рисунок 2).

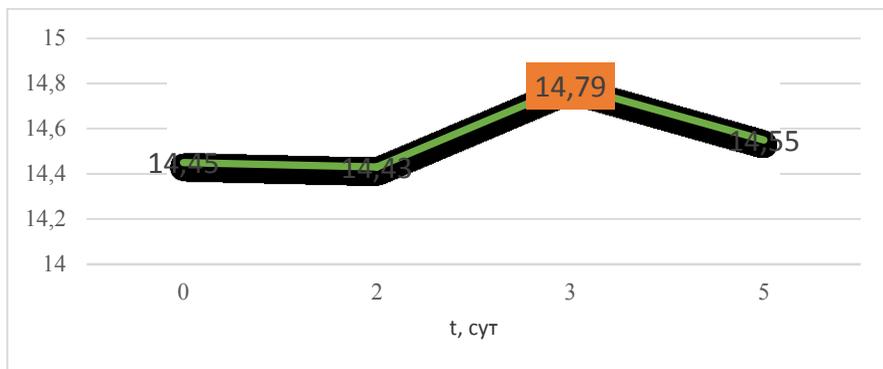


Рисунок 2 – Содержание обменной энергии в амарантовой муке и пророщенном зерне амаранта, МДж/кг

Содержание сырой клетчатки (рисунок 3) со временем проращивания увеличивалось, достигая значения 5,74% к 3-м суткам и 5,89% - к 5-м суткам проращивания.

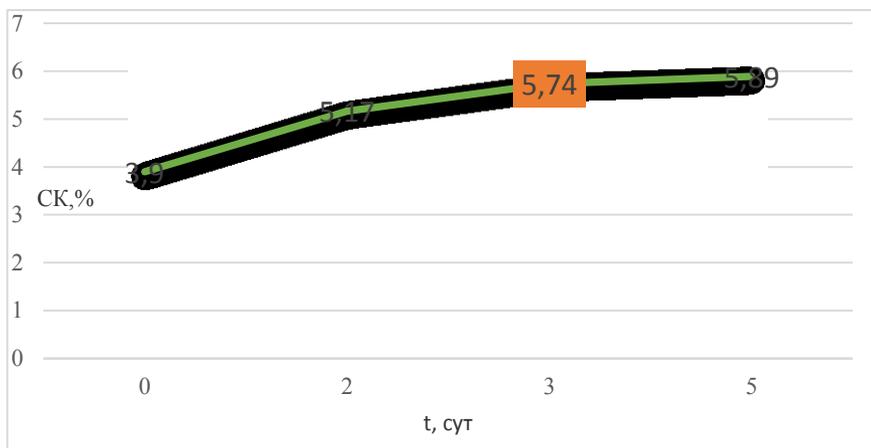


Рисунок 3 – Содержание сырой клетчатки в амарантовой муке и пророщенном зерне амаранта, %

Анализ содержания сквалена в зерне амаранта (таблица 1) показал преимущество амарантовой муки над пророщенным зерном.

При хранении пророщенного зерна потери сквалена составили 0,2% за 2 месяца.

Таблица 1 — Содержание сквалена и антипитательные факторы в кормовых продуктах из амаранта

Показатель	Амарантовая мука	Зерно амаранта пророщенное	Зерно амаранта пророщенное (2 мес. хранения)
Сквален, %	9,03	4,46	4,28
Таниды, мг/г	55	35	27
Фитин, мг/г	7,3	6,5	5,6
Трипсинингибирующая активность, мг/г	43,3	17,8	8,7

В зерне амаранте могут присутствовать ряд антипитательных веществ, на содержание основных из которых был проведен анализ.

Дубильные вещества (таниды) — это комплекс низко- и высокомолекулярных полифенолов, генетически связанных между собой, которые проявляют дубильные свойства, имеют вяжущий вкус, осаждают белки и алкалоиды из разбавленных растворов. Фитиновая кислота снижает биодоступность общего фосфора, кальция, магния, цинка и многих других минералов. Ее высвобождение может происходить в результате гидролитического расщепления эфирных связей фитиновой кислоты фитазами животного, растительного или микробного происхождения, а также при помощи различных технологических приемов в процессе производства кормов.

Ингибитор трипсина не подвергается расщеплению пепсином желудка и поступает в активной форме в двенадцатиперстную кишку. Там он вступает в активное взаимодействие с ферментом поджелудочной железы трипсином, парализуя его работу на 90–95 %. В результате переваривание белков корма прекращается на стадии полипептидов, которые в дальнейшем не всасываются. Не расщепленные до конца полипептиды — питательная среда для условно патогенной и патогенной микрофлоры. Поэтому увеличение концентрации полураспавшихся белков в кишечнике ведет не только к потере питательных веществ (в основном белка), но и к усилению массового размножения мик-

роорганизмов с эффектом острых расстройств пищеварения, плохо поддающихся лечению.

Анализ данных таблицы 1 показал, что в образцах амарантовой муки и пророщенного зерна амаранта обнаружены основные антипитательные факторы, количество которых значительно снижается при проращивании и хранении пророщенного зерна (2 месяца): по танидам — на 36,4 % и 50,9 %, по фитину — на 11,0 % и 23,3 %, по трипсингибирующей активности (ТИА) — на 58,9 % и 79,9 % соответственно.

Таким образом, по совокупности качественных показателей для дальнейшего использования в составе полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы рекомендовано 3-суточное пророщенное зерно амаранта. Проращивание зерна является эффективным методом снижения содержания антипитательных веществ в кормовых продуктах из амаранта.

Библиографический список

1. Кононков П.Ф. Амарант — ценная овощная и кормовая культура многопланового использования / П.Ф. Кононков, В.А. Сергеева // Аграрный вестник Урала. — 2011. — № 4 (83). — С. 63–64.
2. Выштакалюк А.Б. Перспективы повышения продуктивности кур-несушек за счет включения в их рационы витаминно-травяной муки из амаранта / А.Б. Выштакалюк, С.С. Хируг, М.С. Ежкова [и др.] // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. трудов. — М.: 2001. — Вып. 5. — С. 19–28.
3. Дегтярева, И.А. Амарант — источник новых пищевых продуктов и кормовых добавок / И.А. Дегтярева, Г.А. Гасимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2015. — Вып. 223. — С. 58–61.
4. Кузнецов, И. Амарант в решении проблемы низкой питательности рационов / И. Кузнецов, В. Андрусенко // Технологии. корма. Ветеринария. — 2017. — №1 (4). — С. 64–67.
5. Морозова, Е.Д. Использование травяной муки на основе амаранта в кормлении цыплят-бройлеров / Е.Д. Морозова, А.К. Карапетян / Разработки и инновации молодых исследователей: матер.

- Всерос. науч.-практ. конф. молодых исследователей (г. Волгоград, 19-20 декабря 2017 г.). — Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. — С. 238–240.
6. Семина, О.В. Показатели усвоения корма индюками при использовании экстракта травяной муки из амаранта / О.В. Семина, Р.У. Бикташев, К.Х. Папуниди, В.Н. Шилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2014. — Вып. 219. — С. 255–259.
 7. Шилов, В.Н. Откормочные и мясные качества свиней при использовании экстракта из амаранта / В.Н. Шилов, Л.П. Зарипова, А.П. Жарковский, О.В. Семина. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2014. — Вып. 218. — С. 329–335.
 8. Fasuyi, A.O. and Akindahunsi A.O. Nutritional evaluation of *Amaranthus cruentus* leaf meal based broiler diets supplemented with cellulase/glucanase/xylanase enzymes. *American Journal of Food Technology*. — 2009. — V. 4. — P. 108–118.
 9. Сычев В.Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов / В.Г. Сычев, В.В. Лепешкин. — М.: ЦИ-НАО, 2002. — 76 с.
 10. Grigoriadou D. Solid phase extraction in the analysis of squalene and tocopherols in olive oil / D. Grigoriadou, A. Androulaki, E. Psomiadou, M.Z. Tsimidou // *Food Chemistry*. — 2007. — V. 105 — P. 675–680.
 11. Федосеева Л.М. Изучение дубильных веществ подземных и надземных вегетативных органов бадана толстолистного (*Bergenia crassifolia* (L.) Fitch.), произрастающего на Алтае // *Химия растительного сырья*. — 2005. — № 3. — С. 45–50.
 12. Способ количественного анализа фитина в растительных кормах // Романов Н.А., Варчук С.С., Мирось В.В. // Патент 1432399RU, Заявка: 4224075, 07.04.1987 Опубликовано: 23.10.1988.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619:616.9:618.6:636.2

АНАЛИЗ ЭТИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ МИКСТ-ИНФЕКЦИЯХ ТЕЛЯТ НА МОЛОЧНОТОВАРНОЙ ФЕРМЕ

Аржаков П.В., Куликова Е.В., Гордиенко Л.Н.

vniibtg18@rambler.ru

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. В данной работе проводились исследования по анализу этиологических факторов вызывающих микст-инфекции телят на молочно-товарной ферме. Проведенными исследованиями установлено, что основная роль в возникновении микст-инфекций телят принадлежит бактериям, относящимся к роду *Enterobacter* и *Staphylococcus* в различном сочетании. В результате идентификации выделенных культур определили, что микробная ассоциация состояла из потенциально патогенных бактерий *Escherichiacoli*, *Enterobacteriacloaceae*, *Klilsielliascorbata*, *Staphylococcusxylosus*. Также установлено, наличие единичных ооцист эймерий, экстенсивность инвазии составила 63,81 % при обнаружении в 1 г фекалий, в среднем, 3 ± 1 экз. ооцист что свидетельствует о паразитоносительстве.

Ключевые слова: микст-инфекции, полиэтиологичность, паразитоносительство, бактерии рода *Enterobacter* и *Staphylococcus*.

ANALYSIS OF ETHIOLOGICAL FACTORS AT MIXT INFECTIONS OF CALVESON DAIRY FARM

Arzhakov P.V., Kulikova E.V., Gordienko L.N.

Annotation. In this work, studies were conducted to analyze the etiological factors causing mixed infections of calves on a dairy farm. Studies have shown that the main role in the occurrence of mixed infections of calves belongs to bacteria belonging to the genus *Enterobacter* and *Staphylococcus* in a different combination. As a result of the identification of the isolated cultures, it was determined that the microbial association consisted of potentially pathogenic bacteria *Escherichia coli*, *Enterobacteria cloaceae*, *Klilsiellia ascorbata*, *Staphylococcus xylosus*. It was also established that the presence of oocysts of Eimeriosis, the invasion intensity was 63,81 % when feces were detected in 1 gram, on average, 3 ± 1 copies of oocysts which indicates parasitic carriage.

Keywords: mixed infections, polyethylogy, parasitic carriers, Enterobacter and Staphylococcus bacteria.

Введение. Животноводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса. Основная задача отрасли-повышение продуктивности животных, получение от них качественной и безопасной продукции. Состояние, развитие и рентабельность животноводства зависит от многочисленных факторов и прежде всего от ветеринарного благополучия. Одной из основных причин снижения экономических показателей в животноводческих предприятиях является заболеваемость молодняка. Наиболее широкое распространение у телят первых месяцев жизни имеют желудочно-кишечные заболевания различной этиологии [1].

Для своевременного и корректного проведения лечебных и профилактических мероприятий необходимо установить причину возникновения и проявления клинических признаков болезни. Чаще всего развитие патологических процессов в органах пищеварительного тракта у телят вызвано несколькими причинами, связанными с нарушением зоотехнических правил содержания и кормления, осуществлением ветеринарно-санитарных мероприятий, снижением общей резистентности [2].

Наличие патогенных и потенциально патогенных агентов, циркулирующих во внешней среде и являющихся обитателями животноводческих ферм, осложняют течение болезни. Инфекционные заболевания редко бывают вызваны одним возбудителем.

Смешанные инфекции и паразитоценозы уверенно перевешивают моноинфекции в структуре инфекционных заболеваний. В таких случаях клинические проявления заболевания нетипичные и определяются характером взаимодействия между различными возбудителями, что приводит к угнетению или стимуляции одного вида патогенов другими. Известно, что заболевания, вызванные смешанной микрофлорой, имеют длительное течение, протекают клинически тяжелее, часто рецидивируют, и на их фоне нередко возникают различные осложнения. В многочисленных исследованиях показано, что инфекционные болезни животных в большинстве случаев обусловлены различными сочетаниями вирусов, бактерий, простейших, гельминтов и членистоногих [3-5]. Совокупность действия возбудителей на организм животного-«хозяина» приводит к

снижению общей резистентности и создает благоприятные условия для всех паразитирующих форм. Смешанные ассоциации вирусов, патогенных бактерий, грибов, зоопаразитов и прочих микроорганизмов при их совместном взаимодействии и интеграции вызывают у макроорганизма явления сложного (смешанного) паразитоценоза, который может представлять угрозу для жизни. В таких процессах даже непатогенные (не говоря об условно-патогенных) биоты приобретают свойства паразитизма и патогенности. Диагностика таких микст инфекций чрезвычайно сложна [6, 7].

Большую опасность для животноводства представляют так называемые ассоциативные или смешанные инфекции, которые в настоящее время составляют большую часть среди болезней инфекционной природы.

Причем ассоциации микроорганизмов носят динамический характер, которые постоянно количественно и качественно меняются. Они особенно опасны для новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных, что связано с незавершенностью у них иммунологического созревания и пониженной интенсивностью иммунного ответа. Учитывая довольно широкое распространение ассоциативных инфекций, перед специалистами ветеринарной медицины возникают новые особые требования при проведении диагностических исследований. Правильно оценить сложившуюся эпизоотическую ситуацию, эффективно спланировать профилактические мероприятия, можно лишь в случаях полного представления о структурном составе этиологических значимых агентах, входящих в состав таких ассоциаций [8-13].

Болезни молодняка крупного рогатого скота, протекающие с диарейным и респираторным синдромом, вызывают различные микроорганизмы: бактерии, вирусы, микоплазмы, хламидии, простейшие, грибы. Течение ряда инфекционных процессов отягчается сопутствующими паразитарными болезнями. Несомненно, это связано с угнетением защитной активности организма [14].

Мультифакторность данной формы патологии диктуют необходимость использования комплексного подхода при диагностике этиологических факторов заболевания с учётом данных не только клинического осмотра и патологоанатомического вскрытия животных, но и результатов эпизоотологических, вирусологических, бак-

териологических, иммунологических, биохимических, серологических и гельминтологических исследований.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований являлись телята, принадлежавшие крестьянско-фермерскому хозяйству, специализированному на разведение крупного рогатого скота молочного направления расположенному в Алтайском крае. Отбор биологического материала проводили согласно общепринятым методикам.

В качестве биоматериала для бактериологического исследования используют смывы со слизистой прямой кишки. Отбор проб осуществляли стерильными тупферами, которые помещали в стерильный изотонический раствор и доставляли в лабораторию для исследования.

Бактериологическое исследование проводили с использованием элективных питательных сред.

Идентификацию выделенных культур осуществляли по комплексу культурально-морфологических, тинкториальных и биохимических признаков.

Посевы культивировали в аэробных и анаэробных условиях при $t = 37^{\circ}\text{C}$ в термостате, культуральные свойства оценивали по наличию, скорости и характера роста колоний; их формы рельефа, размера, поверхности и пигментообразования. В жидких питательных средах рост оценивали по наличию пристеночного кольца, образованию осадка и его характеру.

Биохимические свойства выделенных культур изучали с использованием тест систем. Набора реагентов «Мультимикротеста для биохимической идентификации стафилококков (ММТС) и энтеробактерий (ММТЕ 24) производства ООО «Иммунотекс», г. Ставрополь.

Гельминтоовоскопическое исследование проводили методом Фюллеборна, материалом для исследований служили пробы фекалий от телят 2-3 месячного возраста. Определяли экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и среднее число ооцист (СЧО) в 1 г фекалий. Пробы фекалий исследовали трехкратно.

Результаты исследований и их обсуждение. При оценки физиологического состояния телят 1,5-2-х месячного возраста, находящихся под наблюдением, отмечено, что большая часть из них (83 %) были клинически здоровы. У отдельных животных наблю-

дали клинические признаки диареи, у них был сохранен аппетит, активное поведение и удовлетворительное общее состояние. При этом они отставали в росте и отличались от других групп низкими показателями привесов массы тела.

В результате проведения копрологического исследования установлено, наличие единичных ооцист эймерий, экстенсивность инвазии составила 63,81 % при обнаружении в 1 г фекалий, в среднем, 3 ± 1 экз. ооцист что свидетельствует о паразитоносительстве (рисунок 1).

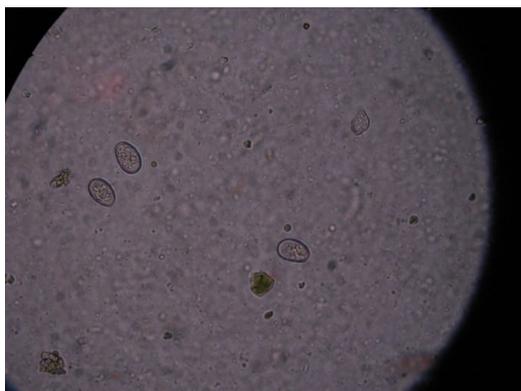


Рисунок 1 — Ооцисты эймерий в пробах фекалий от телят

При бактериологическом исследовании биоматериала от телят с клиническими признаками диареи, выделены культуры, относящиеся к роду *Enterobacter* и *Staphylococcus* в различном сочетании.

В результате идентификации выделенных культур определили, что микробная ассоциация состояла из потенциально патогенных бактерий *Escherichia coli*, *Enterobacteria cloaceae*, *Klilsella ascorbata*, *Staphylococcus xylosus*.

Выводы. Проведенными исследованиями установлено, что основная роль в возникновении микст-инфекций телят принадлежит бактериям, относящимся к роду *Enterobacter* и *Staphylococcus* в различном сочетании, отягченной сопутствующим паразитарным заболеванием. Таким образом, установлена полиэтиологичность микст-инфекций телят на молочно-товарной ферме. Анализ данных свидетельствует о необходимости применения комплексного мето-

да при диагностике этиологических факторов микст-инфекций с учётом данных не только клинического осмотра, но и результатов эпизоотологических, бактериологических, серологических и гельминтологических исследований.

Библиографический список

1. Минжасов К.И., Аубакиров А.К., Мухаметова В.Д. Профилактика и лечение болезней новорожденных телят // Обеспечение ветеринарного благополучия в животноводстве и птицеводстве: сб. ст. Международной научно-практической конференции, посвященной ветеранам ветеринарной науки 2-4 октября 2013 г. — Омск, 2013. — С.158–160.
2. Петрова О.Г., Абрамов А.В., Мильштейн И.М. Особенности гельминтофауны крупного рогатого скота при острых респираторных вирусных инфекциях в хозяйствах Урала // Аграрный вестник Урала — 2016. — № 4. — С. 40–44.
3. Современный подход к профилактике паразитарных болезней / Байрамгулова Г.Р., Неверов В.Ю., Игликова Г.Г., Сабитова Р.Т. // Российский паразитологический журнал. — 2013. — № 1. — С. 73–75.
4. Шевкопляс В.Н., Лопатин В.Г. Влияние гельминтозов на течение иммунологических процессов у животных // Российский паразитологический журнал. — 2008. — № 4 — С. 94–101.
5. Алексеева И.Г. Средства, методы лечения, профилактики и иммунокоррекции при инфекционных болезнях крупного рогатого скота смешанной этиологии: автореф. дис. ... канд. вет. наук / И.Г. Алексеева. — Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2013. — 19 с.
6. Fotina T. I. Microbiological monitoring of escherichiosis patogens // 24 Worlds Poultry Congress. — Brazilia, 2012. — P. 138–150.
7. Апатенко В.М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных, вопросы диагностики и профилактики // Паразиты и паразитозы человека и животных: матер. I Всесоюзн. Съезда паразитоценологов. — Киев, 1982. — С. 73–85.
8. Маркевич А.П. Ассоциативные болезни животных / А.П. Маркевич, В.М. Апатенко // VI съезд паразитоценологов Украины: тез. докл. — Харьков, 1995. — С. 79–80.

9. [Красиков А.П.], Трофимов И.Г., Савицкий С.В. Система мер борьбы и профилактики при микст инфекциях крупного рогатого скота // Ветеринарная патология. — 2013. — № 3 (45). — С. 100–105.
10. [Красиков А.П.], Лобанова, Н. В. Изучение микробного пейзажа в патологическом материале от павших телят в хозяйствах Омской области с различной эпизоотической ситуацией // Вклад ученых и специалистов в развитие животноводства и ветеринарии / Сб. научн. работ ИВМ Ом ГАУ. — Омск, 2001. — С. 49–50.
11. Белкин Б.Л., Прудников В.С, Малахова Н.А., Уразаев Д.Н. Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней, протекающие с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и приемы общей профилактики) // Монография — Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. — 224 с.
12. Прудников В.С. Патоморфологическая диагностика болезней телят при ассоциативном течении / В.С. Прудников, М.В. Казючиц, А.В. Прудников // Ученые записки УО ВГАВМ. — 2012. — Т.48. — В.2. — Ч.1. — С. 135–138.
13. Блохин А.А. Клинико-морфологические изменения у телят при вирусно-бактериальном энтерите и его фармакокоррекция // Достижения ветеринарной науки и практики: сб. ст. Всероссийской научно-практической конференции 17-18 апреля 2008г. — Киров, 2008. — С. 29–31.
14. Бухарин, О.В. Межбактериальные взаимодействия / Бухарин О.В., Усвяцов Б.Я., Хуснутдинова Л.М. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. — 2003. — №4. — С. 3–8.

УДК 619:595.7:639

ВЕРМИПСИЛЛЕЗ МАРАЛОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Бахтушкина А.И. alevtinabakh@mail.ru

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

Аннотация. Приведены сведения о зараженности маралов, разводимых в хозяйствах Республики Алтай возбудителями верми-

псиллеза — *Vermipsylla dorsadia* Roths. и особенностей их локализации у животных.

Ключевые слова: маралы, кровососущие насекомые, блохи, яйца, личинки, зараженность, локализация, интенсивность инвазии

VERMIPSILLEZ OF SIBERIAN DEER OF ALTAI REPUBLIC

Bakhtushkina A.I.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. Data on contamination of the siberian deer divorced in farms of Altai Republic activators of a vermipsillez — *Vermipsylla dorsadia* Roths. are provided and features of their localization at animals.

Keywords: marals, blood-sicking insects, fleas, eggs, larvae, contamination, localization, intensity of an invasion.

Введение. Блоха *Vermipsylla dorsadia* Roths. паразитирует на пантовых оленях, вызывая вермипсиллез. Данное заболевание впервые было обнаружено Е.Х. Золотаревым (1968) в маралосовхозе «Усинский» Красноярского края [1].

Блохи – мелкие бескрылые кровососущие насекомые, паразитирующие на млекопитающих и птицах. Голова и тело блох сжаты с боков и покрыты темно-коричневого цвета кутикулой, снабженной многочисленными щипиками, щетинками и зубчиками. Голова округлая с колюще-сосущим ротовым аппаратом. К груди причленены 3 пары ног прыгательного типа с мощными коготками. Блохи – насекомые с полным превращением, самки и самцы многократно питаются кровью на животном.

После оплодотворения самка откладывает яйца по 3-6 штук в кладке. За сутки она делает 1-4 кладки, в течение жизни откладывает до 500 яиц. Из них через 3-7 дней появляется белая червеобразная личинка, которая три раза линяет, превращается в покрытую коконом куколку, из которой выходит взрослое насекомое.

Уколы блох болезненны, вызывают зуд. Особенно интенсивное заражение маралов блохами зарегистрировано осенью в сентябре-ноябре. Локализуются они у маралов на задней части тела, зеркале, боках [1].

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в мараловодческих фермах АЭСХ СО РАН, ООО «Коргон» и СПК «Племзавод Теньгинский». Зараженность маралов возбудителем вермипсиллеза определяли при убое маралов на мясо (ноябрь-январь) или их гибели в парках в различные периоды времени путем осмотра шкур обследуемых животных.



Рисунок 1 — Пораженный участок шкуры марала

В этих местах шерсть взъерошена, выпадает, наблюдаются кровяные залезы. При массовом нападении блох на одно животное возможна его гибель. 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.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам клинических осмотров маралов в основных мараловодческих хозяйствах Республики Алтай, проведенных нами в 2000-х гг. отмечено паразитирование одного вида блох семейства *Vermipsyllidae* — *Vermipsylla dorsadia* Roths. Результаты обследования шкур маралов на зараженность возбудителем вермипсиллеза представлены в таблице.

Таблица 1 — Зараженность маралов *Vermipsylla dorsadia* Roths. в хозяйствах Республики Алтай

Наименование хозяйства, район	Обследовано маралов	Заражено, гол.	ЭИ, %
АЭСХ СО РАН Шебалинский	24	—	—
ЗАО «Фирма Курдюм» Усть-Коксинский	17	2	12,2
ООО «Коргон» Усть-Канский	15	1	6,6
СПК Племязавод «Теньгинский» Онгудайский	15	-	-

Из данных таблицы видно, что вермипсиллез зарегистрирован в хозяйствах Усть-Коксинского и Усть-Канского районов, где зараженность находится на довольно низком уровне – 6,6 и 12,2 процентов. Основным местом локализации эктопаразитов в зимний период были бока животных. Отсутствие данного заболевания в хозяйствах Шебалинского и Онгудайского районов, можно объяснить регулярными обработками маралов в период лета пантовой мухи (*Voorepus borealis* Rohd.) инсектицидами 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).

Профилактика и защита животных от блох Vermipsylla dorsadia Roths. Для предупреждения распространения блох, всех поступивших в хозяйство животных необходимо обследовать на наличие паразитов и при их обнаружении проводить дезинсекцию. Также, с целью профилактики вермипсиллеза, на мараловодческих фермах выгораживают дополнительные участки пастбищ с целью сменного годового выпаса животных. Перевод маралов во вновь построенные сады необходимо проводить после окончательной весенней линьки животных.

В ранневесенний период рекомендуется обрабатывать места у кормушек и на лежках маралов инсектицидами с продолжительным остаточным действием (0,05%-ой эмульсией перметрина, 0,15%-ой эмульсией циодрина, 0,0125%-ными эмульсиями К-

отрина и бутокса, 0,5-1%-ным раствором стомозана). Этими же препаратами обрабатывать и самих животных для уничтожения на них паразитирующих насекомых. Нормы расхода – 200-400 мл на животное.

Выводы. 1. На маралах, разводимых в хозяйствах Республики Алтай, отмечено паразитирование одного вида блох семейства *Vermipsyllidae* - *Vermipsylla dorsadia* Roths.

2. Зараженность маралов *Vermipsylla dorsadia* Roths. отмечена в двух хозяйствах Усть-Канского и Усть-Коксинского районов. 3. Основным местом локализации эктопаразитов в зимний период были бока животных. 4. Отсутствие данного заболевания у маралов в хозяйствах Шебалинского и Онгудайского районов, объясняется регулярными обработками животных, в период лета пантовой мухи, инсектицидами с продолжительным остаточным действием.

Библиографический список

1. Золотарев, Е.Х. Энтомопаразиты маралов Усинского маралосовхоза / Е.Х. Золотарев // Сб. науч. тр. ЦНИИЛПО — Горно-Алтайск, 1968. — С. 126–131.

УДК 636.093

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КРОВЕПАРАЗИТАРНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

Бирюков И.В. ivan.219@mail.ru

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

Аннотация. На территории Республики Алтай обитают большое количество видов клещей – переносчиков кровепаразитарных болезней сельскохозяйственных животных все это осложняет эпизоотическую ситуацию. По данным авторов наиболее часто встречается у крупного рогатого скота, овец и коз *Anaplasma* spp. зараженность исследуемых проб достигает от 69 до 97 %. Инфицированность пироплазмозом у лошадей составляет от 45 до 85 %, соответственно. Наиболее точным методом определения инфицирован-

ности является постановка ПЦР на наличие ДНК исследуемых патогенов.

Ключевые слова: Кровепаразитарные болезни, клещи, анаплазмоз, пироплазмоз.

EPIZOOTOLOGICAL SITUATION OF BLOOD PARASITIC DISEASES OF FARM ANIMALS IN THE ALTAI REPUBLIC

Birjukov I.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. The territory of the Altai Republic is home to a large number of species of ticks that carry blood-parasitic diseases of farm animals, all this complicates the epizootic situation. According to the authors, *Anaplasma* spp. is most commonly found in cattle, sheep and goats. the infection rate of the studied samples reaches from 69 to 97 %. Infection with pyroplasmosis in horses is from 45 to 85 %, respectively. The most accurate method for determining infection is PCR for the presence of DNA of the pathogens under investigation.

Keywords: Blood parasitic diseases, mites, anaplasmosis, pyroplasmosis.

Введение. В настоящее время проблема кровепаразитарных болезней животных в Республике Алтай является явно недооцененной. Это объясняется наличием на территории многообразия клещей – переносчиков с различной биологией и циркуляцией возбудителей в них. Кроме того, многочисленность видов клещей – переносчиков пироплазмоза и анаплазмоза крайне осложняет эпизоотическую ситуацию, оказывает влияние на распространение и проявление инвазии и требует дифференцированного подхода к проведению мер профилактики и терапии.

Возбудители кровепаразитарных болезней жвачных животных, вызываемые простейшими одноклеточными организмами, передаются при кровососании инвазионными иксодовыми клещами. На территории Республики Алтай на сельскохозяйственных животных по данным П.В. Семенова (1957) [1] зарегистрированы 6 видов клещей: *Dermacentor pictus* (*D. reticulatus*), *Dermacentor silvarum*, *Dermacentor rnutalli*, *Ixodes persulcatus*, *Ixodes apronophorus* и

Haemaphysalis concinna которые и являются переносчиками кровепаразитарных инвазий.

Среди патогенов сельскохозяйственных животных большую эпизоотическую значимость имеют простейшие гемопаразиты родов *Babesia* и *Theileria* (отряд *Piroplasmida*) и бактерии рода *Anaplasma* (сем. *Anaplasmataceae*), размножающиеся в различных клетках кровеносной системы.

Внутриэритроцитарные анаплазмы *Anaplasma marginale* и *Anaplasma ovis* являются одними из наиболее широко распространенных патогенов жвачных животных. *A. marginale* вызывают заболевания у крупного рогатого скота, причем различные штаммы *A. marginale* различаются по генетическим характеристикам, биологическим свойствам и по патогенности [2]. *A. ovis* вызывает анаплазмоз у коз и овец [3, 4]. Основными переносчиками *A. marginale* и *A. ovis* являются клещи, относящиеся к родам *Rhipicephalus* и *Dermacentor* [5], однако некоторые штаммы *A. marginale* передаются только механически - через загрязненные инструменты или укусы двукрылых насекомых.

Анаплазмоз широко регистрируется в приграничных к нам территориях хозяйствах Новосибирской, Свердловской области и Алтайского края преимущественно в острой форме, в хозяйствах Амурской, Кемеровской области, Красноярского, Ставропольского края - в виде анаплазмонительства причиняя значительной экономический ущерб [6].

Пироплазмидозы, вызываемые простейшими гемопаразитами *Babesia* spp. и *Theileria* spp. (называемые также пироплазмами), являются широко распространенными заболеваниями различных видов диких и домашних животных, а также людей. В жизненном цикле *Babesia* spp. происходит чередование бесполого размножения в эритроцитах позвоночных хозяев, полового процесса в кишечнике клещей и спорогонии (образовании спорозоидов) в слюнных железах клеща [7].

В состав отряда *Piroplasmida* входят представители двух семейств *Babesiidae* и *Theileriidae*. Всего на основании морфологических и биологических свойств было описано не менее 111 видов бабезий и 39 видов тейлерий [8]. В настоящее время широко используется молекулярная филогения пироплазм, основанная, преж-

де всего, на анализе нуклеотидных последовательностей гена 18S рРНК.

На территории Сибири в клещах *I. persulcatus* были выявлены бабезии, которые, возможно, являются инфекционными агентами бабезиозов жвачных [9].

Природные очаги пироплазмидозов сельскохозяйственных животных были обнаружены в различных регионах России: бабезиозы крупного рогатого скота отмечены на территории Европейской части России и Западной Сибири [10, 5]. Однако все исследования возбудителей бабезиозов и тейлериозов сельскохозяйственных животных проводились только с использованием микроскопических методов анализа, что не позволяет достоверно идентифицировать вид возбудителей.

Несмотря на существование природных очагов анаплазмозов, бабезиозов и тейлериозов сельскохозяйственных животных на территории России, возбудители данных заболеваний практически не изучены.

Результаты исследований и их обсуждение. В 1952 году на территории Республики Алтай было зафиксировано заболевание пироплазмозом крупного рогатого скота в Майминском районе, в количестве 10 голов. В мазках крови была выявлена *P. bigeminum*. В 1954 году пироплазмоз был диагностирован у одной коровы в г. Горно-Алтайске. В пос. Кызыл-Озек регистрировали заболевание у 18 коров в 1962 г [11].

В апреле-мае 2013 и сентябре 2014 гг. в хозяйствах, находящихся на территории Усть-Канского, Шебалинского, Онгудайского и Кош-Агачского районов республики Алтай, были собраны образцы крови от клинически здоровых животных различных видов - крупного рогатого скота (48 проб), коз (65 проб) и овец (30 проб). Все образцы были исследованы методом двухраундовой ПЦР в присутствии праймеров из области гена 16S рРНК на наличие ДНК бактерий *Anaplasma* spp., а также в присутствии праймеров из области гена 18S рРНК на наличие ДНК простейших гемопаразитов *Babesia* spp. и *Theileria* spp. Была обнаружена только ДНК *Anaplasma* spp. во всех исследованных образцах крови от коз, в 97 % образцов крови овец и в 69% образцов крови крупного рогатого скота.

Результаты генотипирования анаплазм в крови крупного рогатого скота выявили три различных вида. В одном образце крови (Усть-Канский район, Республика Алтай) была обнаружена нуклеотидная последовательность *A. bovis*, идентичная или отличающаяся единичной заменой от последовательностей анаплазм, обнаруженных в крови оленей и коз на территории Китая (KJ659040, HQ913644). Ранее этот вид анаплазм выявлялся только на территории Азии и Африки [12, 13].

В мае 2018 года были исследованы образцы крови клинически здоровых животных методом двухраундовой ПЦР крупного рогатого скота в Шебалинском, Усть-Коксинском и Усть-Канском районах по 24, 17 и 29 проб. Были обнаружены ДНК *Anaplasma* spp. В Шебалинском и Усть-Канском районах 18 и 25 пробах, соответственно [14].

В первые пироплазмоз лошадей на территории Горного Алтая был микроскопически подтвержден в 1930 г., а нутталиоз лошадей в 1936 г. С 1930–1950-х гг. данный возбудители выявлялись в большинстве неблагополучных по пироплазмидозу районов [1].

В 2016 году были взяты пробы крови от лошадей для исследований на пироплазмоз методом двухраундовой ПЦР в г. Горно-Алтайске – в конноспортивной школе 9 и Улаганском районе, с. Кара-Кулюр – фермерском хозяйстве 17 проб. ДНК *T. equi* обнаружена в образцах крови лошадей и доля инфицированных составляла 45 и 85 %, соответственно. Выявленные образцы *T. equi* на основании анализа гена 18S рРНК относились к двум из четырех известных генетических групп *T. equi* – группам А и В, обнаруживаемым на различных континентах. В то же время ни в одном из исследованных образцов, не обнаружена ДНК *V. caballii*, несмотря на то, что раньше данный возбудитель детектировался во многих районах России, в том числе и на Алтае [15].

С апреля по сентябрь 2017-2018 гг. производился сбор материала на базе хозяйств Улаганского и Шебалинского районов Республики Алтай. Всего было обследовано 43 лошади и собранно 112 экземпляров клещей. Были зарегистрированы клещи: *Dermacentor reticulatus* (Fabr., 1894); *Dermacentor nuttali* (Ol., 1929); *Dermacentor silvarum* (Ol., 1931); *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930). При этом основным переносчиком пироплазмоза лошадей в Улаганском районе является клещ *Dermacentor nuttali* (Ol., 1929) [16].

Выводы. В результате проведенных исследований нет определенной ясности о распространении возбудителя *Babesia caballi* и его роли в эпизоотологии пироплазмидозов лошадей на территории Республики Алтай, что необходимо выяснить. Наличие большого многообразия клещей – переносчиков пироплазмоза и анаплазмоза осложняют эпизоотическую ситуацию в регионе. Так как по данным исследований зараженность является высокой, инвазия протекает латентно, без проявления клинических признаков заболевания все это требует дифференцированного подхода к проведению мер профилактики и терапии. При этом наиболее эффективным методом определения является постановка ПЦР на наличие ДНК исследуемых патогенов.

Библиографический список

1. Семенов П.В. Клещи семейства IXODIDAE и лошадей Алтайского края // Автореф. канд. дис. — Барнаул, 1957. — 21 с.
2. Kocan K.M., de la Fuente J., Blouin E.F., Coetzee J.F., Ewing S.A. The natural history of *Anaplasma marginale* // *Vet. Parasitol.* — 2010. — V.167. — P. 95–107.
3. Kuttler K.L. *Anaplasma* infections in wild and domestic ruminants: a review // *J. Wildl. Dis.* — 1984. — V. 20. — P. 12–20.
4. Кошкина Н.А. Иммунобиологические аспекты и эпизоотологическая характеристика анаплазмоза овец в Ставропольском крае // Автореф. дис. канд. биол. наук. — Москва. — 2008. — 25 с.
5. Сулейманов Т.Т. Пироплазмидозы и анаплазмозы жвачных и меры борьбы с ними // Автореф. дис. докт. вет. наук. — Республика Казахстан Алматы. — 2008. — 41 с.
6. Красиков А.П. Риккетсиозы, кокциеллез и анаплазмозы человека и животных / А.П. Красиков, Н.В. Рудаков // — Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2013. — 278 с.
7. Homer M.J., Aguilar-Delfin I., Telford III S.R. Krause PJ, Persing DH. Babesiosis. *Clinical Microbiology Reviews.* — 2000. — №13(3). — P. 451–469.
8. Schnittger L. Babesia', a world emerging / L. Schnittger, A. Rodriguez, M. Florin-Christensen, I.A. Morrison // *Infect. Genet. Evol.* — 2012. — V. 12. — P. 1788–1809.
9. Rar V.A., Epikhina T.I., Suntsova O.V., Kozlova I.V., Lisak O.V., Pukhovskaya N.M., Vysochina N.P., Ivanov L.I. Tikunova N.V. Ge-

- netic variability of Babesia parasites in Haemaphysalis spp. and Ixodes persulcatus ticks in the Baikal region and Far East of Russia. Infection, Genetics and Evolution. — 2014. № 28. — P. 270–275.
10. Дробина А.И. Тейлериоз крупного рогатого скота (эпизоотологическая ситуация, лечение и профилактика) // Автореф. дис. канд. вет. наук. — Ставрополь. — 2007. — 22 с.
 11. Семенов П.В. О пироплазмозе крупного рогатого скота в Алтайском крае // Сбор. научных работ Алтайской научно-исследовательской ветеринарной станции — 1969. — вып. 2. — С. 221–223.
 12. Рар В.А. Молекулярно-генетический анализ возбудителей анаплазмозов сельскохозяйственных животных на территории Западной и Восточной Сибири / В.А. Рар, Т.И. Епехина, Е.А. Ефремова, В.А. Марченко, О.В. Синцова, О.В. Лисак, Е.К. Дорошенко, И.М. Зубарева, А.Ю. Тикунов, Н.В. Тикунова // Бюллетень ВСНЦ СОРАМН. — Иркутск, 2015. — №5 (105). — С. 83–87.
 13. Рар В.А. Молекулярно-генетический анализ возбудителей кровепаразитарных болезней сельскохозяйственных животных на территории Горного Алтая / В.А. Рар, Е.А. Ефремова, В.А. Марченко, А.Ю. Тикунов, Н.В. Тикунова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы – V междунар. науч.-практ. конф. Посвященной 85-летию Горно-Алтайского НИИСХ 24-25 июня 2015 г. Горно-Алтайск. – 2015. – С. 119-123.
 14. Марченко В.А. Диагностика кровепаразитарных заболеваний жвачных сельскохозяйственных животных горного алтая: Методические рекомендации/ В.А. Марченко, И.В. Бирюков, В.А. Рар, Е.А. Ефремова//– Майма-Барнаул. – 2019. – 51 с.
 15. Рар В.А. 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.
 16. Айбыкова Ч.Т. Иксодовые клещи лошадей Улаганского района Республики Алтай/ Ч.Т. Айбыкова, Н.Д. Архипова, Е.В. Шатрובה // в сборнике: Актуальные проблемы сельского хозяйства

горных территорий Материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. Горно-Алтайск, 2019. –С. 217-221.

УДК 619:616.995.122.21

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОПИСТОРХОЗУ В ГОРОДЕ БЕРДСК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Зуйков С.А., ^{1,2}Ефремова Е.А.

¹*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия*

²*Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия*

Аннотация. Наиболее тяжелым гельминтозом из числа трематодозов, распространенных на территории России, является описторхоз. В звене дефинитивного хозяина человек является самым многочисленным видом, имеющим высокую плотность популяции, особенно на территории мегаполиса. Учитывая важную роль человека в эпизоотическом процессе описторхид, как основного источника инвазионного начала, необходимость изучения и анализа эпидемической ситуации в городах и прилегающих к ним территориям сохраняется. Ретроспективный анализ эпидемической ситуации по указанному биогельминтозу в г.Бердск Новосибирской области в период с 2001 по 2015 гг свидетельствуют о неравномерности развития эпидемического процесса. Динамика ПЗ заболеваемости людей описторхозом в Бердске имеет волнообразный характер и в большинстве случаев совпадает с областной. Однако в Бердске наблюдаются более выраженные колебания ПЗ, с циклическими подъемами заболеваемости с 6 летним интервалом. Средний многолетний показатель заболеваемости 108,44 значительно ниже областного (133,3). В последние годы в эпидемиологии описторхоза отмечена тенденция к увеличению случаев инвазии среди населения. Заболеваемость в Бердске возросла на 20,1 %, что в 4 раза выше чем в Новосибирской области, среднегодовой темп роста составил 4,0 %.

Ключевые слова: описторхоз, зооантропоноз, эпидемическая ситуация, Новосибирская область, город Бердск.

SOME ASPECTS OF THE EPIDEMIC SITUATION OF THE OPISTHORCHOSIS IN THE BERDSK CITY OF NOVOSIBIRSK REGION

¹Zuykov S.A., ^{1,2}Efremova E.A.

¹*Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia*

²*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia*

Annotation. The most severe helminthosis among trematodoses distributed in Russia is opisthorchosis. In the link of the definitive host, man is the most numerous species with a high population density, especially in the metropolis. Given the important role of man in the epizootic process of opisthorchosis as the main source of invasion, the need to study and analyze the epidemic situation in cities and their adjacent territories remains. A retrospective analysis of the epidemic situation on the indicated biogelminthosis in Berdsk, Novosibirsk Region, from 2001 to 2015, indicates the uneven development of the epidemic process. The dynamics of the incidence indicator (II) of the incidence of opisthorchosis in Berdsk is undulating and in most cases coincides with the regional. However, in Berdsk, there are more pronounced fluctuations in II, with cyclical increases in incidence with a 6-year interval. The average multi-year incidence rate of 108,44 is significantly lower than the regional (133,3). In recent years, the epidemiology of opisthorchosis has shown a tendency to increase the incidence of invasion among the population. The incidence in Berdsk increased by 20,1 %, which is 4 times higher than in the Novosibirsk region, the average annual growth rate was 4,0 %.

Keywords: opisthorchosis, zoonanthropoноsis, epidemic situation, Novosibirsk region, Berdsk city.

Введение. Паразитозы занимают одно из ведущих мест в инфекционной патологии. Важной проблемой остаются гельминтозы, передающиеся через рыбу и продукты их переработки, а описторхоз является одним из приоритетных зооантропонозов Западно-Сибирского округа. За последние 20 лет заболеваемость опи-

сторхозом населения в РФ остается стабильной, при этом отмечается распространение инвазии на новые территории и неоднородность степени инвазированности людей описторхидами в различных субъектах РФ [2, 3].

В Новосибирской области в структуре заболеваемости населения биогельминтозами на протяжении ряда лет удельный вес описторхоза составляет 99,0% [1], а территория с 2011 г отнесена к гиперэндемичным [3].

Описторхиды характеризуются довольно широкой специфичностью к окончательным хозяевам. Однако лишь облигатные дефинитивные хозяева имеют реальное значение в циркуляции возбудителя в экосистеме. Учитывая важную роль человека в функционировании паразитарной системы описторхид, необходимость изучения и анализа эпидемической ситуации в городах и прилегающих к ним территориям сохраняется.

Актуальность данной темы обусловлена также наличием региональной медицинской проблемы в отношении описторхоза населения Новосибирской области, в том числе города Бердск. Исследования, выполненные в данной работе, дополняют сведения по проблеме описторхоза на территории Новосибирской области.

Цель данной работы – проведение ретроспективного анализа эпидемической ситуации по описторхозу в городе Бердск Новосибирской области.

Материалы и методы. Материалами для исследования послужили данные по заболеваемости населения г. Бердска (в абсолютном выражении и на 100 тысяч населения) с 2001 по 2015 гг., полученные в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области. Также были проанализированы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения по Новосибирской области» за 2007-2015 гг. Для оценки эпидемической ситуации по описторхозу в городе Бердск использовали следующие показатели – показатель заболеваемости (ПЗ) и средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ), также анализировали среднегодовые (за 5 лет) темпы роста (снижения) показателей заболеваемости описторхозом.

Результаты исследований и их обсуждение. Ретроспективный анализ заболеваемости населения города Бердск Новосибирской области описторхозом за исследуемый период показал, что заболевание регистрируется ежегодно и характеризуется периодами подъема и спада (рисунок 1).

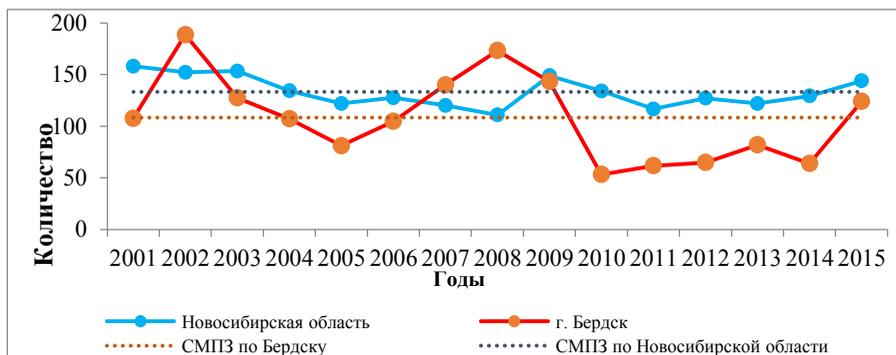


Рисунок 1 — Многолетняя динамика заболеваемости населения описторхозом в г. Бердск Новосибирской области

В целом, динамика заболеваемости людей описторхозом в городе Бердск и Новосибирской области имеет волнообразный характер и в большинстве случаев совпадает, однако в области ситуация более стабильна, в то время как в городе Бердск наблюдаются выраженные колебания ПЗ, с циклическими подъемами заболеваемости с 6 летним интервалом. Средний многолетний показатель заболеваемости населения в Бердске (108,44) значительно ниже областного (133,3).

Изменение динамики темпов роста (снижения) показателя заболеваемости описторхозом указывает на изменение эпидемической ситуации (таблица 1).

С 2001 по 2005 год в Новосибирской области и городе Бердск отмечается снижение заболеваемости описторхозом. В период с 2011 по 2015 гг на фоне повышения заболеваемости населения в области, в Бердске отмечается более выраженное повышение - среднегодовой показатель темпов роста заболеваемости составил 20,1 % и в 5 раз превысил аналогичный областной показатель (4,6 %).

Таблица 1 — Темпы роста (снижения) численности заболевших в г. Бердск Новосибирской области за 5-летние временные периоды

Территория	Темпы роста с 2001 по 2005	Темпы роста 2006 по 2010	Темпы роста с 2011 по 2015
Новосибирская область	-4,5%	5%	4,6%
г. Бердск	-4,9%	-9,8%	20,1%

Выводы. Результаты анализа многолетней динамики заболеваемости населения описторхозом за 15 – летний период в г. Бердск Новосибирской области свидетельствуют о неравномерности развития эпидпроцесса. Выявлены периоды нарастания и спада напряженности эпидемического процесса. Отмечено наличие 6 – летних циклов подъёма заболеваемости.

Скорость изменений показателей заболеваемости различна и динамически изменяется во времени, наибольший темп прироста отмечается с 2011 -2015 гг. В этот период заболеваемость в Бердске возросла на 20,1 %, что в 4 раза выше чем в Новосибирской области, среднегодовой темп роста составил 4,0 %.

Средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ) населения за исследуемый период (с 2001 по 2015 год) в г. Бердск и составил 108,44 на 100 тыс. населения и существенно отличался от областного (133,3).

Библиографический список

1. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области» за 2001-2019 гг.
2. Ильинских Е.Н. Актуальные вопросы изучения проблемы описторхоза в Сибири // Бюллетень сибирской медицины / Сибирский государственный медицинский университет – Томск, 2002 - С. 63-70.
3. Федорова О.С. Анализ заболеваемости инвазией *Opisthorchis felinus* и злокачественными новообразованиями гепатобилиарной системы в Российской Федерации // О.С. Федорова, Ю.В. Ковширина, А.Е. Ковширина / Бюллетень сибирской медицины. – 2016 - №15 (5). - С. 147–158.

**МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ
ИММУНОМОДУЛЯТОРА**

Кособоков Е.А., Дудоладова Т.С. vniiibtg18@rambler.ru
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. В статье отображено сравнение двух методов применения комплексного иммуномодулятора микробного происхождения (КИМ-М2) и действие его на печень морских свинок, зараженных *Mycobacterium bovis* шт. 8, в качестве терапевтического и иммунологического препарата на организм инфицированных животных. По результатам исследований, при применении препарата по первой схеме, развитие патологического процесса в печени замедляется. При инокулировании препарата после заражения, в организме активируется регенеративный процесс и приводит к восстановлению органа животных, инфицированных *M. bovis* шт. 8.

Ключевые слова: туберкулез, иммуномодулятор, *Mycobacterium bovis*, КИМ – М2, заражение, морская свинка, печень.

**THE MORPHOLOGY OF THE LIVER AFTER USE
OF VARIOUS SCHEMES OF APPLICATION
OF IMMUNOMODULATOR**

Kosobokov E.A., Dudoladova T.S.

Annotation. The article shows a comparison of two methods of using a complex immunomodulator of microbial origin (CIM-M2) and its effect on the liver of Guinea pigs infected with *Mycobacterium bovis*-8, as a therapeutic and immunological drug on the body of infected animals. According to research results, when using the drug according to the first scheme, the development of the pathological process in the liver slows down. When inoculating the drug after infection, the regenerative process is activated in the body and leads to the restoration of the organ of animals infected with *M. bovis*. 8.

Keyword: tuberculosis, immunomodulator, *Mycobacterium bovis*, CIM-M2, infection, Guinea pig, liver.

Введение. В настоящее время наиболее перспективным путем в борьбе с туберкулезом является усиление резистентности макроорганизма путем создания эффективных средств специфической профилактики туберкулеза. Одним из направлений иммунологической защиты животных, является создание препаратов с иммуностимулирующей и иммуномодулирующей активностью.

Иммуномодулятор КИМ-М2 приводит к усилению иммуногенеза и способствует более быстрому восстановлению морфологической структуры органов и тканей [1].

В связи с этим проблема регуляции и восстановления защитных функций организма при заболеваниях и воздействии дестабилизирующих факторов окружающей среды на основе специфических иммуномодулирующих средств является одной из актуальных проблем ветеринарной медицины [2].

Цель исследования: изучить действие комплексного иммуномодулятора, в различных вариациях его применения, на печень лабораторных животных при заражении туберкулезом.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе отдела ветеринарии ФГБНУ «Омского аграрного научного центра». Исследования выполнены на 15 половозрелых морских свинках самцах. Для проведения опытов с инфекционным агентом первой группе (n=5) ввели КИМ-М2 в дозе 500 мкг/мл белка, через 14 суток заражали подкожно вирулентной культурой *Mycobacterium bovis* шт. 8 в дозе 0,001 мг/мл. Второй группе инокулировали *Mycobacterium bovis* шт. 8 в дозе 0,001 мг/мл, через 14 суток КИМ-М2 в дозе 500 мкг/мл белка. Еще 5 особям (3 группа-контрольная) подкожно ввели вирулентную культуру *Mycobacterium bovis* шт. 8 в дозе 0,001 мг/мл. Из эксперимента животных выводили путем декапитации (под эфирным наркозом) и подвергали тотальному обескровливанию на 28 сутки после начала опыта. Перед инфицированием и перед убоем животные были исследованы ППД-туберкулином для млекопитающих в дозе 25 МЕ в 0,1 мл внутрикожно, учет реакции осуществляли через 72 часа. По результату туберкулинизации: до опыта - отрицательно, по окончанию опыта - 1 и 3 группы реагировали положительно, а 2-я группа - отрицательно.

Материалом для гистологического исследования служила печеночная ткань от экспериментальных морских свинок [3].

Кусочки органов фиксировали в 10 % нейтральном растворе формалина на фосфатном буфере. Гистологические препараты были изготовлены методом заливки в парафин с использованием станции пробоподготовки STP-120 и станции заливки парафином ЕС-350. На микротоме роторного типа готовили серийные срезы толщиной 3-5 мкм, размещали на стандартных по толщине предметных стеклах с последующей окраской по классической методике гематоксилином и эозином. После окраски срезы заключали в синтетическую заливочную среду BioMount и покрывали стандартными по толщине покровными стеклами [4].

Микрофотосъемку гистологических препаратов (ув. X20) и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 с использованием компьютерного программного комплекса AxioVision Ver-4.7.

Результаты исследований и их обсуждение. У морских свинок группы № 1 структура печени сохранена, печеночные балки не разрушены, не деформированы, эпителиоциты слабо заметны. В отдельных участках печени отмечали зернистую дистрофию гепатоцитов. Чаще всего она наблюдалась в гепатоцитах расположенных ближе к периферии органа и в гепатоцитах вокруг крупных кровеносных сосудов. В гепатоцитах стенка частично разрушена, а ядра – деформированы. Вокруг мелких кровеносных сосудов и желчных протоков отдельных триад печени обнаруживались скопления мононуклеаров и лимфоидных клеток, состоящие преимущественно из лимфоцитов (рисунок 1). В венозных сосудах обнаруживалось незначительное количество гранулоцитов с эозинофильной зернистостью. В ткани печени специфических туберкулезных гранул не выявлено.

В печени морских свинок группы № 2 структура органа сохранена, в печеночных балках хорошо просматриваются радикально расположенные гепатоциты и эпителиоциты. Стенки гепатоцитов не разрушены, ядра не деформированы, цитоплазматическая жидкость не инфильтрирует в межклеточное пространство. Выявлено увеличение числа двуядерных гепатоцитов, образование паринхиматозными клетками розеткообразных структур с крупными ядрами. Так же в гепатоцитах выявлено, изменение форм ядер с округлых на вытянутые и смещение их к периферии клетки.

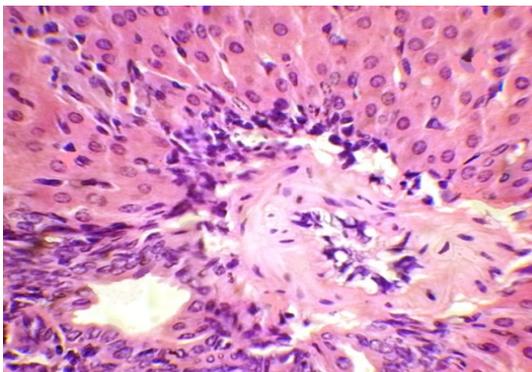


Рисунок 1 — Инфильтрат из мононуклеаров вокруг желчного протока, утолщение венозной стенки

Отмечено незначительное скопление лимфоидных клеток вокруг сосудов и мелких желчных протоков (рисунок 2). В просветах капилляров обнаруживается большое количество гранулоцитов. Так же гранулоциты с эозинофильной зернистостью в небольшом количестве обнаруживались в венах. Специфических гранул не обнаружено.

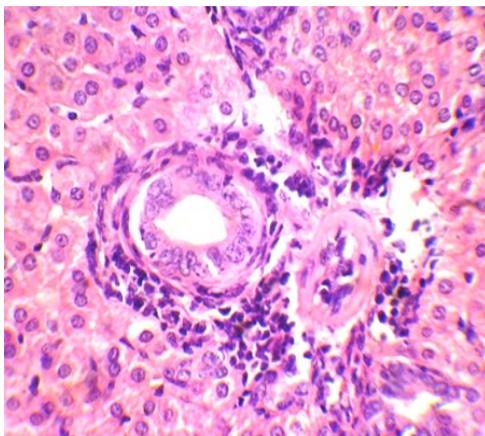


Рисунок 2 — Скопление лимфоидных клеток вокруг артерии и желчного протока

В печени морских свинок группы № 3, отмечалась зернистая дистрофия гепатоцитов на обширной площади ткани органа. Печеночные балки частично разрушены и деформированы, в них отмечается хаотичное расположение гепатоцитов и эпителиоцитов. Стенки гепатоцитов частично разрушены, цитоплазматическая жидкость инфильтрирует в межклеточное пространство. Большая часть ядер в клетках деформирована. Так же отмечено образование скоплений гигантских клеток. Вокруг крупных и мелких кровеносных сосудов, и желчных протоков триад печени обнаруживались обширные скопления мононуклеаров и лимфоидных клеток (рисунок 3), состоящие преимущественно из лимфоцитов.

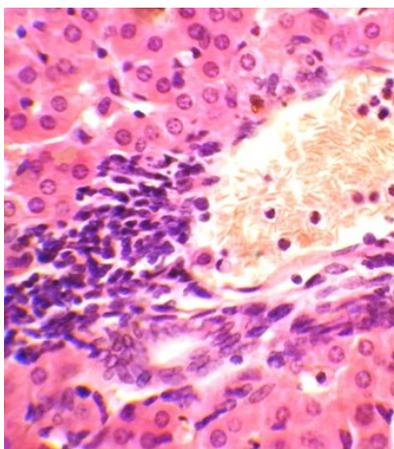


Рисунок 3 — Скопление мононуклеаров возле вены печеночной триады

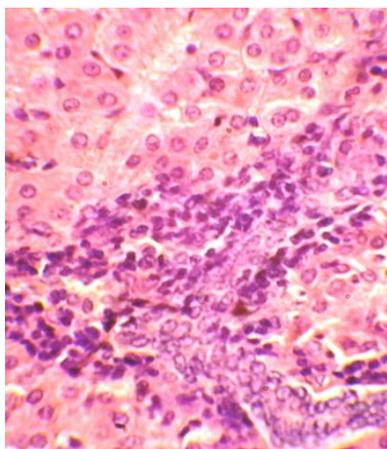


Рисунок 4 — Зернистая дистрофия гепатоцитов вокруг специфической гранулемы

В венозных сосудах обнаруживалось большое количество гранулоцитов с эозинофильной зернистостью. Обнаружены специфические гранулемы (изменение клеточного ядра (кариопикноз, кариорексис, кариолизис) и цитоплазмы (коагуляция и лизис цитоплазматических белков, их распад с образованием детрита и цитоллизом) гепатоцита) окруженные валом из эпителиоидных и лимфатических клеток.

Выводы. Сравнение двух методов применения комплексного иммуномодулятора микробного происхождения (КИМ-М2), дает возможность изучить терапевтическое и иммунологическое действие препарата на организм зараженных животных. По результатам исследований, у животных 1-ой группы (КИМ – М2+M.bovis) отмечена положительная реакция на ППД туберкулин. В организме активируется процесс замедления развития патологических изменений в тканях печени. У животных 2 группы (M.bovis + КИМ – М2), реакция на ППД – туберкулин отрицательная, развитие патологических изменений в печени слабо выражено. Отмечается регенерация тканей, что обусловлено наличием двух ядерных гепатоцитов и образование паринхиматозными клетками розеткообразных структур с крупными ядрами.

Библиографический список

1. Власенко В.С. Гистопатоморфологические изменения внутренних органов морских свинок при введении противотуберкулезного препарата КИМ-М2 / В.С. Власенко, Ю.Н. Гичев, Т.С. Дудолодова, Е.А. Кособоков, И.Н. Кошкин // Вестник КрасГАУ. — 2019. — №8. — С. 97–102.
2. Кисиль А.С. Морфологическая оценка состояния печени под действием специфического иммуномодулятора на модели экспериментального туберкулеза. / А.С. Кисиль, Т.С. Дудолодова, В.С. Власенко, Е.А. Кособоков, Е.А. Блошенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2018. — № 2. — С. 44–47.
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 / В.В. Семченко, С.А. Барашкова, В.И. Ноздрин, В.Н. Артемьев // Учебное пособие. Омск — Орел: Омская областная типография, 2006. — 290 с.

УДК: 619:636.294:576.89

К ЭПИЗООТОЛОГИИ НЕМАТОДОЗОВ МАРАЛОВ ГОРНОГО АЛТАЯ

Куринов Д.А. kurinov.2011@mail.ru, Марченко В.А.
oestrus@mail.ru

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

Аннотация. Нами исследовано более 500 проб фекалий методами оволяровоскопии от маралов из хозяйств 3 административных районов Республики Алтай – Шебалинского, Онгудайского и Усть-Канского. У животных выявлены 5 родов гельминтов. Максимальный уровень зараженности гельминтами зарегистрирован у маралов Западного Алтая – 38,3 %, минимальный у животных Северного Алтая – 24,6 %. Наименьший уровень зараженности маралов гельминтами отмечен в Северном Алтае и в среднем составляет 49,2 %, с доминированием *Elaphostrongylus* – 46,2 % и *Varestrongylus* – 48 %. Уровень зараженности маралов Западного и Центрального Алтая сходен. Наибольшие структурные индексы в гельминтоценозе маралов в различных природных провинциях приходится на роды *Elaphostrongylus* от 27,7-30,3 % и *Varestrongylus* от 24,7 до 29,2 %, несколько в меньшей степени представлены остальные гельминты. В целом на долю кишечных стронгилят приходится 40,2-47,6 % в структуре гельминтокомплекса.

Ключевые слова: Паразитокомплекс, нематоды, структура гельминтоценоза, экстенсивность инвазии.

THE EPIZOOTIOLOGY OF NEMATODES OF RED DEER. MOUNTAIN ALTAI

Kurinov D.A., Marchenko V.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. We have studied more than 500 faecal samples by ovolarvoscopy from red deer from farms of 3 administrative districts of the Republic of Altai-Shebalinsky, Ongudaysky and Ust-Kansky. In animals, 5 genera of helminths were identified. The maximum level of helminth infection was registered in red deer of the Western Altai –

38,3 %, the minimum level in animals of the Northern Altai – 24,6 %. The lowest level of infection of red deer with helminths is noted in the Northern Altai and on average is 49,2 %, with the dominance of *Elaphostrongylus* – 46,2 % and *Varestrongylus* – 48 %. The level of infection of red deer in the Western and Central Altai is similar. The largest structural indices in the helminthocenosis of red deer in various natural provinces fall on the genera *Elaphostrongylus* from 27,7-30,3 % and *Varestrongylus* from 24,7 to 29,2 %, the rest of the helminths are slightly less represented. In General, the share of intestinal strongylates accounts for 40,2-47,6 % in the structure of the helminth complex.

Keywords: Parasitogenic, nematodes, species composition, invasion extensiveness.

Введение. Пантовое оленеводство сравнительно молодая и высокодоходная отрасль животноводства Республики Алтай, поголовье и производство продукции которой из года в год возрастает.

Инвазионные болезни наносят значимый экономический ущерб, обусловленный повсеместным распространением возбудителей и высоким уровнем заражения маралов [1].

По материалам изучения эпизоотической ситуации среди маралов обнаружены: гиподерматоз, бикаулез, элафостронгилез, селариоз, диктиокаулез, стронгилятозы пищеварительного тракта. Вышеуказанные болезни чаще проявляются в виде смешанной инвазии [2].

Продуктивность маралов зависит не только от условий содержания, кормления животных, их наследственности, но и в равной мере от состояния их здоровья. В связи с увеличением плотности пантовых оленей на единицу пастбищ, по сравнению с дикими сородичами, контакт маралов и пятнистых оленей в парках с домашними сельскохозяйственными животными способствует распространению среди них энтомозов и гельминтозов.

Степень распространения гельминтозов зависит от природно-климатических условий места нахождения маральника, плотности маралопоголовья, ветеринарно-санитарного состояния маралофермы, регулярности и качества противопаразитарных обработок, качества используемых антгельминтных препаратов. А поскольку эти факторы по маралофермам неоднозначны, следовательно, и эпизоотическая ситуация различается [3].

В этой связи основной целью нашей работы является характеристика текущей эпизоотической обстановки по основным нематодам маралов в различных природных провинциях Горного Алтая.

Методика исследований. Для изучения зараженности животных гельминтами были использованы общепринятые в гельминтологии методики – гельминтоооскопия по Фюллеборну, Котельникову-Хренову и гельминтолярвоскопии по Берману-Орлову. По результатам исследований выводились по казатели ЭИ и УЗ (уровень зараженности – среднее значение показателей ЭИ) [4].

В летне-осенние период 2019 года исследовано более 500 проб фекалий от маралов из хозяйств 3 административных районов Республики Алтай – Шебалинского, Онгудайского и Усть-Канского.

При изучении структуры гельминтоценоза использовали методику, предложенную ранее, с выведением показателей структурных индексов паразитокомплексов (ИП), которые отображают вес какого-либо таксона в структуре паразитоценоза [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Максимальный уровень зараженности гельминтами подотряда Strongylata зарегистрирован у маралов Западного Алтая (36,9 %) в меньшей, у животных Северного Алтая – 21,5 %. В Центральном Алтае маралы заражены стронгилятами на 28,1 %. Зараженность маралов родом *Trichocephalus* в Центральном и Западном Алтае находится примерно на одном уровне и составляет 3,1 и 3,6 % соответственно.

Уровень зараженности маралов родом *Trichocephalus* в Северном Алтае составляет 1,4 %.

Таблица 1 — Зараженность маралов гельминтами в Республике Алтай (овоскопия)

Природные провинции	Кол-во проб	Уровень зараженности, %		
		Все гельм.	п/о <i>Strong.</i>	Род <i>Trichoceph.</i>
Северный Алтай	367	24,6	21,5	1,4
Центральный Алтай	159	30,2	28,1	3,1
Западный Алтай	180	38,3	36,9	3,6

Более точно судить о зараженности маралов гельминтами можно при проведении лярвоскопических исследований проб фе-

калий. При обследовании более 500 проб из различных физико-географических провинций Республики. Установлено, что гельминты маралов по данным лярвоскопии представлены одним подотрядом и пятью родами нематод желудочно-кишечного тракта и одним родом нематод дыхательной системы.

Установлено, что наименьший уровень зараженности маралов гельминтами в Северном Алтае в среднем составляет 49,2 %, с доминированием *Elaphostrongylus* – 46,2 % и *Varestrongylus* – 48 %. Уровень зараженности маралов Западного и Центрального Алтая сходен (таблица 1).

Таблица 2 — Зараженность маралов гельминтами в Республике Алтай (лярвоскопия)

Наименование таксона	Северный Алтай	Центральный Алтай	Западный Алтай
<i>n\o Strongylata (ЖКТ)</i>	39,6	47,2	59,1
<i>Ostertagia</i>	19,4	25,3	29,2
<i>Oesophagostomum</i>	17,5	35,4	32,7
<i>Ashworthius</i>	27,0	34,1	35,0
<i>Varestrongylus</i>	46,2	49,2	51,6
<i>Elaphostrongylus</i>	48,0	54,6	57,1
По всем	49,2	58,6	63,7

Данный характер зараженности маралов гельминтами в Северном Алтае складывается из-за благоприятных природно-климатических условий для развития личинок нематод, значительное количество осадков и продолжительность безморозного периода.

Для эпизоотической оценки распределения нематод была проведена родовая структура паразитокомплекса (РИП).

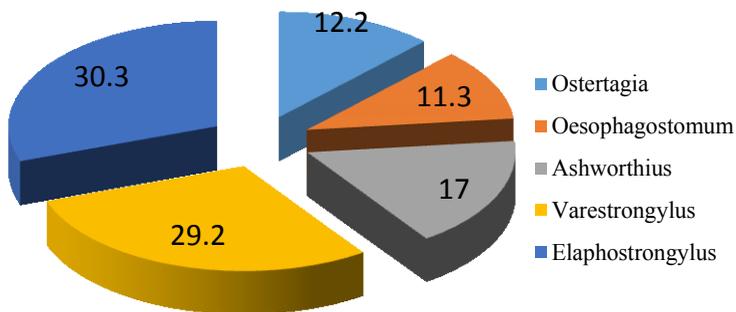


Рисунок 1 — РИП нематод маралов Северного Алтая

При анализе РИП маралов Северного Алтая (рисунок 1) выяснено, что наибольший структурный индекс в гельминтоценозе маралов имеют нематоды родов *Elaphostrongylus* – 30,3 и *Varestrongylus* – 29,2, несколько в меньшей степени представлены остальные гельминты. В целом на долю кишечных стронгилят приходится 40,2 %.

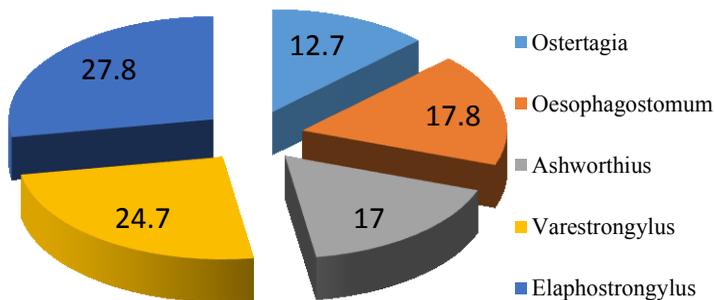


Рисунок 2 — РИП нематод маралов Центрального Алтая

Гельминтоценоз маралов в Центральном Алтае, по результатам наших обследований представлен 5 родами гельминтов из класса *Nematoda*. Максимальные значения структурных индексов отмечены для представителей родов *Elaphostrongylus* – 27,8 % и *Varestrongylus* – 24,7 %, значения индексов остальных нематод колеблется в пределах от 12,7-17,8 %, но на их долю приходится 47,6 %.

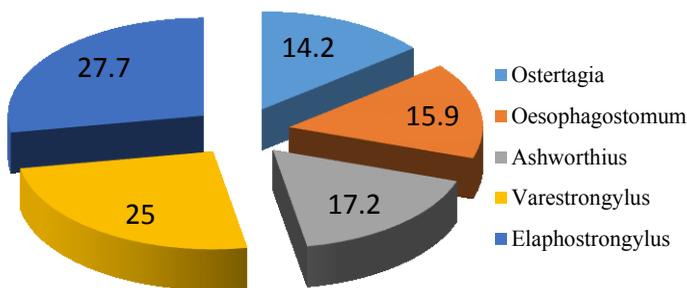


Рисунок 3 — РИП нематод маралов Западного Алтая

При анализе показателей РИП нематод маралов Западного Алтая (рисунок 3) установлено, что наибольшее значение индекса имеют *Elaphostrongylus* – 27,7 %, *Varestrongylus* – 25,0 % и *Ashworthius* – 17,2 %, остальными гельминтами животные заражены в меньшей степени.

Выводы. Проведенные исследования позволяют заключить, что наибольшее ветеринарное значение в мараловодстве Горного Алтая имеют представители подотряда *Strongylata*, в частности *Elaphostrongylus* и *Varestrongylus*. В результате проведения ово- и лярвоскопических исследований установлено, что в большей степени маралы заражены в хозяйствах Западного Алтая, нежели Северного и Центрального. Вероятно, это обусловлено более благоприятными условиями развития личинок геогельминтов и слабым антропогенным прессом (противопаразитарные мероприятия) на территории Западного Алтая.

Библиографический список

1. Марченко В.А. Унифицированная система ограничительных мероприятий при зоопаразитозах маралов в Республике Алтай/ Е.А.Ефремова, А.И. Бахтушкина, В.К. Макаеев, Е.А. Васильева//Методические рекомендации. — Новосибирск–Горно-Алтайск, 2008. — 78с.
2. Раабе И.Ю. Оводы маралов и меры борьбы с ними в Горном Алтае: Автореф. Дис. канд. биол. наук. — Ташкент, 1991. — 22 с.
3. Луницын В.Г. Болезни пантовых оленей. — Новосибирск, 1998. — С. 146–203.

4. Котельников Г.А. Диагностика гельминтозов животных. — М.: Колос, 1974. — 240 с.
5. Марченко В.А. К эпизоотической оценке паразитоценозов сельскохозяйственных животных / В.А. Марченко, Е.А. Ефремова, В.Р. Сайтов // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: материалы 2-ой международной научной конф. — Новосибирск, 2005. — С. 130–132.

УДК 619:616.995.1

**ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ В ГОРНО-АЛТАЙСКОМ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Марченко В.А. oestrus@mail.ru

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

Аннотация. Приводятся сведения о разработках Горно-Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства по направлению ветеринарной медицины. За период деятельности лаборатории ветеринарии института сотрудниками опубликовано более 300 научных работ, в том числе 7 патентов РФ на изобретения, 6 монографий, 2 тематических сборника, более 20 методических рекомендаций по разработанным системам ограничительных мероприятий и ряд других методических пособий.

Ключевые слова: Научные исследования, разработки, системы мероприятий, энтомозы, гельминтозы, болезни молодняка.

**RESEARCH ON VETERINARY MEDICINE IN GORNO-
ALTAY RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE**

Marchenko V.A.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
Barnaul, Russia*

Annotation. Information is given on the developments of the Mountain-Altai Research Institute of Agriculture in the field of veterinary medicine. During the period of the institute's veterinary laboratory,

more than 300 scientific papers were published by staff, including 7 Russian patents on inventions, 6 monographs, 2 thematic collections, more than 20 methodical recommendations on developed systems of restrictive measures and a number of other methodical manuals.

Keywords: Research, development, systems of interventions, entomosis, helminthosis, young diseases.

Сложившаяся в прошлом высокая численность различных видов сельхозживотных, на фоне своеобразных природно-климатических, географических и хозяйственных условий территории, априори предполагали наличие широкого круга заболеваний заразной и незаразной этиологии. И в различные временные отрезки, исследователи сельхозопытной станции, неоднократно обращались к ветеринарной тематике, в различных ее аспектах, в качестве научного сопровождения развития животноводства. Но исследования того периода не носили длительного планомерного характера и выполнялись в основном в рамках тематики отдела животноводства.

Так, первые НИР по ветеринарному обеспечению животноводства относятся к 40-вым годам. И симптоматично, что первые значимые работы выполнены ветеринарным врачом В. Васениным именно по паразитологической тематике «Оздоровление сельхоз животных от гельминтов» и представлены в отчете за 1944 год, в 1946 году эти исследования продолжил К. Климов.

В 1979-1980 годах были вновь возобновлены НИР в области ветеринарии, исполнителями в 1979 г. - Б.А. Горобец, а в 1980 г. Ш.А. Мкртчян. С 1980 по 1985 гг. сотрудником сельскохозяйственной опытной станции Л.С. Горобец проводилось ветеринарное сопровождение зоотенических тематик.

Планомерные исследования в области ветеринарной медицины, в том числе и паразитологические в Горно-Алтайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства проводятся с 1993 года, и приходится на момент образования межинститутской лаборатории арахноэнтомозов сельскохозяйственных животных ГАНИИСХ СО РАСХН и ИСиЭЖ СО РАН.

В 1995 г. в институте был создан отдел ветеринарии, тематика которого охватывает широкий круг паразитологических исследований и болезней сельскохозяйственных животных. Руководителем

межинститутской лаборатории, затем отдела и в последующем в составе Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий лаборатории ветеринарии является доктор биологических наук, профессор Марченко В.А.

Работа лаборатории направлена на научное сопровождение лечебно-профилактических мероприятий в животноводстве Горного Алтая, обеспечивающих устойчивое ветеринарное благополучие и получение продукции высокого санитарного качества.

Основные усилия коллектива отдела направлены на поиск высокоэффективных средств и методов терапии животных, разработку малозатратных систем ограничительных мероприятий при инвазионных и инфекционных заболеваниях. Ведется поиск нетрадиционных средств терапии молодняка сельскохозяйственных животных при заболеваниях дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Исследования проводятся в основных животноводческих районах республики, в хозяйствах различных форм собственности. Первоочередное внимание уделяется проблемам таких отраслей, как овцеводство, мараловодство и скотоводство, в последние годы исследования распространились на козоводство и коневодство.

В начальный период деятельности лаборатории основное внимание уделялось изучению заболеваний комплекса арахноэнтомозов сельхозживотных и разработке систем ограничительных мероприятий при этих заболеваниях.

В процессе многолетних исследований были изучены распространение и биология овечьего овода, овечьей кровососки, вольфартовой мухи, популяционные особенности их развития на всех стадиях жизненного цикла, проведен поиск средств и методов терапии овец при энтомозах. Основные результаты исследований были опубликованы в монографии «Биология овечьего овода Горного Алтая» Новосибирск, 1997, (Марченко В.А., Земиров Ю.С.) и разработаны методические рекомендации «Интегрированная система лечебно-профилактических мероприятий при арахноэнтомозах овец в Республике Алтай» Новосибирск-Горно-Алтайск: СО РАСХН, 1995, (Марченко В.А., Земиров Ю.С., Тымтышев В.И.).

Так как Республика Алтай является основным производителем пантовой продукции в стране, то и паразитологические проблемы в мараловодстве в тематике отдела всегда были приоритетными. Сотрудниками института были проведены исследования по распро-

странению, биологии оводов маралов, пантовой мухи и оленьей кровососки и других паразитических членистоногих. Проведен поиск и испытание новых средств и методов терапии животных при энтомозах. По результатам исследований разработана система лечебно-профилактических мероприятий, которая опубликована в методических рекомендациях «Арахноэнтомозы маралов Горного Алтая» Новосибирск: СО РАСХН, 1999. (Бахтушкина А.И., Марченко В.А.).

Исследования отдела распространялись и на паразитарные заболевания крупного рогатого скота. В Республике Алтай и на сопредельной горной территории Кемеровской области были проведены НИР по изучению распространения, биологии, жизненного цикла подкожных оводов крупного рогатого скота, постоянных эктопаразитов и чесоточных клещей, испытаны традиционные и новые противопаразитарные средства при различных арахноэнтомозах, разработана интегрированная система лечебно-профилактических мероприятий при этих заболеваниях, «Система лечебно-профилактических мероприятий при арахноэнтомозах крупного рогатого скота Горного Алтая. Горно-Алтайск, 2004» (Саитов В.Р., Марченко В.А., Карамаев В.Б.).

Учитывая большое экономическое, медицинское и ветеринарное значение гельминтозов, разнообразие ландшафтных и природно-климатических зон Горного Алтая, а также технологий ведения животноводства одной из актуальных задач и приоритетным направлением в работе лаборатории явилось изучение паразитарных систем сельскохозяйственных животных, определение закономерностей их функционирования, а также разработка систем и методов управления ими.

Большая часть исследовательской работы института посвящена изучению видового состава, распространению зоопаразитов, определены сезонные и возрастные особенности стронгилятозов желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы, дана характеристика эпизоотической ситуации по основным зоопаразитозам овец, крупного рогатого скота и маралов в хозяйствах Горного Алтая. В основных животноводческих районах определена структура паразитоценоза животных, выделен круг возбудителей, численность которых подлежит контролю (Марченко В.А., Саитов В.Р., Бах-

тушкина А.И., Василенко Ю.А., Бессонова Н.С., Айрапетян А.Р., Куринов Д.А. и др.).

Усовершенствование лекарственных форм антгельминтиков и методов дегельминтизации осталось одним из основных направлений работы отдела. Совместно с ИЭВСиДВ Россельхозакадемии разработана технология приготовления противопаразитарных кормовых гранул (ПКГ) и регламент их применения при паразитозах овец, крупного рогатого скота и маралов (Патент РФ «Лечебно-кормовая добавка и способ ее применения при паразитозах животных», № 2294196 от 27.02.07. Авторы: Марченко В.А., Ефремова Е.А., Василенко Ю.А.). Эффективность ПКГ с действующим веществом (ДВ) аверсектин-С и албендазол при паразитозах (экто- и эндопаразиты) составила 89-96%. Разработана новая форма ПКГ с тем же ДВ для комплексной терапии собак при комплексе зоопаразитозов. «Способ лечения паразитарных заболеваний у собак. Патент РФ на изобретение №2336075» Авторы: Марченко В.А., Ефремова Е.А., Василенко Ю.А.). В последующие годы сотрудниками лаборатории выполнены ряд подобных разработок: «Противопаразитарное средство и способ его применения для лечения гельминтозов крупного рогатого скота» Патент РФ на изобретение № 2406486 от 20.12.2010 г.; «Противопаразитарное средство и способ его применения для лечения гельминтозов жвачных» Патент РФ на изобретение № 2469716 от 20.10.2012 г.; «Инсектицидная мазь и способ ее применения для лечения миазов жвачных животных» Патент РФ на изобретение № 2535100 от 08.10.2014 г.; «Противопаразитарная композиция и способ ее применения при лечении паразитозов жвачных животных» Патент РФ на изобретение № 2699799 от 11.09.2019 г.

Важной составляющей при организации противопаразитарных мероприятий является своевременная и эффективная диагностика заболеваний. Этому направлению исследований посвящены ряд методических разработок: «Лабораторная диагностика гельминтозов овец», 2009; «Серологический метод контроля зараженности овец эстрозом», 2015; «Диагностика кровепаразитарных заболеваний жвачных сельскохозяйственных животных Горного Алтая», 2019.

Разработаны унифицированные системы контроля заболеваемости при зоопаразитах овец, крупного рогатого скота, маралов с

использованием противопаразитарных кормовых гранул и других препаратов, ориентированные на сложность эпизоотической ситуации в хозяйствах. По материалам исследований опубликованы рекомендации: «Система ограничительных мероприятий при трихостронгилидозах овец в Республике Алтай», Горно-Алтайск, 2005, (Айбыкова Ч.Т., Марченко В.А., Ефремова Е.А., Василенко Ю.А.); «Система ограничительных мероприятий при цестодозах овец в Республике Алтай», Горно-Алтайск, 2007, (Ю.А. Василенко, Е.А. Ефремова, В.А. Марченко, В.К. Макасеев); «Унифицированная система ограничительных мероприятий при зоопаразитозах маралов в Республике Алтай», Новосибирск – Горно-Алтайск, 2008, (В.А. Марченко, Е.А. Ефремова, А.И.Бахтушкина, Макасеев В.К., Е.А. Васильева); «Проведение диагностических и лечебно-профилактических мероприятий при трематодозах крупного рогатого скота в Республике Алтай» (Васильева Е.А., Марченко В.А., Айрапетян А.Р.). В дальнейшем мы ориентировались на отраслевой принцип разработки противопаразитарных мероприятий, в задачу которых входила минимизация терапевтических обработок и поддержании численности паразитических видов на экономически безопасном уровне. С этих позиций была разработана «Концепция контроля эпизоотического процесса при зоопаразитозах сельскохозяйственных животных на основе многовариантных унифицированных систем лечебно-профилактических мероприятий», Новосибирск-Горно-Алтайск, 2010.

Этот подход реализовывался и в дальнейших разработках: «Унифицированная система противозооотических мероприятий при зоопаразитозах в мясном скотоводстве Республики Алтай». Горно-Алтайск, 2011; «Унифицированная система лечебно-профилактических мероприятий при зоопаразитозах овец в Республике Алтай». Новосибирск, 2012; «Унифицированная система лечебно-профилактических мероприятий при зоопаразитозах в молочном скотоводстве в Республике Алтай», Новосибирск-Горно-Алтайск, 2014; «Система лечебно-профилактических мероприятий при протостронгилидозах овец в Республике Алтай». Новосибирск, 2015; «Система лечебно-профилактических мероприятий при гельминтозах коз в Республике Алтай», Горно-Алтайск, 2017; Система лечебно-профилактических мероприятий при стронгилятозах маралов в Республике Алтай. Новосибирск, 2017; Система лечебно-

профилактических мероприятий при элафостронгилезе пантовых оленей в Республике Алтай», Майма-Барнаул, 2018.

В институте проводятся исследования направленные на поддержание благополучия по инфекционным заболеваниям животных. Так, сотрудниками института совместно с практическими специалистами разработаны и реализуются в производстве «Оптимальная система противобруцеллезных мероприятий у крупного рогатого скота и яков в Республике Алтай» (С.К. Димов, В.А. Марченко, В.К. Макасеев, А.П. Тодошев, Ю.В. Борискин), «Оптимальная система противозепизоотических и профилактических мероприятий при эпидидимите баранов в Республике Алтай» (С.К. Димов, П.К. Аракелян, В.А. Марченко, В.К. Макасеев, А.П. Тодошев, Ю.В. Борискин.).

При разведении крупного рогатого скота важнейшим фактором балансирования рационов по комплексу питательных и биологически активных веществ является использование микродобавок. Одним из эссенциальных микроэлементов является селен и особое место отводится биологическим регуляторам метаболических процессов - пробиотикам. Они оказывают на организм профилактическое, лечебное и ростостимулирующее действие. К их числу относят препарат ветом 1.1, который представляет собой микробную массу живых антагонистически активных клеток споровой формы бактерии *Bacillus subtilis*. Исходя из важности указанных микронутриентов для организма животных, в условиях предгорной зоны Республики Алтай с 2015 года ведутся исследования по изучению влияния селенсодержащих препаратов и пробиотика ветом 1.1 на экстерьерные и интерьерные показатели молодняка крупного рогатого скота в ранний постнатальный и последующие периоды их жизни. По результатам исследований получен патент РФ на изобретение «Способ выращивания телят», № 2670146 от 18.10.2018 г. Авторы: Шевченко С.А., Шевченко А.И., Марченко В.А., Сыева С.Я. и др., разработано 2 методических пособия: «Применение пробиотика ветом 1.1 при выращивании телят в Республике Алтай», Горно-Алтайск, 2017; «Применение пробиотика ветом 1.1 и комплексного микроэлементного препарата дифсел при выращивании телят в Республике Алтай», Горно-Алтайск, 2019. Разработана схема и обоснована экономическая целесообразность применения пробиотического препарата биосептин.

В деятельности института особое внимание уделяется внедрению достижений науки в ветеринарную практику. Сотрудники института тесно взаимодействуют с Комитетом ветеринарии с Госветинспекцией РА, НТС Министерства сельского хозяйства РА, ветеринарными службами районов республики.

Сотрудники лаборатории принимают активное участие в организации и проведении научно-производственных семинаров для ветеринарных специалистов хозяйств и учреждений. Институтом совместно с ООО «СибАгроТрейд» и ОПХ «Чуйское» в 2004 создано опытное производственное предприятие ООО «АлтайАгроЛКГ», на котором организовано малотоннажное производство различных прописей противопаразитарных кормовых гранул (ПКГ-АУ, ПКГ-ОА, ПКГ-АУ-С), предназначенных для терапии жвачных животных и собак при зоопаразитозах. В различные хозяйства Республики Алтай, Алтайского края, Новосибирской области, для проведения широкого производственного испытания было поставлено более 18 тонн противопаразитарных гранул.

В настоящее время исследования выполняются силами научных сотрудников отдела ветеринарии: Заведующий лабораторией - доктор биологических наук, профессор Марченко Виктор Алексеевич; ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор Шевченко Антонина Ивановна, старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук Бирюков Иван Владимирович; старший научный сотрудник Василенко Юрий Александрович и научный сотрудник Куринов Дмитрий Алексеевич.

За период деятельности лаборатории опубликовано более 300 научных работ, в том числе 7 патентов РФ на изобретения, 6 монографий, 2 тематических сборника, более 20 методических рекомендаций по разработанным системам ограничительных мероприятий и ряд других методических пособий. Сотрудниками лаборатории защищены 1 докторская и 4 кандидатские диссертации.

Сотрудники отдела активно сотрудничают с исследователями других научно-исследовательских и образовательных учреждений. В решении проблем гельминтозов, разработки противопаразитарных средств и хронических инфекционных заболеваний с ИЭВ-СиДВ СФНЦА и ИЭОС РАН, болезней пантовых оленей с ВНИИ-ПО ФАНЦА, энтомозов и кровепаразитов животных с ИСиЭЖ СО РАН, ИМБиФМ СО РАН и ВНИИВЭА ТНЦ, в эпизоотологии зоо-

паразитозов и подготовке квалифицированных кадров с Горно-Алтайским госуниверситетом.

В целом научная деятельность и разработки лаборатории ветеринарии позволяют существенно снижать трудозатраты, объем применения противопаразитарных средств, ускорять диагностику и сроки оздоровления животных от инфекционных и инвазионных заболеваний и надеемся, что они и в дальнейшем будут полезны ветеринарным специалистам Горного Алтая.

УДК 619.616.392:636.98

**ПРЕИМУЩЕСТВО ИММУНОФЕРМЕНТНОГО
АНАЛИЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОТИВОЛЕЙКОЗНЫХ
ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Осипова Н.А., Агаркова Т.А., Двоглазов Н.Г.

lableucosis@ngs.ru

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

Аннотация. Представлен анализ изменения серологических показателей крови крупного рогатого скота за период проведения комплексных оздоровительных мероприятий при инфекции ВЛКРС. Исследования проведены в двух сельскохозяйственных предприятиях Сибирского федерального округа. Для серологической диагностики использованы два метода: реакция иммунодиффузии в геле агары и иммуноферментный анализ. Показано преимущество ИФА при выявлении скрытых носителей ВЛКРС. Применение иммуноферментного анализа позволяет сохранять стабильную эпизоотическую ситуацию по инфекции ВЛКРС.

Ключевые слова: вирус лейкоза крупного рогатого скота, BLV, эпизоотическая обстановка, противолейкозные мероприятия, регламент, РИД, ИФА.

**EXCELLENCE ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT
ASSAY OF COMPREHENSIVE ANTI-LEUKEMIA
MEASURES**

Osipova N.A., Agarkova T.A., Dvoeglazov N.G.

Annotation. The analysis of the changes in serological blood parameters of cattle over the period of comprehensive healthrelated measures against Bovine Leukemia Virus (BLV). The work was performed in two agricultural enterprises of the Siberian Federal District. For serological diagnostics, two methods were used: serological diagnostics in agar gel and enzyme-linked immunosorbent assay. The advantage of ELISA in identifying hidden carriers of BLV is shown. The use of enzyme-linked immunosorbent assay allows to maintain a stable epizootic situation for BLV infection.

Keywords: Bovine leukemia virus, BLV, epizootic situation, anti-leukemia measures, the regulations, AGID, ELISA.

Введение. Вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС, BLV) - онкогенный дельтареtrovirus, вызывающий зоонозную инфекцию. Вирусом BLV заражается домашний скот по всему миру [1]. В Российской Федерации лейкоз крупного рогатого скота распространен в большинстве регионов с развитым молочным животноводством и занимает лидирующее положение среди инфекционных патологий этого вида животных [2, 3, 4].

Лейкоз крупного рогатого скота относят к группе особо опасных болезней животных. Коварство лейкоза заключается в его длительном бессимптомном течении. Инкубационный период болезни от 1 до 3 месяцев. Инфицированное животное может быть носителем ВЛКРС всю жизнь и являться источником инфекции. В условиях интенсивной технологии использования молочных коров только у 5% инфицированных животных развивается лейкемия или лимфома, что влечет за собой утилизацию туши. Остальные 95% инфицированных животных не проявляют клинических признаков и имеют устойчивое повышенное содержание лимфоцитов в крови [5].

У крупного рогатого скота ВЛКРС обнаруживают главным образом в лимфоцитах крови (В-клетках), эндотелиальных клетках [6] и эпителиальных клетках молочной железы, которые часто отслаиваются и попадают в молоко [7]. Основной клеточной мишенью ВЛКРС является В-лимфоцит, но другие типы клеток, такие как моноциты, CD8 Т-лимфоциты и гранулоциты также могут быть инфицированы.

Вирус лейкоза крупного рогатого скота способен преодолевать межвидовые барьеры в естественных условиях и в эксперименте.

ВЛКРС имеет родство с вирусами Т-клеточного лейкоза человека (HTLV I-III) и вирусами Т-клеточного лейкоза обезьян (STLV). Такие виды животных, близкие к крупному рогатому скоту, как: азиатские буйволы, овцы, альпака заражаются ВЛКРС в естественных условиях. В ходе экспериментов вирусом удалось заразить кроликов, крыс, свиней, коз и овец [8, 9, 10]. В течение последних 5 лет появлялись все новые подтверждения заражения ВЛКРС людей. Ретротранскрибированную ДНК ВЛКРС обнаружили в тканях молочной железы (как доброкачественных, так и злокачественных) у женщин, а также в клетках крови человека [5, 11, 12, 13].

Болезнь наносит значительный экономический ущерб сельскохозяйственным предприятиям из-за нарушения воспроизводства стада, вынужденного убоя и выбраковки высокопродуктивных больных животных в гематологической стадии болезни и из-за сопутствующих заболеваний, ограничений в реализации молочной продукции и племенных животных, в связи с чем оздоровление сельскохозяйственных предприятий при отсутствии специфической профилактики и лечения является актуальнейшей проблемой животноводства. Комплексный и системный подход к решению задачи по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза способен повысить эффективность противоэпизоотических мероприятий при создании стада, свободного от ВЛКРС [14]. При этом очень важную роль играет выбор регламента и методов диагностики.

Материалы и методы. Работа выполнена сотрудниками лаборатории лейкозов на базе Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук.

Показано изменение серологических показателей крови крупного рогатого скота за период проведения комплексных оздоровительных мероприятий при инфекции ВЛКРС в динамике.

Изучение эффективности применяемых комплексных мероприятий, направленных на оздоровление стада от лейкоза с учётом регламента диагностики проводили в двух сельскохозяйственных предприятиях Сибирского федерального округа. Первое предприятие расположено в Новосибирской области (Хозяйство № 1), второе на территории Алтайского края (Хозяйство №2). Для анализа эпи-

зоотической обстановки использовали результаты серологической диагностики на лейкоз крупного рогатого скота, проведенной в лаборатории лейкозов ИЭВСидВ.

Серологическую диагностику на инфекцию ВЛКРС проводили используя реакцию иммунодиффузии в геле агара (РИД) и иммуноферментный анализ (ИФА) согласно Методическим указаниям № 13-7-2/2130 от 23.08.2000, утверждённой Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [15].

Полученные первичные данные обработали статистически с использованием стандартного программного обеспечения Microsoft office Excel.

Результаты исследований их обсуждение. Анализируя эпизоотическую обстановку в исследуемых сельхозпредприятиях на начало проведения оздоровительных мероприятий установили высокую степень инфицированности кров, тёлоч случного возраста (ТСВ) и молодняка 6-ти месячного возраста. Так в хозяйстве №1 инфицированность составила: у тёлоч 43,24 % и у 6-ти месячных телят 20,9 %, дойное стадо заражено почти на 100%, поэтому в дальнейшей работе не учитывалось, так как серологическая диагностика для данной группы животных является экономически нецелесообразной. В Хозяйстве № 2 у коров, тёлоч случного возраста и у телят процент инфицированности составил: 72,41 %, 66,6 % и 11,34 % соответственно (таблица 1).

Таблица 1 — Инфицированность исследуемых групп, %

Год	Хозяйство № 1		Хозяйство № 2	
	Телята 6 месяцев	Тёлки случного возраста	Тёлки случно- го возраста	Коровы
2016	-	-	66,6	72,41
2017	20,9	43,24	5,63	44,54
2018	4,82	8,18	-	1,94
2019	2,7	4,0	-	0,87
4 квартал				5,73
2020				
1 квартал	2,0	0,0	-	2,03
2 квартал	-	-	-	1,26

В первом сельскохозяйственном предприятии было решено сосредоточить оздоровительную работу на молодняке и ремонтном

поголовье. Для выявления инфицированных ВЛКРС животных применили иммуноферментный анализ, исследуя тёлочку случного возраста и телят один раз в квартал, что является изменением существующего общепринятого регламента, который предписывает проведение серологической диагностики на лейкоз 1 раз в 6 месяцев. Более чувствительный метод ИФА позволяет дополнительно выявлять животных с низким титром антител, так называемых скрытых носителей инфекции, а сокращенный интервал между исследованиями дает возможность быстро удалить из стада вновь зараженных животных. Представленный регламент позволил улучшить эпизоотическую обстановку по инфекции ВЛКРС в короткие сроки. При использовании иммуноферментного анализа в рамках комплексной программы оздоровления удалось снизить процент инфицированности в группах тёлочек случного возраста и 6-ти месячных телят за два года работы в 10,81 и в 8 раз соответственно. Последнее исследование тёлочек случного возраста в первом квартале 2020 года показало отсутствие инфицированных животных. В данном случае эпизоотическая обстановка по инфекции ВЛКРС может быть более стабильной, так как иммуноферментный анализ позволяет выявлять скрытых носителей инфекции. В основное стадо ремонтные телки вводятся группами, свободными от инфекции ВЛКРС.

В Хозяйстве №2 после однократного серологического исследования провели разделение стада и создали «условно чистый» двор, где разместили основное дойное стадо и ремонтных тёлочек, свободных от инфекции ВЛКРС. Дальнейшую оздоровительную работу проводили только с коровами и тёлками случного возраста как наиболее рациональную и приемлемую для данного сельхозпредприятия. Основной акцент мы сделали на изменении регламента исследования с применением метода диффузии в геле агара. Серологическую диагностику проводили 1 раз в квартал, таким образом, ускорив выявление вновь зараженных животных и их элиминацию из «условно чистого» стада. Такой регламент позволяет быстрее производить замену инфицированных коров здоровыми животными. В результате эпизоотическая обстановка в стаде кардинально изменилась в течение трёх лет с 72,41 % до 1,94 % инфицированности дойного стада. В группе тёлочек случного возраста инфицированность снизилась с 66,6% до 5,63 за 2 года (табл. 1). В дальней-

шем ТСВ вела районная лаборатория с регламентом исследования 1 раз в 6 месяцев.

В 4 квартале 2019 года произошел резкий скачок числа вирусносителей с 0,87% до 5,73 %. Объяснение этому событию может заключаться в том, что среди вводимых групп ремонтных телок были вновь зараженные животные, которые не исключались из стада из-за большого интервала серологической диагностики (6 месяцев). Помимо этого в группе коров находились скрытые носители ВЛКРС, которые могли быть не выявлены малочувствительным методом РИД вследствие низкого титра антител.

Выводы. Изменение регламента серологической диагностики позволяет ускорить выявление вновь зараженных животных и их элиминацию из стада.

Применение более чувствительного метода иммуноферментного анализа позволяет выявлять скрытых носителей инфекции, что делает эпизоотическую обстановку по инфекции ВЛКРС более стабильной.

Библиографический список

1. Polat M. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus/ M. Polat, S. Takeshima, Y. Aida. // *Virology*. — 2017; 14: 209–24.
2. Гулюкин М.И. Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, Г.А. Симонян, Н.А. Ажиркова // *Ветеринарная жизнь*. — 2005. — №6. — С. 1–6.
3. Гулюкин М.И. Разработка эффективных мероприятий против лейкоза крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, Л.А. Иванова, Н.В. Замараева, Н.В. Баркова, К.П. Грек, В.В.Храмцов, А.С. Донченко // *Ветеринария*. — 2002. — № 12. — С. 3–7.
4. Гулюкин М.И. Мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в товарных и племенных хозяйствах Российской Федерации за 2014-2015 годы / М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванова, Т.В. Степанова и др. // *Ветеринария и кормление*. — 2016. — № 4. — С. 5–39.
5. G.C. Buehring Bovine leukemia virus discovered in human blood / Gertrude C. Buehring, Anne DeLaney, Hua Min Shen, David L. Chu,

- Niema Razavian , Daniel A. Schwartz, Zach R. Demkovich, Michael N. Bates// *BMC Infectious Diseases* (2019) 19:297.
6. Nagy DW. Overview of bovine Leukosis. In: *Merck veterinary manual*. Kenilworth, New Jersey: Merck Inc; 2014.
 7. Buehring G.C. Evidence for bovine leukemia virus in mammary epithelial cells of infected cows / G.C. Buehring, P.M. Kramme, R.D. Schultz // *Lab. Investig.* 1994;71:359–65.
 8. Gillet N.A. Mechanism of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human / N.A. Gillet, A. Florins, M. Boxus, C. Burtreau, A. Nigro, F. Vandermeers, H. Balon, A.B. Bouzar, J. Defoiche, A. Burny, M. Reichert, R. Kettman, L. Willems // *Retrovirology*. – 2007;4:18 doi:1186/1742–4690–4–18.
 9. Lee L.C. Bovine leukemia virus infection in a juvenile alpaca with multicentric lymphoma / L.C. Lee, W.K. Scarrett, G.C. Buehring, G.K. Saunders // *Can Vet J*. – 2012;53:283-6.
 10. Гулюкин М.И. Межвидовая передача вируса лейкоза крупного рогатого скота в эксперименте / М.И. Гулюкин, Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова, Т.В. Степанова, А.И. Клименко, А.В. Коваленко, Ю.Д. Дробин, В.Н. Василенко // *Вопросы вирусологии*. – 2015; 60(5). – С. 32-37.
 11. Mesa G. Bovine leukemia virus gene segment detected in human breast tissue / G. Mesa, J.C. Ulloa, A.M. Uribe, M.F. Gutierrez // *Open J Med Microbiol*. — 2013; 03:84–90.
 12. Buehring GC. Exposure to bovine leukemia virus is associated with breast cancer: a case-control study / G.C. Buehring, H.M. Shen, H.M. Jensen // *PLoS One*. — 2015; 10:1–13.
 13. Baltzell K.A. Bovine leukemia virus linked to breast cancer but not coinfection with human papillomavirus: case-control study of women in Texas / K.A. Baltzell, H.M. Shen, S. Krishnamurthy, J.D. Sison, G.J. Nuovo, G.C. Buehring // *Cancer*. – 2018;124:1342-9.
 14. Храмов В.В. Практические аспекты и регламент противолейкозных мероприятий / В.В. Храмов, Н.А. Осипова, Т.А. Агаркова // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. — 2014. — №1. — С. 87–93.
 15. Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота / Департамент ветеринарии Минсельхоза России. — М., 2000. — 34 с.

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ПОЧЕК ПОРОСЯТ
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОТРАВЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫМИ
МЕТАЛЛАМИ НА ФОНЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА**

^{1,2}Саитов В.Р. sinsavara@yandex.ru, ^{1,2}Сальникова М.М.
m_salnikova@mail.ru, ^{1,2}Баймухаметов Ф.З. sun-terra@mail.ru,

²Кадиков И.Р. cir6@yandex.ru, ¹Бикташев Р.У.
biktashevdu@mail.ru, ²Перфилова К.В. kse.perf@gmail.com,

¹Голубев А.И. anatolii.golubev_1937@mail.ru

¹ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» Федеральный центр
токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия;

²ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный
университет, Институт фундаментальной медицины и биологии
г. Казань Россия;

Аннотация. В работе представлен ультраструктурный анализ клеток корковой зоны почек поросят, как при сочетанном хроническом отравлении кадмием хлорида и ацетатом свинца в дозах по 2 ПДК, так и совместном применении на фоне подобной интоксикации сорбентов цеолита и шунгита в двух вариациях по 1 и по 2 % от рациона. Основные этапы ультраструктурных исследований проводились в секторе электронной микроскопии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Часть работы осуществлялась в институте фундаментальной биологии и медицины КФУ, на кафедре зоологии и общей биологии с использованием возможностей микротомы Reichert-Jung Ultracut-E 6524-01 и светового микроскопа Axio Imager A2. Комбинированное хроническое в течение 60 суток отравление тяжелыми металлами в клубочках почек поросят вызывает перераспределение ядерного хроматина, нарушения фильтрационного барьера. В эпителиоцитах проксимальных канальцев набухание митохондрий, уменьшение количества крист (мутная дистрофия). Визуализируется десквамация эпителия. Цеолит и шунгит в дозах по 2 % от рациона оказывают стабилизирующий эффект в ядерном аппарате и мембранных структурах клеток.

Ключевые слова: Тяжелые металлы, гломерула, ядро, хроматин, митохондрии, эпителиоциты проксимальных канальцев.

ULTRASTRUCTURAL ASSESSMENT OF KIDNEYS OF PIGLETS IN COMBINED POISONING WITH HEAVY METALS FOLLOWING THE JOINT APPLICATION OF SHUNGITE AND ZEOLITE

Saitov V.R., Salnikova M.M., Baymookhametov F.Z.,
Kadikov I.R., Biktashev R.U., Perfilova K.V., Golubev A.I.

Annotation. The research paper presents an ultrastructural cell analysis of the cortical zone of the kidneys of piglets, both in case of combined chronic poisoning with cadmium chloride and lead acetate in doses of 2 MAC, and combined use following similar intoxication of sorbents zeolite and shungite in two variations of 1 and 2 % of the diet. We conducted the main stages of ultrastructural studies in the sector of electron microscopy of the Federal state budgetary scientific institution "FCTRBS-RRVI". Part of analysis was implemented at the institute of fundamental biology and medicine of the Kazan federal university, at the department of zoology and general biology using Reichert-jung Ultracut E microtome and the Axio Imager A2 light microscope. Combined chronic sixty-day poisoning with heavy metals in the glomeruli of the kidneys of piglets causes a redistribution of nuclear chromatin, violation of the filtration barrier. Swelling of mitochondria and a decrease in the number of cristae (turbid dystrophy) have seen in the epithelial cells of the proximal tubules. The research visualized the desquamation of the epithelium. Zeolite and shungite in doses of 2 % of the diet have a stabilizing effect in the nuclear apparatus and membrane structures of cells.

Keywords: heavy metal, glomerula, nucleus, chromatin, mitochondria, epithelial cells of the proximal tubules.

Введение. Ультраструктурные 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».

Постоянное развитие мировой индустриализации неизбежно увеличивает риски, в том числе отравления различными вещества-

ми, одними из которых являются тяжелые металлы [1, 2, 3]. Восемь из 40 элементов этой группы (кадмий, свинец, ртуть, мышьяк, медь, стронций, железо, цинк,) комиссия ВОЗ по пищевому кодексу включила в число компонентов, содержание которых контролируется при торговле продуктами питания на международном уровне [4]. Длительное воздействие тяжелых металлов, таких как свинец, ртуть, кадмий и мышьяк, оказывает вредное воздействие на здоровье животных и человека. Данные элементы в основном поражает печень, почки, мозг, кости и другие системы организма. Свинец, ртуть, мышьяк и кадмий являются наиболее распространенными тяжелыми металлами, которые содержатся в промышленных и бытовых отходах [5].

Учитывая риски и случаи отравления тяжелыми металлами для медицины и ветеринарии актуальна проблема защиты здоровья человека и животных в подобных ситуациях. Энтеросорбция – метод, основанный на связывании и выведении из желудочно-кишечного тракта с лечебной или профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ, надмолекулярных структур и клеток [6]. Энтеросорбция считается простым, дешевым и физиологичным методом лечения и профилактики, с возможностью длительного и даже пожизненного применения, к-примеру при хронической печеночной или почечной недостаточности [7].

Использование сорбентов при отравлениях, включая сочетанные, с оценкой процессов на уровне ультраструктурной организации несомненно имеет научный интерес [3, 8, 9, 10].

Методика исследований. Из сорбентов использовали шунгит Жакогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Продолжительность опыта составила 60 суток. Первая группа боровков служила биологическим контролем (основный рацион). Вторая вместе с рационом получала комбинированное воздействие свинца ацетата в дозе 2 ПДК и кадмия хлорида в дозе 2 ПДК. Третьей – на фоне комбинированного воздействия свинца ацетата в дозе 2 ПДК и кадмия хлорида в дозе 2 ПДК, задавали совместно сорбенты цеолит и шунгит по 1 % от сухого вещества рациона. Четвертой на фоне комбинированного воздействия свинца ацетата в дозе 2 ПДК и кадмия хлорида в дозе 2 ПДК, совместно задавали сорбенты цеолит и шунгит по 2 % от сухого вещества рациона.

Для ультраструктурных исследований внутренних органов, кусочки корковой зоны почек размером до 1 мм³ обрабатывали по электронно-микроскопическим методикам [11]. Материал фиксировали в 1,0 % растворе глутарового альдегида на 0,1 М фосфатном буфере (рН – 7,4) при 4°C, дофиксировали в 1,0 % растворе тетраксида осмия в течение 2 часов, промывали в фосфатном буфере (рН – 7,4), обезвоживали в спиртах – 30, 50, 70, 80, 90, 96, 100⁰, заливали для полимеризации в смесь эпоновых смол.

Полутонкие срезы толщиной около 1,5 мкм получали на ультрамикротоме LKB – III 8800 (Швеция), окрашивали 1% раствором толуидинового (метиленового) синего и просматривали в поле зрения светового микроскопа на предмет выбора участка для последующей ультратонкой резки. Ультратонкие срезы толщиной 80 нм получали на микротоме фирмы Reichert-Jung Ultracut-E 6524-01 (Австрия) и помещали на сеточки. Контрастирование срезов (сеточек) проводили «методом капли» в растворах уранил ацетата и цитрата свинца.

Срезы просматривали на трансмиссионном электронном микроскопе JEM 100 CX-II («Jeol», Japan) на увеличениях 2,9, 3,6, 4,8, 7,2, 10,0 и 19,0 тысяч раз при ускоряющем напряжении 80 кВ. Съемку проводили на фототехническую пленку Agfa orthochromatic.

Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере Epson perfection 4990 foto с разрешением 600 dpi. Морфометрическая и статистическая обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss) и ACDSee Pro v.6.

Результаты исследований и обсуждение. В гломерулах поросят, получавших комбинированное воздействие кадмия хлорида и свинца ацетата по 2 ПДК, отмечаются изменения в распределении хроматина ядерного аппарата, причем не в каждом ядре регистрируются электронно-плотные гранулы тяжелых металлов. Наблюдаются нарушения фильтрационного барьера гломерулы. Большинство цитоподий подоцитов сохраняют свою форму и щелевые диафрагмы, но некоторые цитоподии увеличены (широкие) (рисунок 1). Базальная пластинка сохраняет трехслойность, но становится более рыхлой, гетерогенной.

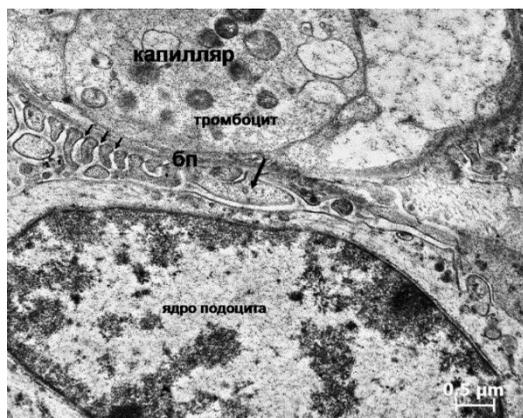


Рисунок 1 — Фрагмент гломерулы поросенка, опытной группы, получавшей комбинированную заправку кадмием и свинцом, оба в дозе по 2 ПДК. Кровеносный сосуд, содержащий тромбоцит и околюдерный участок подоцита с цитоподиями. *Условные обозначения:* бп – базальная пластинка фильтрационного барьера, короткие стрелки обозначают щелевидные диафрагмы, длинная стрелка указывает патологию цитоподии подоцита

В эпителиоцитах проксимальных канальцев среди незначительного количества складок базального лабиринта наблюдается большое количество набухших митохондрий округлой формы с незначительным количеством крист (мутная дистрофия). Регистрируется десквамация эпителия, разрастание коллагена стромы мозгового вещества почек. Стоит добавить, что, как и в нашем эксперименте, набухание митохондрий почек отмечается у крыс [5] при хроническом сочетанном отравлении этих животных хлоридом кадмия и ацетатом свинца.

В опытной группе животных, получавших при комбинированной интоксикации хлоридом кадмия и ацетатом свинца по 2 ПДК сорбенты цеолит и шунгит, оба в дозе по 1 % от корма видимого стабилизирующего эффекта не наблюдается. В экспериментальной группе поросят, получавших при комбинированной интоксикации хлоридом кадмия и ацетатом свинца по 2 ПДК сорбенты цеолит и шунгит, оба в дозе по 2 % от корма (рисунок 2) проявляется стабилизирующий эффект, особенно в ядерном аппарате.

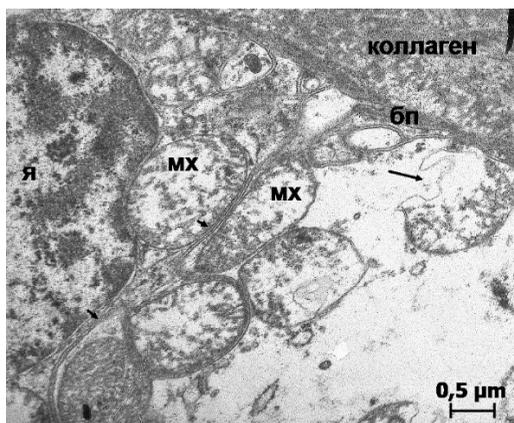


Рисунок 2 — Участок эпителиоцита проксимального канальца поросенка, опытной группы, получавшей комбинированную затравку кадмием и свинцом, оба в дозе по 2 ПДК, сорбенты цеолит и шунгит, оба в дозе по 2% от корма
Условные обозначения: Я – ядро, МХ – митохондрии, короткими стрелками обозначена складчатость базальной мембраны, длинная стрелка указывает разрыв наружной мембраны митохондрии

Стабилизируются мембранные структуры, наблюдается некоторое количество складок базального лабиринта. Но при этом митохондрии имеют признаки гипоксии, большинство из них с признаками патологии: набухший матрикс, мало крист, мультиламеллярные тела в матриксе, разрывы наружной или внутренней мембран. Имеет место разрастание коллагена и десквамация эпителия.

Выводы. По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что при комбинированном длительном отравлении тяжелыми металлами в клубочках почек поросят отмечается изменения распределения хроматина ядер, нарушения фильтрационного барьера. В эпителиоцитах проксимальных канальцев среди складок базального лабиринта наблюдается множество набухших митохондрий с небольшим количеством крист (мутная дистрофия). Визуализируется десквамация эпителия.

Цеолит и шунгит оказывают стабилизирующий эффект при совместном воздействии в дозе по 2 % от рациона. Ядерный аппарат и мембранные структуры клеток внешне в нормальном состоянии. Вместе с этим некоторые митохондрии имеют признаки гипоксии с патологией – набухание матрикса, мультиламеллярные тела

в матриксе, малое количество крист, разрывы наружной или внутренней мембран, т.е. мутная (зернистая) дистрофия.

Библиографический список

1. Кадииков И.Р. Сочетанное действие на животных экотоксикантов природного и техногенного происхождения и оценка эффективности средств профилактики и лечения: Автореф. дис. ... доктор. биол. наук: 06.02.05 / И.Р. Кадииков — Казань, 2017. — 46 с.
2. Kennady V. Detrimental impacts of heavy metals on animal reproduction: A review / V. Kennady, R. Verma, V. Chaudhiry // *Journal of entomology and zoology studies*. — 2018. — Vol. 6. — Issue 6. — P. 27–30.
3. Shen X. The effect of heavy metal contamination on humans and animals in the vicinity of a zinc smelting facility / X. Shen, Y. Chi, K. Xiong // *PLoS One*. — 2019. — N. 14(10).
4. Дускаев Г.К. Влияние тяжёлых металлов на организм животных и окружающую среду обитания (обзор) / Г.К. Дускаев, С.А. Мирошников, Е.А. Сизова, С.В. Лебедев, С.В. Нотова // *Вестник мясного скотоводства*. — 2014. — № 3 (86). — С. 7–11.
5. Ramesh G. Histopathological and ultrastructural changes of liver and kidney induced by lead and cadmium alone and combined exposure in male wistar rat / G. Ramesh, D. Madhuri, M. Lakshman, A.G. Reddy // *The Pharma Innovation Journal*. — 2019. — Vol. 8.(2). — P. 407–413.
6. Новокшенов А.А. Метод энтеросорбции и его клиническая эффективность в комплексной терапии ОКИ у детей / А.А. Новокшенов, Н.В. Соколова // *Вопросы современной педиатрии*. — 2011. — Т. 10. — № 1. — С. 141–147.
7. Юлиш Е.И. Метод энтеросорбции в лечении синдрома интоксикации / Е.И. Юлиш, Б.И. Кривущев // *Здоровье ребенка*. — 2011. — № 4. (31). — С. 76–81.
8. Перфилова К.В. Оценка эффективности ПЛПИ, янтарной кислоты и шунгита при комбинированном воздействии γ -облучения и ацетата свинца на печень крыс цитологическими методами исследования / К.В. Перфилова, Г.Ш. Закирова, М.М. Сальникова, В.Р. Сайтов, К.Х. Папуниди // *Матер. Междунар. научно-практич. конф. (Выпуск XXI) «Актуальные вопросы совершен-*

- ствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства». — Йошкар-Ола, 2019. — С. 434–437.
9. Саитов В.Р. Ультраструктурная оценка сочетанного и раздельного применения шунгита и цеолита для профилактики отравлений кур, вызванных тяжелыми металлами / В.Р. Саитов, М.М. Сальникова, И.Р. Кадиков, Ф.З. Баймухаметов, К.В. Перфилова // Матер. VII – й Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» — Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2019. — С. 306–312.
10. Сальникова М.М. Ультраструктурная оценка сочетанного и раздельного применения шунгита и цеолита для профилактики отравлений кур, вызванных микотоксинами / М.М. Сальникова, В.Р. Саитов, Э.И. Семенов, Ф.З. Баймухаметов, К.В. Перфилова // Матер. VII – й Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» — Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2019. — С. 317–321.
11. Сальникова М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Саитов, А.И. Голубев // Монография — Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. — 125 с.

УДК 57.012.4: 611.611: 636.4: 632.4: 543.544-414

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ПОЧЕК ПОРОСЯТ
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОТРАВЛЕНИИ
МИКОТОКСИНАМИ НА ФОНЕ СОВМЕСТНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА**

^{1,2}Сальникова М.М. m_salnikova@mail.ru, ^{1,2}Саитов В.Р. sinsavara@yandex.ru, ^{1,2}Баймухаметов Ф.З. sun-terra@mail.ru, ¹Семенов Э.И. semyonovei@bk.ru, ¹Тарасова Е.Ю. evgenechka1885@gmail.com, ¹Перфилова К.В. kse.perf@gmail.com, ³Иванов В.В. 902290@mail.ru

¹ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» Федеральний центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань, Россия;

²ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии г. Казань Россия;

Аннотация. В работе представлен ультраструктурный анализ клеток корковой зоны почек поросят, как при хронической комбинированной интоксикации микотоксинами (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг), так и при использовании на фоне подобной интоксикации энтеросорбентов, в том числе растительного β -глюкана. По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что гломерулах почек поросят после комбинированного хронического в течение 60 суток воздействия микотоксинов основные подвижки ультраструктур касаются фильтрационного барьера: неравномерность базальной пластинки, нарушение формы и структуры цитоподий и сокращение количества щелевых диафрагм. Клетки, которые встречаются на ультратонких срезах имеют нарушения в ядерном материале и органелл цитоплазмы. В эпителиоцитах проксимальных канальцев наблюдается изменение (в некоторых клетках полная деструкция) базального лабиринта и микроворсинок, гипоксия митохондрий, что приводит к нарушению процессов реабсорбции веществ. Некоторая стабилизация внутриклеточных компартментов корковой зоны почек, отмечается при комбинированном хроническом отравлении микотоксинами на фоне применения шунгита и цеолита 70/30 в дозе 0,25 % от массы рациона вместе β -глюканами в дозе 0,05 % от массы рациона.

Ключевые слова: микотоксины, ультраструктура, эпителиоциты проксимальных канальцев, ядро, митохондрии, пероксисомы.

**ULTRASTRUCTURAL ASSESSMENT OF KIDNEYS OF
PIGLES IN COMBINED POISONING WITH MYCOTOXINS
FOLLOWING THE JOINT APPLICATION OF SHUNGITE AND
ZEOLITE**

**Salnikova M.M., Saitov V.R., Baymookhametov F.Z.,
Semyonov E.I., Tarasova E.B., Perfilova K.V., Ivanov V.V.**

Annotation. The paper presents an ultrastructural cells analysis of the cortical zone of the kidneys of piglets, both in case of chronic combined intoxication with mycotoxins (T-2 toxin 0,2 mg/kg, zearalenone 1

mg/kg, deoxynivalenol 0,5 mg/kg), and when used similar intoxication of enterosorbents, including plant beta-glucan. Electron microscopic studies revealed that the glomeruli of the kidneys of piglets after combined chronic exposure to mycotoxins for 60 days, the main movements of the ultrastructures relate to the filtration barrier: irregularity of the basal plate, disruption of the shape and structure of cytodia and a reduction in the number of slotted diaphragms. Cells occurring on ultrathin sections have abnormalities in nuclear material and cytoplasmic organelles. There is a change in the epithelial cells of the proximal tubules (in some cells, complete destruction) of the basal labyrinth and microvilli, hypoxia of mitochondria, which leads to a violation of the processes of reabsorption of substances. The analysis issues some stabilization of the intracellular compartments of the cortical zone of the kidneys with combined chronic mycotoxin poisoning following the use of shungite and zeolite 70/30 at a dose of 0,25 % of the diet weight together with b-glucans at a dose of 0,05 % of the diet weight.

Keywords: mycotoxins, ultrastructure, epithelial cells of proximal tubules, basal lamina of the filtration barrier, nucleus, mitochondria, peroxisomes.

Введение. Электронная микроскопия по-прежнему остается одним из самых передовых методов исследования ультраструктур в том числе биологических объектов. Ее использование, в том числе в токсикологических экспериментах, позволяет более глубоко разобраться в патологических процессах на ультраструктурном уровне [1, 2, 3, 4].

Естественное присутствие микотоксинов в кормах и пищевых продуктах является насущной проблемой во всем мире, которая может вызвать необратимые последствия для здоровья людей и животных [5, 6, 7].

Несмотря на давнюю известность природных сорбентов, ряд ученых считают, что энтеросорбция становится настоящим реинновационным методом эфферентной терапии различных заболеваний, позволяющим связывать и выводить из организма различные экзогенные вещества, микроорганизмы и их токсины, эндогенные промежуточные и конечные продукты обмена, способные накапливаться или проникать в полости желудочно-кишечного тракта [8]. В этой связи проблема получения и поиска новых высокоэффек-

тивных энтеросорбентов, также, как и разработка новаторских сорбционных технологий, является весьма актуальной [6, 9, 10, 11].

Методика исследований. В качестве сорбентов применяли шунгит Жагогинского месторождения Карелии и цеолит Шатранского месторождения Татарстана. Продолжительность опыта составила 60 суток. Боровки первой группы являлись биологическим контролем (получали основной рацион). Вторая совместно с основным рационом получала комбинацию микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг и дезоксиниваленол 0,5 мг/кг корма, соответственно). Третьей – помимо основного рациона на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленол 0,5 мг/кг) задавали 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70). Боровкам четвертой опытной группы вместе с основным рационом на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленол 0,5 мг/кг) задавали 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70), а также 0,05 % растительного бета-глюкана.

Для электронно-микроскопических исследований кусочки корковой зоны почек размером до 1 мм³ обрабатывали по электронно-микроскопическим методикам [5]. Материал фиксировали в 1,0% растворе глутарового альдегида на 0,1 М фосфатном буфере (рН – 7,4) при 4°C, дофиксировали в 1,0 % растворе OsO₄ в течение 2 часов, промывали в фосфатном буфере (рН – 7,4), обезвоживали в спиртах – 30, 50, 70, 80, 90, 96, 100⁰, после заливали для полимеризации в смесь эпоновых смол.

Полутонкие срезы толщиной около 1,5 мкм получали на ультрамикротоме LKB – III 8800, окрашивали 1% раствором метиленового синего и просматривали в поле зрения светового микроскопа на предмет выбора наиболее информативного участка для последующей ультратонкой резки. Ультратонкие срезы толщиной 80 нм получали на микротоме фирмы Reichert-Jung Ultracut-E 6524-01 (Австрия) и помещали на сеточки. Контрастирование срезов (сеточек) проводили «методом капли» в растворах уранил ацетата и цитрата свинца.

Срезы просматривали на трансмиссионном электронном микроскопе JEM 100 CX-II («Jeol» Japan) на увеличениях 2,9, 3,6, 4,8, 7,2, 10,0 и 19,0 тысяч раз при ускоряющем напряжении 80 кВ.

Съемку проводили на фототехническую пленку Agfa orthochromatic. Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере Epson perfection 4990 foto с разрешением 600 dpi. Морфометрическая и статистическая обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss) и ACDSee Pro v.6.

Результаты исследований и их обсуждение. Ядра клеток проксимальных канальцев поросят группы биологического контроля округлой формы (рисунок 1) с хроматином средней плотности. В ядерной оболочке визуализируются ядерные поры. На апикальной части эпителиоцитов находится множество микроворсинок. С наружной стороны микровилли располагается электронно-плотный материал – гликокаликс. Микроворсинки значительно увеличивают поверхность клеточных мембран, усиливая тем самым процесс реабсорбции, который происходит в эпителиоцитах проксимального канальца.

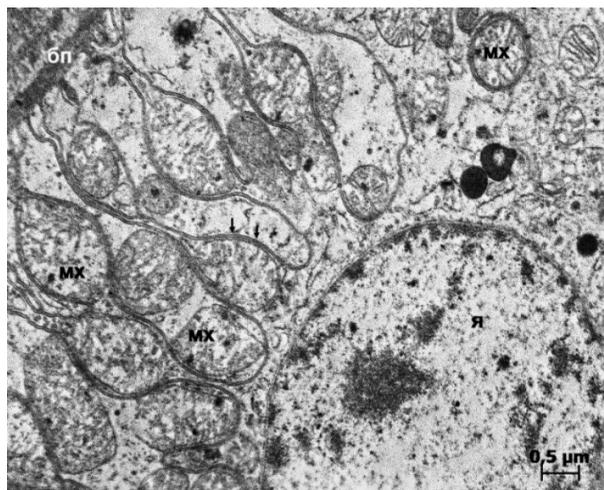


Рисунок 1 — Фрагмент эпителиоцита проксимального канальца поросенка группы биологического контроля

Условные обозначения: Я – ядро, МХ – митохондрии, БП – базальная пластинка, стрелками показана складчатость базальной мембраны

В гломеруле почки поросят после комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг) изменения касаются структуры фильтра-

ционного барьера: неравномерность базальной пластинки (рисунок 2), нарушение формы и структуры цитоподий и сокращение количества щелевых диафрагм. Клетки, которые встречаются на ультратонких срезах имеют нарушения в ядерном материале и органелл цитоплазмы. В эпителиоцитах проксимальных канальцев наблюдается нарушение (в некоторых клетках полная деструкция) базального лабиринта и микроворсинок, гипоксия митохондрий, что приводит нарушению процессов реабсорбции веществ.

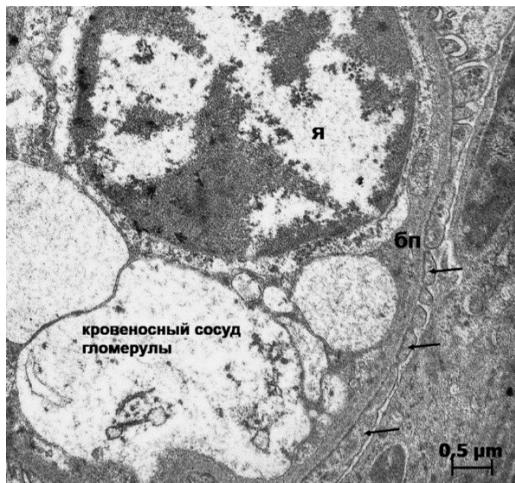


Рисунок 2 — Участок почечной гломерулы поросенка, получавшего комбинированно микотоксины (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг). Кровеносный сосуд, окруженный фильтрационным барьером

Условные обозначения: Я – ядро, бп – базальная пластинка фильтрационного барьера, стрелками обозначены патологически измененные цитоподии подоцита

Ультраструктура клеток гломерулы и проксимального канальца поросят, получавших помимо основного рациона на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг) 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70) имеет признаки патологии аналогичные предыдущей опытной группе. Вместе с тем, отмечается меньшее количество лизированных клеток на общем плане среза. Эпителиоциты проксимального канальца имеют фрагменти-

рованный хроматин в ядрах, деструкцию базального лабиринта и набухшие митохондрии с признаками разобщения окислительного фосфорилирования. На срезах имеется множество пероксисом (рисунок 3).

На срезах четвертой опытной группы поросят, которой вместе с основным рационом на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг) задавали 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70), а также 0,05% растительного β -глюкана в клетках гломерулы и проксимальных канальцев корковой зоны почек отмечается незначительная стабилизация внутриклеточных компартментов: большинство митохондрий (рисунок 4) имеют небольшое число крист, но матрикс сохраняет признаки гипоксии; складки базального лабиринта стабилизируются с некоторыми нарушениями; перераспределение хроматина в ядерном аппарате и сокращение числа щелевых диафрагм.



Рисунок 3 — Фрагмент эпителиоцита проксимального канальца поросенка опытной группы, получавшей помимо основного рациона на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленон 0,5 мг/кг) 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70)
Условные обозначения: Я – ядро, МХ – митохондрии

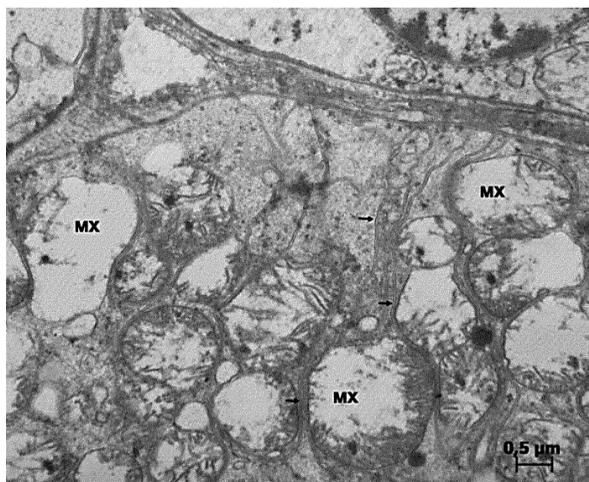


Рисунок 4 — Фрагмент эпителиоцита проксимального канальца поросенка опытной группы, получавшей вместе с основным рационом на фоне комбинированного воздействия микотоксинов (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленол 0,5 мг/кг) 0,25 %-ную смесь шунгита и цеолита (в соотношении 30/70), а также 0,05 % растительного β -глюкана

Условные обозначения: MX – митохондрии, стрелками обозначена складчатость базальной мембраны

Выводы. По данным электронно-микроскопических исследований выявлено, что при комбинированном хроническом отравлении (Т-2 токсин 0,2 мг/кг, зеараленон 1 мг/кг, дезоксиниваленол 0,5 мг/кг) частичная стабилизация внутриклеточных компартментов клеток корковой зоны почек, отмечается при использовании шунгита и цеолита 70/30 в дозе 0,25 % от массы рациона вместе β -глюканами в дозе 0,05 % от массы рациона.

Библиографический список

1. Перфилова К.В. Оценка эффективности ПЛПИ, янтарной кислоты и шунгита при комбинированном воздействии γ -облучения и ацетата свинца на печень крыс цитологическими методами исследования / К.В. Перфилова, Г.Ш. Закирова, М.М. Сальникова, В.Р. Сайтов, К.Х. Папуниди // Мосоловские чтения: Матер. Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки про-

- дукции сельского хозяйства». — Йошкар-Ола, 2019. — С. 434–437.
2. Саитов В.Р. Ультраструктурная оценка сочетанного и раздельного применения шунгита и цеолита для профилактики отравлений кур, вызванных тяжелыми металлами / В.Р. Саитов, М.М. Сальникова, И.Р. Кадиков, Ф.З. Баймухаметов, К.В. Перфилова // Матер. VII – й Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» — Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2019. — С 306–312
 3. Salnikova M.M. Cytomorphological Changes of Gepatorenalny System of Rabbits at The Combined Poisoning with Xenobiotics / M.M. Salnikova, E.G. Gubeeva, V.R. Saitov, K.Kh. Papunidi, I.R. Kadikov, F.A. Sunagatullin, S.Yu. Smolentsev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences 8(1). — 2017. — P. 1939–1946.
 4. Ramesh G Histopathological and ultrastructural changes of liver and kidney induced by lead and cadmium alone and combined exposure in male wistar rat / G. Ramesh, D. Madhuri, M. Lakshman, A.G. Reddy // The Pharma Innovation Journal. — 2019. — № 8(2): — P. 407–413.
 5. 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.
 6. Тарасова Е.Ю. Изучение сорбционной активности потенциальных средств профилактики микотоксикозов в отношении афлатоксинов / Е.Ю. Тарасова Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, Н.Н. Мишина, А.З. Мухарлямова // Ветеринарный врач. — 2020. — № 2. — С. 51–58.
 7. Фисинин В.И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. Охратотоксина / В.И. Фисинин, П. Сурай // Комбикорма. — 2012. — №5. — С.59–60.
 8. Попилов М.А. Применение энтеросорбента полисорб МП (кремния диоксида коллоидного) в комплексной терапии различных патологических состояний у детей / М.А. Попилов, Г.Г. Кетова, С.В. Меньшикова // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 6. — С. 184.
 9. Тарасова Е.Ю. Поиск эффективных адсорбентов Т-2 токсина / Е.Ю. Тарасова, Э.И. Семенов, А.Р. Валиев, Л.Е. Матросова //

- Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. — 2019. — Т. 5. — № 3 (19). — С. 322–329.
10. Gouda G.A. Clay minerals as sorbents for mycotoxins in lactating goat's diets: Intake, digestibility, blood chemistry, ruminal fermentation, milk yield and composition, and milk aflatoxin M1 content / G.A. Gouda, H.M. Khattabb, M.A. Abdel-Wahhab, S.A. Abo El-Nor, H.M. El-Sayed, S.M. Kholif // *British Poultry Science*. — 2011. — Vol. 52. (2): — P. 255–263.
 11. Liu Y.L. Effect of three mycotoxin adsorbents on growth performance, nutrient retention and meat quality in broilers fed on mould-contaminated feed / Y.L. Liu, G.Q. Meng, H.R. Wang, H.L. Zhu, Y.Q. Hou, W.J. Wang, B.Y. Ding // *Small Ruminant Research*. — 2019. — Vol. 175. — P. 15–22.
 12. Сальникова М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Саитов, А.И. Голубев // Монография — Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. — 125 с.

УДК619:616-002.95(571.15)

ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЭХИНОКОККОЗУ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Таловская О.Б., ^{1,2}Ефремова Е.А.

¹*Новосибирский государственный аграрный университет,
Новосибирск, Россия*

²*Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий
РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия*

Аннотация. Возбудитель эхинококкоза формирует сложную двучленную паразитарную систему, в которой человек является одним из промежуточных хозяев, поэтому информация о пораженности населения эндемичных территорий эхинококкозом является важным элементом в оценке эпизоотической ситуации. Целью работы является анализ некоторых аспектов эпидемической ситуации по эхинококкозу в Новосибирской области. Ретроспективный обзор обстановки по эхинококкозу населения на территории Новосибирской области свидетельствует о её стабильном неблагополучии.

Средний многолетний показатель заболеваемости составляет 0,18 на 100 тыс., что в 2 раза ниже СМПЗ по Российской Федерации (0,34). Однако, среднегодовой темп роста заболеваемости человека эхинококкозом в области в 6 раз превышает аналогичный показатель по РФ (5,95 %). Динамика заболеваемости людей эхинококкозом в городе Новосибирске и в области во многом совпадает, однако в сельской местности инвазированность населения в 2 раза выше, чем в мегаполисе.

Ключевые слова: гельминтозы, эхинококкоз, зооантропоноз, эпидемическая ситуация, Новосибирская область.

FEATURES OF ECHINOCOCCOSIS EPIDEMIC SITUATION IN NOVOSIBIRSK REGION

¹Talovskaya O.B., ^{1,2}Efremova E.A.

¹*Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia*

²*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia*

Annotation. The causative agent of echinococcosis forms a complex twofold parasitic system in which a person is one of the intermediate hosts, so information about the affliction of the population of endemic territories with echinococcosis is an important element in assessing the epizootic situation. The aim of this work is to analyze some aspects of the epidemic situation of echinococcosis in the Novosibirsk region. Analysis of the epidemic situation of echinococcosis in the Novosibirsk region population indicates a stable problem. The average long-term incidence (ALTI) of echinococcosis in the population is 0.18 per 100 thousand, which is 2 times lower than the average multi-year incidence rate ALTI in the Russian Federation (0.34). However, the average annual growth rate of human echinococcosis in the Novosibirsk region is 6 times higher than in the Russian Federation (5.95%). The dynamics of the incidence of echinococcosis in Novosibirsk and in the region is largely the same, but in rural areas, the population invasion is 2 times higher than in the megalopolis.

Keywords: helminthiasis, echinococcosis, zoonthroponosis, epidemiological situation, Novosibirsk region.

Введение. Социально опасные гельминтозы - зоонозы, возбудители которых передаются от животных человеку и обуславливают потерю здоровья, трудоспособности, представляют важную проблему здравоохранения в мире. Эхинококкоз является одним из широко распространенных зооантропонозов. По данным статистических исследований, общее число больных паразитозами в Российской Федерации превышает 20 миллионов человек. Анализ многолетней заболеваемости населения эхинококкозами в субъектах РФ показал, что уровень заболеваемости превышает среднероссийские показатели в Ямало-Ненецком, Чукотском, Ханты-Мансийском - Югре автономных округах; Ставропольском, Пермском, Алтайском краях; Кабардино-Балкарской, Карачаево-Черкесской Республиках; Республиках Башкортостан, Алтай, Саха (Якутия), Калмыкия, Дагестан; Оренбургской, Саратовской, Астраханской, Курганской, Кировской областях. За последние 25 лет заболеваемость этим опасным цестодозом выросла втрое - с 0,1 в 1991 году до 0,3 на 100 тысяч населения в 2015 году [3].

Эпидемиологическая значимость эхинококкозов определяется широким распространением, тяжелым клиническим течением с множественными и сочетанными поражениями различных органов, приводящими к длительной потере трудоспособности, инвалидизации и летальным исходам, обширным кругом хозяев, формированием синантропных и смешанных очагов [6, 8]. Существует множество работ по анализу эпидемической ситуации по эхинококкозу в РФ [2, 4-8]. Однако в Западной Сибири по проблеме эхинококкоза публикации фрагментарны [1]. Учитывая, что человек является одним из промежуточных хозяев возбудителя, комплексная оценка эпизоотической ситуации в эндемичных по эхинококкозу очагах также включает информацию о пораженности населения этим опасным цестодозом.

Целью работы является анализ некоторых аспектов эпидемической ситуации по эхинококкозу в Новосибирской области.

Материалы и методы. Изучение эпидситуации проведено на основе анализа и систематизации материалов, представленных в Государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области» за период с 1999 по 2019 гг. Для оценки

эпидемической ситуации использовали критерии: показатель заболеваемости на 100 тыс. населения (ПЗ), средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ), а также был рассчитан показатель темпа роста (снижения) заболеваемости.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных официальной статистической отчетности показал, что в Новосибирской области эхинококкоз человека регистрировался ежегодно в период с 1999 по 2019 гг. Развитие эпидемической ситуации характеризуется значительными колебаниями показателей заболеваемости (ПЗ). Минимальные значения в Новосибирской области зафиксированы в период с 1999 по 2001 год, а также в 2008 году (0,04 на 100 тыс. населения). Максимальный подъем заболеваемости отмечен в 2016 году – 0,54 на 100 тыс. населения.

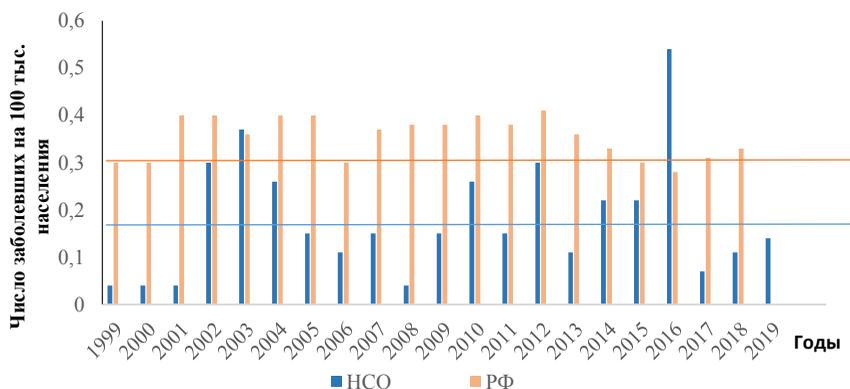


Рисунок 1 — Динамика заболеваемости населения эхинококкозом в РФ и Новосибирской области за период с 1999 по 2019гг.

Средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ) за этот период составил 0,18 на 100 тыс. населения, что в 2 раза ниже СМПЗ по Российской Федерации (0,34). Однако, в РФ отмечается более стабильная ситуация и плавная динамика заболеваемости населения эхинококкозом. За последние 10 лет в Новосибирской области было зарегистрировано всего 72 случая заражения эхинококкозом, из них 28 случаев в г. Новосибирске (38,8 %) и 42 на территории области (61,11 %). В сельской местности почти в 2 раза чаще регистрировали случаи заражения эхинококкозом (рисунок 2).

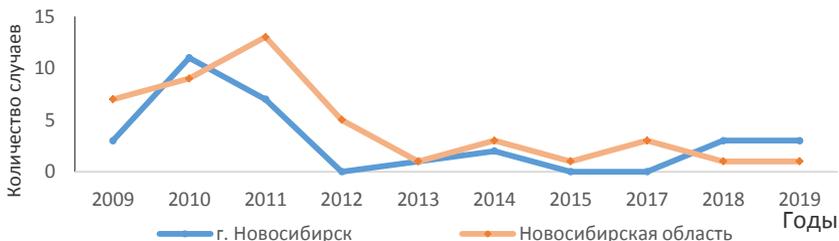


Рисунок 2 — Многолетняя динамика выявления эхинококкоза у населения в г. Бердск и Новосибирской области

Среднегодовой темп роста заболеваемости человека эхинококкозом в Новосибирской области составляет 33,3 %, что 6 раз превышает аналогичный показатель по РФ (5,95 %), что подтверждает выраженную (более 5%) тенденцию к росту заболеваемости в регионе (рисунок 3).

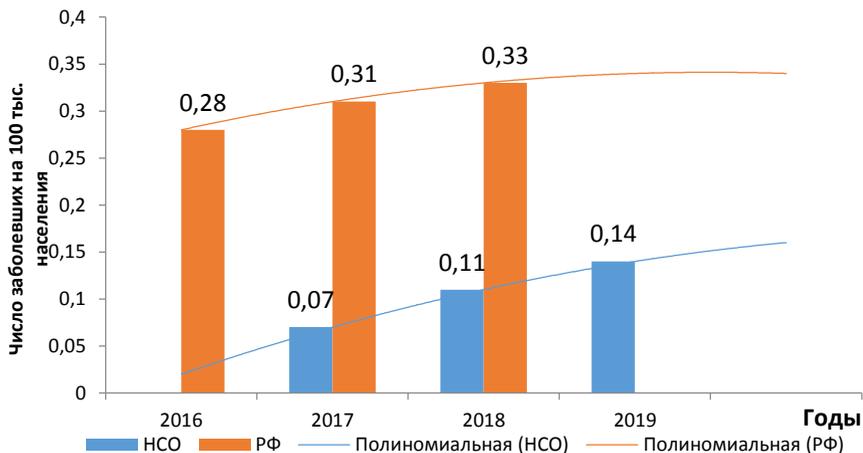


Рисунок 3 — Динамика заболеваемости населения эхинококкозом в РФ и Новосибирской области.

На анализируемый период рассчитанный показатель коэффициента аппроксимации свидетельствует о достоверном двукратном увеличении ПЗ за последние 3 года с 0,07 до 0,14 на 100 тыс. населения.

Более половины случаев (45) происходило заражение при употреблении дикорастущих ягод и трав (51,1 %). Несоблюдение дезинвазии собак приводило к заражению в 36,36 % случаях. Чуть менее 10 % относиться к разделке туш диких животных (7,95 %).

Детское население в России также находится в зоне риска возможного заражения эхинококкозом, при контакте с собаками, поедание дикорастущих ягод, плохо термически обработанного мяса или недостаточной дезинвазии объектов окружающей среды.

Выводы. Эхинококкоз в Новосибирской области регистрируют ежегодно, а эпидемическая ситуация по этой нозоформе характеризуется как стабильно неблагополучная. Средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ) за период исследований составил 0,18 на 100 тыс. населения, что в 2 раза ниже СМПЗ по Российской Федерации (0,34). Однако, среднегодовой темп роста заболеваемости человека эхинококкозом в Новосибирской области в 6 раз превышает аналогичный показатель по РФ (5,95 %),

Динамика заболеваемости людей эхинококкозом в городе Новосибирске и в области во многом совпадает, однако в сельской местности инвазированность населения в 2 раза выше чем в мегаполисе.

Библиографический список

1. Амироков М.А. Мониторинг основных эндопаразитозов сельскохозяйственных животных по Новосибирской области / М.А. Амироков, И.М. Зубарева // Инновации и продовольственная безопасность. — 2017. — № 2(16). — С. 14–20.
2. Аракельян Р.С. Клинико-эпидемиологические особенности эхинококкоза человека в Астраханской области / Р.С. Аракельян, Х.М. Галимзянов, Р.Д. Мустафин, с соавт. // Актуальная инфектология. — 2013 — №4(9) — С.38–40.
3. Бессонов А.С. Цистный эхинококкоз и гидатидоз. — М.: ВИГИС, 2007. — 672 с.
4. Ермакова Л.А. Анализ заболеваемости человека ларвальными гельминтозами (эхинококкоз, токсокароз, дирофиляриоз) в Российской Федерации / Л.А. Ермакова, Т.И.Твердохлебова, и др. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. — 2017. — №1(92) — С.43–46

5. Минаев С.В. Эпидемиологическая характеристика эхинококкоза среди взрослого и детского населения Ставропольского края / С.В. Минаев, А. Н. Машенко, А. Н. Айдемиров и др. // Гастроэнтерология. — 2018 — № 7 (151). — С.35–38.
6. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 20 июня 2016 года N 01/7782-16-27 «О заболеваемости эхинококкозом и альвеококкозом в Российской Федерации»
7. Степанчук Н.А. К вопросу распространения эхинококкоза среди населения Волгоградской области// Теория и практика паразитарных болезней животных. — 2010 — №11. — С.38–42.
8. Тришин М.В. Эпидемиология и диагностика эхинококкоза среди детского населения в Оренбургской области за 1994-2012 годы/ М.В. Тришин, М.В. Гуреева, И.А.Сим // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. — 2014. — №1. — С.1–3.

УДК 619.616-097.3

**ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ МЕТОД (СЭНДВИЧ-ИФА)
ОПРЕДЕЛЕНИЯ IgG СЫВОРОТКЕ КРОВИ ТЕЛЯТ**

Федоров Ю.Н. fun181@mail.ru, **Клюкина В.И.** klyukina-vi@yandex.ru, **Богомолова О.А.** ch7_lime@mail.ru, **Романенко М.Н.** pitot03@mail.ru, **Царькова К.Н.** vnitib-immunology@mail.ru

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»,
Щелковский р-н, пос. Биокombината*

Аннотация. В этом исследовании представлены результаты сравнительной оценки методов определения концентрации IgG в сыворотке крови телят и диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета с использованием иммуноферментного анализа (ИФА) - «сэндвич»-вариант, радиальной иммунодиффузии - РИД («золотой стандарт») и непрямого метода преципитации с сульфитом натрия. Концентрация IgG является хорошим индикатором колострального иммунитета и нарушений передачи пассивного иммунитета у телят. Метод радиальной иммунодиффузии и ИФА являются тестами, которые непосредственно определяют концен-

трацию IgG - основного иммуноглобулина в сыворотке крови. Пробирочный тест с сульфитом натрия выявляет общий уровень иммуноглобулинов, передаваемых с молозивом и ассоциируемых с IgG. Метод ИФА выполнен в «сэндвич»-варианте с использованием некоммерческих аффинно-очищенных кроличьих антител к IgG крупного рогатого скота. IgG ИФА - высоко чувствительный двухступенчатый тест, основанный на принципе двойных антител. Метод радиальной иммунодиффузии выполнен согласно классическому варианту с использованием некоммерческих реагентов: охарактеризованной моноспецифической антисыворотки к IgG крупного рогатого скота и референсной сыворотки с известным содержанием IgG. РИД рассматривается как референсный тест для определения содержания IgG в сыворотке крови. Для пробирочного теста преципитации сульфит натрия использован в концентрациях 14,16 и 18 %. Результаты сравнительных исследований с применением каждого метода показали положительную корреляцию при определении концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови телят и диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета. Показано, что ИФА является хорошим диагностическим тестом, согласующимся с РИД и адекватным диагностическим методом скрининга и подтверждения нарушений передачи пассивного иммунитета у телят ($IgG < 10$ мг/мл).

Ключевые слова: иммуноферментный метод (ИФА), иммуноглобулин G (IgG), радиальная иммунодиффузия (РИД), тест преципитации с Na_2SO_3 , иммунодефицит, сыворотка крови, телята

ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY (SANDWICH-ELISA) THE MEASUREMENT IgG IN SERUM OF CALVES

**Fedorov Yu.N., Klukina V.I., Bogomolova O.A., Romanenko
M.N., Tsar'kova K.N.**

*All-Russian Research and Technological Institute of the Biological
Industry, Shchelkovskii Region, pos. Biokombinata*

Annotation. In this investigation were to evaluate the agreement between sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (sandwich-ELISA), single radial immunodiffusion (sRID) and indirect methods using sodium sulfite precipitation test for measuring concentration of

IgG in serum of calves and compare the diagnostic performance of ELISA with indirect methods, in the detection of failure of transfer of passive immunity. Serum concentration of IgG is a good indicator colostral immunity and method diagnosis failure of transfer of passive immunity. The radial immunodiffusion and the enzyme-linked immunosorbent assay are tests that directly measure IgG concentration. Indirect tests estimate concentration of total immunoglobulins or other protein whose passive transfer is statistically associated with IgG. The ELISA method used to quantify calf serum IgG concentration was performed according to classical two-site sandwich-variant (the principle of the double antibody) with using affinity-purified rabbit anti bovine IgG. Single radial immunodiffusion (sRID) was performed according to classical variant using noncommercial reagents: antiserum raised against bovine IgG and reference bovine serum with known content IgG [2]. SRID has been considered the reference method for determination of serum IgG concentration. Indirect measure method was performed using 14, 16 and 18% sodium sulfite. The results from each methods was shown positively correlated and that the ELISA test procedure would give more precise estimates of IgG concentration in serum for express diagnosis of failure of transfer of passive immunity of calves. The results from each methods was shown positively correlated and that the ELISA test procedure would give more precise estimates of IgG concentration in serum for express diagnosis of failure of transfer of passive immunity of calves. ELISA exhibited good diagnostic performance and good agreement with SRID and an adequate method for both screening and confirmatory tests for failure of transfer of passive immunity in calves (IgG <10 mg/ml).

Keywords: sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (sandwich-ELISA), immunoglobulin G (IgG), single radial immunodiffusion (sRID), Na₂S₃ precipitation test, immunodeficiencies, serum, calves.

Введение. Передача иммуноглобулинов от матери потомству через молозиво является важнейшим фактором защиты новорожденных от инфекционных болезней. Основным иммуноглобулином молозива является IgG, который является универсальным носителем защитных функций. Концентрация IgG в молозиве (85-90 %) и в сыворотке крови телят после приема молозива является важнейшим информативным показателем иммунобиологической полно-

ценности молозива, индикатором и критерием оценки эффективности передачи иммуноглобулинов через молозиво и формирования пассивного иммунитета [1-5]. Диагностика нарушений пассивной передачи иммунитета у телят основана на определении в сыворотке крови IgG. Иммунодефицитное состояние, связанное с нарушением пассивной передачи, регистрируется, когда телята в суточном возрасте имеют уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови менее 10,0 мг/мл. Диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета предполагает определение концентрации сывороточных иммуноглобулинов у новорожденных телят прямыми и непрямими методами. В качестве непрямых методов применяются рефрактометрия, турбидиметрические тесты с сульфитом натрия, сульфатом цинка, глутаровым альдегидом, оценка активности фермента гамма-глутамилтрансферазы. Однако эти методы не позволяют количественно оценивать концентрацию IgG в сыворотке крови, они выявляет общий уровень иммуноглобулинов, передаваемых с молозивом и ассоциируемых с IgG [6-9].

Метод радиальной иммунодиффузии (РИД) используется как референсный арбитражный подтверждающий тест диагноза нарушений передачи пассивного иммунитета и рассматривается как «золотой стандарт» непосредственного определения концентрации IgG в сыворотке крови у новорожденных телят [10]. Этот метод требует длительного времени диффузии (18-24 час), является дорогостоящим и трудоемким для анализа большого количества проб. В качестве альтернативного метода, позволяющего напрямую определять концентрацию IgG в сыворотке крови телят, находит применение иммуноферментный метод, который имеет преимущества перед РИД в стоимостном выражении, времени проведения теста, способности исследования одновременно большого количества проб и может заменять его в подтверждении диагноза нарушений передачи пассивного иммунитета [11-15].

Цель настоящего исследования - сравнительная оценка РИД и ИФА определения концентрации IgG в сыворотке крови телят и диагностической эффективности ИФА нарушений передачи пассивного иммунитета у телят относительно непрямого метода.

Методика. В исследованиях использовали сыворотку крови телят 1-2-суточного возраста (n=100), полученную из хозяйств Московской области в различные годы и хранившуюся при -20°C. В

качестве референсного теста в исследованиях по количественному определению IgG использовали метод радиальной иммунодиффузии с применением некоммерческой охарактеризованной моноспецифической антисыворотки к IgG крупного рогатого в классическом варианте («золотой стандарт») [8]. В высокочувствительном двухступенчатом иммуноферментном анализе использован «сэндвич»-вариант с применением аффинно-очищенных кроличьих антител к IgG крупного рогатого скота. В этом варианте ИФА IgG, присутствующий в испытуемых пробах, реагирует с анти-IgG антителами, которые абсорбированы на поверхности полистироновых микротитровальных лунок [16,17]. Во всех исследованиях использована референсная сыворотка крови крупного рогатого скота с известным содержанием IgG. В качестве непрямого метода использовали пробирочный тест преципитации с сульфитом натрия в концентрации 14, 16 и 18 % [18].

Результаты исследований и их обсуждение. Для количественного определения IgG в сыворотке крови телят использовали принцип сэндвич-ИФА. Исследования выполняли при комнатной температуре с использованием микротитровальных полистироловых планшетов. В лунки 96-луночных микротитровальных планшетов вносили в трех повторностях 50 мкл аффинно-очищенные кроличьи анти-IgG антитела крупного рогатого скота в разведении 1:100 в 0,05 М карбонатном буфере, pH 9,6 и инкубировали 2 часа при 37°C с последующим отмыванием (50 mM Трис, 0,14 М хлорида натрия, 0,05 % Твин 20, pH 8,0) и блокированием не связавшихся белков 2 % БСА. На следующем этапе вносили по 100 мкл последовательные разведения сыворотки крови телят (1:50-1:600) и стандартную сыворотку крови крупного рогатого скота с известным содержанием IgG с последующей инкубацией и отмыванием. Конъюгат (аффинно-очищенные кроличьи антитела к IgG крупного рогатого скота, меченые пероксидазой хрена) в объеме 100 мкл вносили в лунки в рабочем титре 1:1000 и инкубировали в течение часа при 37°C с последующим отмыванием. На следующем этапе для колориметрического определения вносили 100 мкл субстратной смеси в виде 3,3,5,5,-тетраметилбензидина и выдерживали 30 мин при комнатной температуре. После остановки реакции добавлением 100 мкл 0,2М серной кислоты проводили учет результатов с помощью фотометра при длине волны 450 нм по коэффициенту

оптического поглощения. В дальнейшем строили калибровочную кривую зависимости оптической плотности от концентрации иммуноглобулинов в стандартной сыворотке и по ней определяли уровень IgG для каждого разведения пробы. По значению оптической плотности образца в линейном участке калибровочной кривой определяли содержание IgG с учетом разведения.

В качестве референсного теста определения концентрации IgG использовали метод радиальной иммунодиффузии, в котором применена стандартная сыворотка крови крупного рогатого скота с известным содержанием IgG. Сущность метода состоит в том, что IgG испытуемой сыворотки крови радиально диффундирует в агар, содержащий моноспецифическую антисыворотку к IgG крупного рогатого скота, образуя кольцо преципитации, диаметр которого прямо пропорционален концентрации иммуноглобулина G. На стеклянную пластину размером 9x12 наносили смесь агара Дифко (1,2 % на 0,1 М веронал-мединаловом буфере, pH8,6) с моноспецифической антисывороткой к IgG в рабочем разведении (5-10 %). В лунки диаметром 2 мм в двух повторностях вносили по 1 мкл испытуемые не разведенные образцы и референсную сыворотку крови крупного рогатого скота с известным содержанием IgG в двойных разведениях для построения калибровочной кривой. Диаметр колец преципитации определяли через 24 часа инкубации во влажной камере при комнатной температуре, используя линейку ChereU Laboratories Ltd. Средние значения разведения стандартной сыворотки использовали для построения калибровочной кривой для определения концентрации IgG в каждой пробе. Окончательную концентрацию IgG в каждой пробе определяли вычислением среднего значения и стандартного отклонения показателей из двух повторностей и использовали для определения коэффициента вариации для каждой пробы. Результаты рассматривались приемлемыми, если коэффициент определения калибровочной кривой, происходящий от стандарта, составлял ≥ 0.97 .

В качестве непрямого метода определения содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови телят использовали пробирочный тест преципитации с сульфитом натрия в концентрации 14, 16 и 18 %. К каждому разведению сульфита натрия в объеме 1,9 мл добавляли 0,1 мл испытуемой сыворотки. Учет результатов проводили через 1 час инкубации при комнатной температуре по наличию

преципитации (помутнение или выпадение осадка). Оптимальный уровень иммуноглобулинов ($>15,0$ мг/мл) считали при наличии преципитата во всех трех растворах сульфита натрия. Наличие преципитации только в пробирках с концентрацией сульфита натрия 16 и 18 % оценивали как пониженный уровень иммуноглобулинов (5-15 мг/мл). Преципитация с раствором сульфита натрия 18 %-ной концентрации рассматривалась как низкий уровень иммуноглобулинов ($< 5,0$ мг/мл). Отсутствие преципитации с использованием всех трех концентраций сульфита натрия с учетом низкой чувствительности метода свидетельствовало об отсутствии иммуноглобулинов или их концентрация находилась за пределами чувствительности метода. Результаты сравнительных исследований по количественному определению концентрации иммуноглобулинов с применением ИФА, РИД и пробирочного теста преципитации с сульфитом натрия представлены в таблице.

Таблица 1 — Концентрация IgG в сыворотке крови новорожденных телят

Исследуемый материал	n	Уровень IgG мг/мл ($X \pm m$)		
		РИД	ИФА	Тест с Na_2SO_3
Сыворотка крови 1-2-дн. телят с выраженным иммунодефицитом	50	6,64 \pm 1,28	6,98 \pm 0,52	$<5,0$
Сыворотка крови 1-2-дн. телят с нормальным иммунным статусом	50	19,80 \pm 0,92	21,0 \pm 0,27	$> 15,0$

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что показатели концентрации IgG в сыворотке крови 1-2 суточных телят, выявляемые в ИФА и РИД, имеют сопоставимые значения и позволяют диагностировать иммунодефицитные состояния, связанные с нарушением передачи пассивного иммунитета (IgG <10 mg/ml). Пробирочный тест с Na_2SO_3 также рассматривается как информативный экспресс-метод диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета и может быть использован для широкого мониторинга в производственных условиях. Однако, подтверждающими тестами в арбитражных случаях являются РИД и ИФА. Преимуществом ИФА является его экспрессность, низкая трудоемкость и

стоимостное выражение, возможность одновременно проводить исследования большого количества проб в течение нескольких часов. Полученные данные согласуются с результатами исследований в этой области с учетом актуальности проблемы сохранения молодняка в ранний постнатальный период [7, 8, 11, 12, 15].

Выводы. В сравнительных исследованиях показана высокая эффективность иммуноферментного метода количественного определения концентрации IgG в сыворотке крови телят, оценки колострального иммунитета и диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета. Своевременное выявление иммунодефицитных состояний, диагностика нарушений передачи пассивного иммунитета у телят позволяют определять стратегию иммунопрофилактики инфекционных болезней новорожденных телят.

Библиографический список

1. Федоров Ю.Н. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор. / Ю.Н.Федоров, В.И.Клюкина, О.А.Богомолова, М.Н.Романенко // Российский ветеринарный журнал. — 2018. — № 6. — С. 20–24.
2. Eisohaby I. Using serum and plasma samples to assess failure of transfer of passive immunity in dairy calves. / I. Eisohaby, J.T. McClure, L.A. Waite [et al.] // J. Dairy Sci. — 2019. — vol.102. — No.1. — P. 567–577.
3. Garry F. Role of colostrum transfer in neonatal calf management: current concepts in diagnosis / F. Garry, R. Adams //Comp.Cont.Educ. Pract. — 1993. — 15. — P. 1167–1175.
4. Godden S. Colostrum management for dairy calves / S. Godden // Vet.Clin.North Am. Food Anim. — 2008. — 24. — P.19–39.
5. Weaver D.M. Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves / D.M. Weaver, J.W. Tyler, D.C. VanMetre [et al.]. / J.Vet.Intern.Med. — 2000. — v.14. — N6. — P. 569–577.
6. Bartens M.C. Assessment of different methods to estimate bovine colostrum quality on farm / M.C. Bartens, M. Drillich, K. Rychli [et al.] //New Zeland Vet.J. — 2016. — 64. — 5. — P263–267.
7. Lee S.H. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion, and Indirect Methods for the detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves / S.H. Lee, J. Jaekal.,

- C.S. Bae, B.H. Chung, S.C. Yun, M.J. Gwak, G.J. Noh, D.H. Lee // *J.Vet.Intern.Med.* — 2008. — v.22. — P. 212–218.
8. Topal O. Comparison of IgG and semiquantitative test for evaluation of passive transfer immunity in calves / O. Topal, H. Batmaz, Z. Mecitogly, E. Uzabact // *Turkish J.Vet.Animal Sci.* — 2018. — 42. — P. 302–309.
 9. Tyler J.W. Evaluation of 3 assays for failure of passive transfer in calves / J.W. Tyler, D.D. Hancock, S.M. Parish [et al.] // *J.Vet.Intern.Med.* — 1996. — 10. — P. 304–307.
 10. Mancini G. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion / G. Mancini, O. Carbonara, J.E. Heremans // *Immunochem.* — 1965. — N.2. — P. 235–254.
 11. Dunn A. Comparison of single radial immunodiffusion and ELISA for the quantification of immunoglobulin G in bovine colostrum, milk and calf sera. / A. Dunn, C. Duffy, A. Gordon [et al.] // *J.Appl.Animal Research.* — 2018. — 46(1). — P. 758–765.
 12. Gelsinger S.L. Technical note: Comparison of radial immunodiffusion and ELISA for quantification of bovine immunoglobulin G in colostrum and plasma / S.L. Gelsinger, A.M. Smith, C.M. Jones, A.J. Heinrichs // *J. Dairy Sci.* — 2014. — 98. — P. 4084–4089.
 13. Hogan I. Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine / I. Hogan, M. Doherty, J. Fagan [et al.] // *Ir.Vet.J.* — 2015. — 68(1). — 18.
 14. Coons D.M. Quantitative Indirect ELISA-based Method for Measurement of Serum IgG in Springbok Calves. / D.M. Coons, K.A. Thompson, N. Lamberski, M. Chigerwe. // *Intern. J.Appl.Res.Vet.Med.* — 2012. — vol.10. — No.2. — P. 142–146.
 15. Cuttance E.L. Comparison of diagnostic tests for determining the prevalence of failure of passive transfer in New Zeland dairy calves. / E.L. Cuttance, W.A. Mason, K.S. Denholm, R.A. Laven // *New Zeland Vet.J.* — 2017. — 65. — 1. — P. 6–13.
 16. Борзенко Е.В Сравнительная оценка эффективности «сэндвич» - ИФА и РИД по определению уровня IgA в биологических жидкостях крупного рогатого скота. / Е.В. Борзенко, Т.А. Чеботарева, Ю.Н. Федоров, О.А. Верховский // *Материалы Международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных».* — М., 2006. — С. 442–444.

17. Vetter A. Short communication: Fractional milking distribution of immunoglobulin G and other constituents in colostrum. / A. Vetter, A. Argüello, C. Baumrucker, R.M. Bruckmaier // J.Dairy Sci. — 2013. — vol.96. — No.9. — P. 5919–5992.
18. Pfeiffer N.E. A sodium sulfite-precipitation tests for assesment of colostrum immunoglobulin transfer to calves. / N.E. Pfeiffer, T.C. McGuire. // J.Am.Vet.Med.Assoc. — 1977. — 170. — P. 809–811.

УДК 595.421; 619:615.284

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ РЕПЕЛЛЕНТНОГО
ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ БАВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ
НАПАДЕНИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ**

Шаманская Л.Д. shamanskayald@gmail.com, **Бутаков Е.И.**
evbubio@mail.ru

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

Аннотация. Иксодовые клещи являются переносчиками опасных инфекционных заболеваний. Алтайский край и Республика Алтай входят в число самых неблагополучных регионов по распространению трансмиссивных инфекций. Важное место уделяется разработке индивидуальных средств защиты – препаратов репеллентного действия. Все они разработаны на химической основе и их применение не безопасно для человека и окружающей среды. Новые, экологически безопасные препараты репеллентного действия против иксодовых клещей с действующими веществами – берёзовый дёготь и йод, в качестве смачивателей жидкое инсектицидное мыло и неионогенное ПАВ. Период защитного действия репеллентного препарата на основе берёзового дёгтя, со 100 % эффективностью составляет 24 часа, что превышает известный аналог – препарат ДЭТА в 6 раз.

Ключевые слова: иксодовые клещи, репеллентные препараты, начальная эффективность, период защитного действия.

EFFICACY OF THE REPELLENT PREPARATIONS BASED ON THE NATURES-TIONG OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES BY PROTECTION FROM ATTACK OF TICKS

Shamanskaya L.D., Butakov E.I.

Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology,
Barnaul, Russia

Annotation. Ixodid ticks are carriers of dangerous infectious diseases. The Altai territory and the Altai Republic are among the most disadvantaged regions in terms of vector-borne infections. An important place is given to the development of individual means of protection-repellent drugs. All of them are developed on a chemical basis and their use is not safe for humans and the environment. New, environmentally safe repellent preparations against ixodid ticks with active substances – birch tar and Iodine, as wetting agents, liquid insecticidal soap and non-ionic surfactants. The period of protective action of the repellent preparation based on birch tar, with 100 % efficiency, is 24 hours, which is 6 times higher than the known analog the preparation DETA.

Keywords: ixodid ticks, repellent preparation, initial effectiveness, period of protective action.

Введение. Иксодовые клещи имеют как ветеринарное, так и медицинское значение [1]. Они являются переносчиками и резервуарами многих природно-очаговых болезней животных и человека, выделяемых в группу клещевых инфекций» [2-5]. На территории России они причастны к распространению 20 болезней животных и человека. В Алтайском крае и в Республике Алтай эпидемиологическое значение имеют следующие виды иксодовых клещей: *Ixodes persulatus*, *Dermocentor reticulatus*, *Dermocentor marginatus*, *Dermocentor nuttali* и *Haemaphysalis siconcina* [6, 7]. Наибольшую опасность для животных и человека представляют клещи вида *Ixodes persulcatus* [8]. Этот вид – передает человеку вирус весеннее – летнего (клещевого) энцефалита. Наиболее высокую численность этого вида клеща регистрируют на Алтае, Урале, и Дальнем Востоке.

После отмены массовых акарицидных обработок, в Республике Алтай с 1978 года отмечается стойкое увеличение численности клещей в природе и рост заболеваемости клещевым энцефалитом

[9]. Использование химических пестицидов способствует загрязнению окружающей среды и имеет целый ряд ограничений по их применению. Устранить недостатки применения химических репеллентных препаратов можно за счёт их замены препаратом репеллентного действия на основе природных БАВ, обладающего сильным устойчивым запахом.

Цель исследований: разработать препарат репеллентного действия на основе природных БАВ для защиты от иксодовых клещей. Задачи исследований: подобрать активные компоненты для разработки препарата репеллентного действия. Найти оптимальное соотношение активных компонентов. Усилить фумигационный эффект активных компонентов. Изучить продолжительность фумигационного эффекта препарата.

Методика исследований. Объектами исследований являлись иксодовые клещи: *Dermacentor reticulatus* – луговой клещ и *Dermacentor marginatus* – степной клещ. Испытания проводили методом градации концентраций [10], в 3-х кратной повторности, по 30 клещей в каждом повторении. В качестве эталона испытан препарат ДЭТА.

Из природных соединений наибольший интерес для разработки препарата репеллентного действия представляют берёзовый дёготь и йод, обладающие выраженным фумигационным эффектом. В состав берёзового дёгтя входят: фенол, ксилол, органические кислоты, толуол, гваякол, фитонциды, крезолы, бензол, смолы. Благодаря своему составу берёзовый дёготь обладает антимикробным и антисептическим, противовоспалительным и регенерирующим, подсушивающим действием. Высокое содержание фитонцидов взято за основу при разработке препарата репеллентного действия. Сильным специфическим запахом и летучестью обладает йод. В отношении иксодовых клещей репеллентное действие йода не изучено. Медицинский (5 %), йод и берёзовый дёготь были использованы нами в качестве действующих веществ при разработке препарата репеллентного действия против иксодовых клещей. В качестве второго активного компонента – смачивателя, были испытаны жидкое инсектицидное мыло и неионогенное ПАВ.

Инсектицидное мыло (Патент № 2222572, RU) – экологически безопасный продукт с высокой смачивающей активностью, позволяет получить водорастворимые составы смачивающие любые по-

верхности, обладающие гидрофобной активностью. Неионогенные ПАВ – на основе триммеров пропилена, высокоэффективные поверхностно-активные вещества. Относятся к малоопасным веществам. В желудке оказывают слабораздражающее действие. Кожно-резорбтивных и сенсibiliзирующих свойств нет. Неионогенное ПАВ хорошо сочетается с берёзовым дёгтем и йодом.

Результаты исследований и обсуждение. Эффективность препаратов на начальном этапе исследований проверяли в различных концентрациях. Выявлено, что препарат на основе берёзового дёгтя обеспечивает 100 % начальный эффект в концентрации 20 %. (рисунок 1) – продолжительность защитного действия составила 4 часа. Через 8 часов она снизилась до 40%, через 10 часов эффективность обработки составила 30 % (рисунок 2).

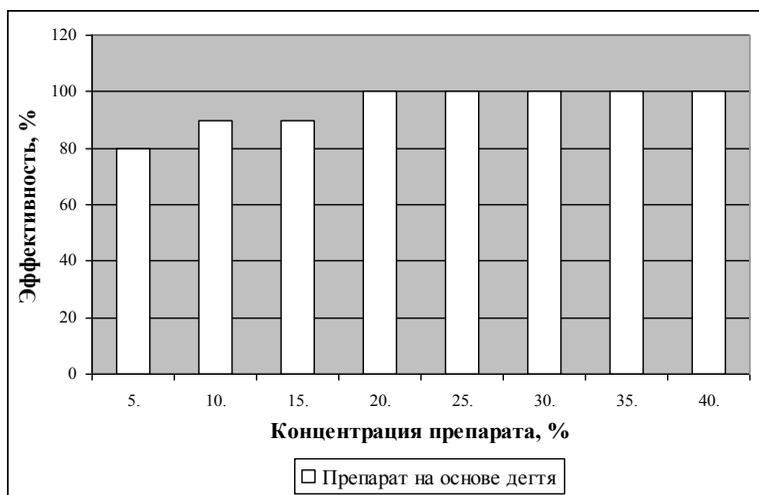


Рисунок 1 — Начальная эффективность репеллентного препарата на основе берёзового дёгтя (№ 1).

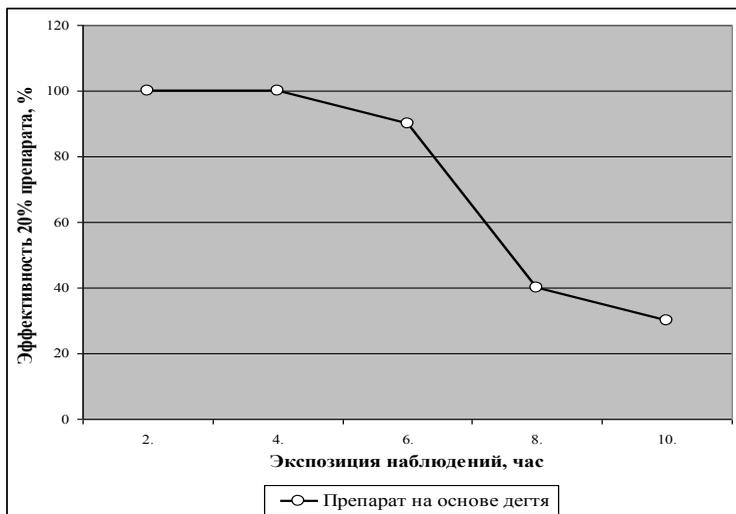


Рисунок 2 — Продолжительность защитного действия репеллентного препарата на основе берёзового дёгтя (№ 1)

Препарат на основе йода показал 100 % начальную эффективность в концентрации 40 % (рисунок 3). Однако продолжительность защитного действия препарата в этой концентрации очень короткая. Уже через 2 часа его эффективность снизилась до 80%, спустя 8 часов упала до 50%, а через 10 часов до 20 % (рисунок 4). В связи с действием 20 % препарата на основе берёзового дёгтя и 40% на основе йода, дальнейшие испытания проводились с использованием концентратов эмульсий этих препаратов.



Рисунок 3 — Начальная эффективность репеллентного препарата на основе йода (№ 2).

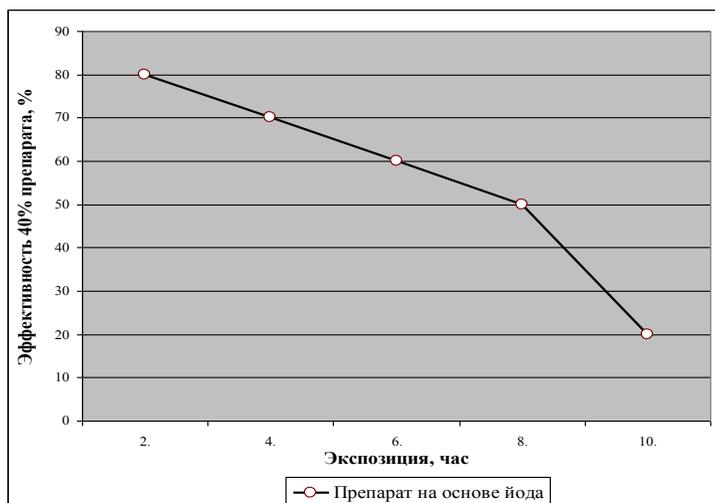


Рисунок 4 — Продолжительность защитного действия репеллентного препарата на основе йода (№ 2)

Наблюдения за действием препаратов проводили в течение 264 часов. Препарат ДЭТА, испытанный в качестве эталона, обеспечил 100 % защитное действие на протяжении 4 часов. Через 6 часов его

эффективность снизилась до 90 %, а спустя 24 часа — до 35 % (рисунок 5).

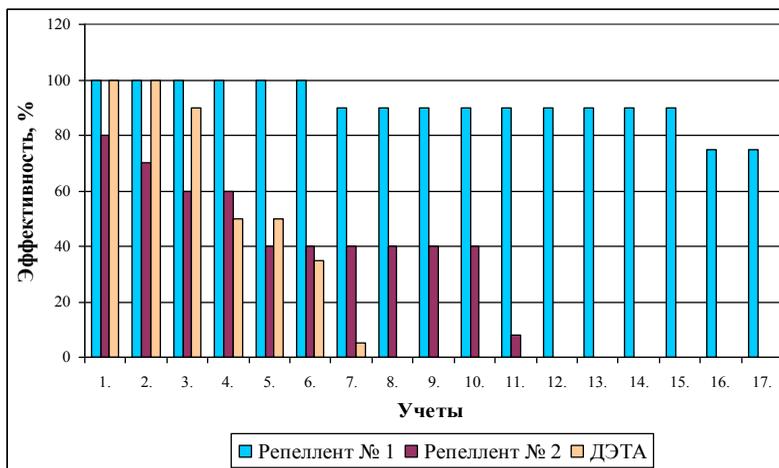


Рисунок 5 — Эффективность репеллентных препаратов против иксодовых клещей

Препарат на основе йода через 2 часа наблюдений показал эффективность на уровне 80 %, а через 24 часа – 40 %. Это объясняется высокой летучестью йода и быстрым его испарением. Высокую эффективность на фоне этих двух препаратов показал репеллент № 1 на основе берёзового дёгтя. Он на протяжении 24 часов обеспечил абсолютный (100 %) защитный эффект. В дальнейшем, на протяжении 184 часов (с 32 до 216) его эффективность держалась на уровне 90 %. Усиление фумигационного эффекта действующего вещества – берёзового дёгтя в составе препарата репеллентного действия обеспечивает жидкая консистенция, полученная за счёт использования неионогенного ПАВ.

Продолжительность защитного действия препарата на основе берёзового дёгтя превышает показатель в сравнении ДЭТА в 6 раз. Удовлетворительное действие препарата на основе берёзового дёгтя сохраняется на протяжении 32–216 часов (7,7 суток), что превышает известный аналог ДЭТА в 30,6 раз. Инновационность исследований – впервые на основе природных БАВ разработан эколо-

гически безопасный препарат репеллентного действия, обеспечивающий длительный защитный эффект от иксодовых клещей.

Выводы. Разработан экологически безопасный препарат на основе природных БАВ репеллентного действия против иксодовых клещей. Период защитного действия препарата с абсолютной (100 %) эффективностью составляет 24 часа, что превышает известный аналог – препарат ДЭТА в 6 раз. В последующие 7,7 суток препарат показывает защитный эффект на уровне 90%, что превышает известный аналог – препарат ДЭТА в 30,6 раз. Эффективность нового репеллентного препарата при высоких температурах не снижается, а возрастает в связи с повышением фумигационной активности действующего вещества. Препарат репеллентного действия может быть использован не только для защиты человека, но и животных.

Библиографический список

1. Estrada-Pena A. Association of environmental traits with the geographic ranges of ticks (Acari: Ixodidae) of medical and veterinary importance in the western Palearctic. / A. Estrada-Pena, R. Farkas, T.G.T. Jaenson, F. Koenen, M. Madder, I. Pascucci // *A digital data set. Exp. Appl. Acarol.* — № 59. — 2013. — P. 351–366.
2. Якименко В.В. Иксодовые клещи Западной Сибири. Фауна. Экология, основные методы исследования /В.В. Якименко. — Омск, 2013. — 239 с.
3. Franke J. Exploring gaps in our knowledge on Lyme borreliosis spirochaetes-updates on complex heterogeneity, ecology, and pathogenicity. /J. Franke, A. Hildebrandt, W. Dorn. // *Ticks Tick Borne Dis.* 4, 2012. — P. 11–25.
4. Goltz Lauren Survey of adult *Ixodes scapularis* Say for disease agents in Mississippi. / Lauren Goltz, Andrea Varela-Stokes, Jerome Goddard // *The Society for Vector Ecology.* DOI: 10.1111/j. 1948-7134. 12056. *Vector Ecology* Volume 38. D.11, Nov., 2013. — P. 401–403.
5. Namrata Pabbati Filarial Nematode Infection in *Ixodes scapularis* Ticks Collected from Southern Connecticut. /Pabbati Namrata, Jamie M. Miller, Madari Sh., Patlolla Raghavend Reddy, Cheryl Bandoski, Michael J. Rossi, Eva Sapi // *Department of Biology and Environ-*

- mental Science. University of New Haven. West Haven. CT 06516. USA. Vet. Sci. — № 1 (1), 2014. — P. 5–15.
6. Бутаков Е.И. Эффективность инсектоакарицидных препаратов на основе природных биологически активных веществ против наиболее распространенных эктопаразитов сельскохозяйственных животных / Е.И. Бутаков: Автореф. дисс... канд. биол. наук по специальности 03.02.11 // Паразитология. — М., 2016. — 21 с.
 7. Бутаков Е.И. Инструктивно-методическое письмо по организации сбора иксодовых клещей в районах Алтайского края. Для служебного использования. // Издание Алтайского крайздраотдела. — Барнаул, 1991. — 3 с.
 8. Новикова Т.В. Экология иксодовых клещей и эпизоотология передаваемых ими заболеваний / Т.В. Новикова Т.В., Н.В. Молотова, Н.А. Рыбакова // Ветеринария. — 2004. - № 11. — С. 32–34.
 9. Щучинова Л.Д. Эпидемиологический надзор и контроль инфекций, передающихся клещами в Республике Алтай / Л.Д. Щучинова // Автореф. дисс... канд. мед. наук. — Омск, 2009. — 22 с.
 10. Дезинсекция: Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. — М., 2003. — 87 с.
 11. Бадалов Э.Т. Профилактика пироплазмидозов крупного рогатого скота / Э.Т. Бадалов // Ветеринария. — 1989. — № 6. — С. 37–40.
 12. Патент 2222572 РФ, МПК C11D13/00 Способ получения жидкого хозяйственного инсектицидного мыла из нейтральных растительных масел / Шаманская Л.Д., Хабаров С.Н., Жуковский А.В.; заявитель и патентообладатель: НИИСС им. М.А. Лисавенко. — № 2000104190/13; заяв. 02.21.2000; опубл. 27.01.2004., Бюл. № 3
 13. Патент 2423112 РФ. Препарат для борьбы с пухопероедами птиц / Шаманская Л.Д., Бутаков Е.И., Усенко В.И. — заяв. 08.04.2010; опубл. 10.07.2011; Бюл. № 19.

УДК: 619.636.615

ТКАНЕВАЯ ТЕРАПИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Шаньшин Н.В. shanshin_2012@rambler.ru

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
отдел ВНИИПО, г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В статье приведены результаты эффективности использования тканевого препарата в общей схеме лечения желудочно-кишечных и респираторных болезней телят. Материалом для изготовления тканевого препарата служили сгустки крови полученные в процессе изготовления гипериммунных сывороток. При оценке терапевтической эффективности тканевого препарата учитывали кратность введения, продолжительность лечения, тяжесть течения болезни, процент выздоровевших, сохранность животных. Использование тканевого препарата, изготовленного из сгустков крови, в общей схеме лечения желудочно-кишечных и респираторных болезней позволяет улучшить эффективность терапии на 2,1-9,5 %, сохранность телят при диарее на 3,0 %, сократить срок лечения, соответственно от 1,5 до 2 суток.

Ключевые слова: тканевой препарат, телята, респираторный синдром, диарейный синдром, заболеваемость, сохранность.

TISSUE THERAPY IN VETERINARY PRACTICE

Shanshin N.V.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology,
the division of fire prevention, Barnaul, Russia*

Annotation. The article presents the results of the effectiveness of the additional use of a tissue preparation in the general treatment regimen for gastrointestinal and respiratory diseases of calves. Blood clots obtained in the process of manufacturing hyperimmune sera served as the material for the manufacture of the tissue preparation. When assessing the therapeutic effectiveness of the tissue preparation, the frequency of administration, the duration of treatment, the severity of the disease, the percentage of survivors, and the safety of animals were taken into account. The use of a tissue preparation made from blood clots in the general treatment regimen for gastrointestinal and respiratory diseases can improve the effectiveness of therapy from 2,1-9,5 %, the

calf's safety in case of diarrhea by 3,0 %, reduce the treatment time, respectively - Responsibly from 1,5 to 2 days.

Keywords: tissue preparation, calves, respiratory syndrome, diarrheal syndrome, incidence, safety.

Введение. Уровень заболеваемости и летальности телят зависит от большого количества биологических и технологических факторов, к которым относится эпизоотическая ситуация в регионе и на территории предприятия, адекватность условий содержания и полноценность рациона. Одной из главных причин широкого распространения и неблагоприятного течения болезней телят различной этиологии является низкий уровень естественной резистентности и иммунодефицит у новорожденных, обусловленные недостаточным морфологическим развитием и ослаблением функциональной активности органов и тканей, формирующие защитные системы организма [1, 2].

Известно, что телята рождаются с различным клинико-физиологическим статусом, массой тела, резистентностью и адаптационными возможностями, то есть с разным уровнем жизнеспособности. При их пониженной жизнеспособности изменяются гормональный и оксидантно-антиоксидантный статус, кислотно-основное состояние крови, нарушаются микробиоценоз кишечника, формирование дыхательной и иммунной систем, что приводит в процессе роста к повышенному риску воспалительных заболеваний желудочно-кишечного и респираторного тракта у телят, потери живой массы и их гибели. Данные факты необходимо учитывать при разработке лечебно-профилактических мероприятий [3].

В восстановлении обменных функций и повышении общей резистентности организма животных важную роль играют неспецифические стимулирующие препараты, которые по направленности действия относятся к стимулирующей и патогенетической терапии. В качестве биогенных стимуляторов используют тканевые препараты, среди которых кровь является одним из наиболее эффективных, обладающих высокой биологической активностью средством. Кровь обладает этим свойством вследствие высокой концентрации в ней подвижных биохимических комплексов, различных защитных и стимулирующих веществ [4], которые усиливают иммунобиологическую реактивность организма, за счет чего улучшается

обмен веществ, ускоряется восстановление белков и тканей, активизируется ферментативная деятельность, ускоряется рост и откорм животных [5, 6].

Данные факты послужили предметом изучения общестимулирующего действия тканевых препаратов, приготовленных из сгустков крови от гипериммунизированных животных-доноров, полученных в процессе изготовления сывороточных препаратов.

Цель исследований-изучить эффективность действие тканевого препарата, изготовленного из сгустков крови, в общей схеме лечения желудочно-кишечных и респираторных болезнях телят.

Материалы и методы исследований. Опытную партию тканевого препарата изготовили в лаборатории разведения и болезней животных отдела ВНИИПО, ФГБНУ ФАНЦА. Материалом для приготовления тканевого препарата служили сгустки крови после получения гипериммунной сыворотки, взятой от животных-доноров, иммунизированных ударными дозами вакцин против желудочно-кишечных и респираторно-вирусных болезней. Полученный материал был помещен в холодильник на 6 суток при температуре +2+4°C. По истечению указанного срока, материал был измельчен в физиологическом растворе в соотношении 1:3 и помещен в ультразвуковую установку на 6 часов.

Экспериментальные испытания тканевого препарата провели в условиях хозяйств Алтайского края. Для этого сформировали опытные и контрольные группы больных телят КРС с диарейным синдромом (РС п=103)) и респираторными болезнями (n=150). Телятам опытной группы на фоне общего симптоматического лечения дополнительно вводили тканевой препарат (ТП) подкожно, от 1 до 4 раза, с интервалом 3-5-7 дней, телятам до 3 месячного возраста в дозах 3,0-5,0 мл, от 3-12 месячного возраста – 5,0-8,0 мл. Контролем служили животные, находящиеся на лечении по общей схеме хозяйства. Все животные, задействованные в опытах, находились в аналогичных условия.

При оценке терапевтической эффективности тканевого препарата учитывали кратность введения, продолжительность лечения, тяжесть течения болезни, процент выздоровевших, сохранность животных.

Результаты исследований и их обсуждение. В опытных хозяйствах края были сформированы разные половозрастные группы

телят аналогов с клиническими признаками диарейного и респираторного синдромов (РС).

Таблица 1 — Эффективность тканевых препаратов на фоне общего симптоматического лечения желудочно-кишечных и респираторных болезней телят

Возраст телят	Признаки	Опытные телята			Контрольные телята		
		Схема лечения хозяйства + ТП			Схема лечения хозяйства		
		заболело	выздоровело	% выздоровевших	заболело	выздоровело	% выздоровевших
до 3 месяцев	Д С	57	53	92,9	46	39	84,7
до 3 месяцев	Р С	47	44	93,6	36	31	86,1
от 3 мес. до года	Р С	39	33	84,6	28	23	82,1

Анализируя данные представленные в таблице 1, максимальный процент выздоровевших 93,6 % отмечали в опытной группе телят с респираторным синдромом до 3 месячного возраста, которым дополнительно к общепринятой схеме лечения вводили тканевой препарат с интервалом в 5 дней 2 и более раз, до исчезновения клинических признаков. В сравнении с контрольной группой телят данный показатель улучшился на 7,5 %, у остальных отмечали хронизацию процесса. Использование тканевого препарата с интервалом инъекций 3 дня в схеме лечения телят с диарейным синдромом процент выздоровевших составил 92,9 %, что на 9,5 % превосходил контроль. У 2-х телят опытной группы (3,5 %) и 4-х контрольных (8,6 %) в дальнейшем зафиксированы рецидивы болезни. В подопытных группах телят старше 3 месячного возраста были подобраны телята с явными клиническими признаками респираторного синдрома с тяжелым течением, эффективность от 3-4 кратного введения тканевого препарата с интервалом 7 дней составила 2,1 %.

В опытной группе телят с диарейным синдромом, регистрировали падеж 2 животных, что составило 3,5 %, в контрольной, соот-

ветственно (3), 6,5 %. В опытных и контрольных группах телят с респираторным синдромом до 3 месячного возраста падеж не регистрировали, а у телят контрольной группы старше 3 месячного возраста пал один теленок, что составляет 2,7 % от числа заболевших, оставшиеся были выбракованы.

При использовании тканевого препарата в общей схеме лечения телят с диарейным синдромом срок лечения сократился в среднем от 1,5 до 2 суток, с признаками респираторного синдрома данная тенденция не прослеживается из-за остаточных явлений пневмоний.

Выводы. Использование тканевого препарата, изготовленного из сгустков крови, в общей схеме лечения желудочно-кишечных и респираторных болезней позволяет улучшить эффективность терапии на 2,1-9,5 %, сохранность телят при диарее на 3,0 %, сократить срок лечения, соответственно от 1,5 до 2 суток.

Библиографический список

1. Жуков М.С. Причины выбытия молодняка крупного рогатого скота на предприятиях молочного и мясного направления. // Матер. междунар. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка» — Витебск: ВГАВ, 2018. — С.17–21.
2. Батищева Е. В. Коррекция иммунного статуса у коров и телят селедантом при специфической профилактике колибактериоза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита // Диссертация кандидата ветеринарных наук — Воронеж, 2009. — 217 с.: ил.
3. Черницкий А.Е., Шабунин С.В. Профилактика респираторных заболеваний у новорожденных телят с пониженной жизнеспособностью // Ветеринария. — 2017. — № 9. — С. 10–16.
4. Черемнякова Л.Н., Бузуверов С.Ю. Гемостимулятор - высокоэффективный тканевой препарат // Вестник АГАУ. — 2004. — № 9. — С. 348–349.
5. Мозгов И.Е. Фармакология. — 8-е издание, доп. и переработанное. — М.: Агропромиздат. — 1985. — С. 261–263.
6. Червяков Д.К., Евдокимов П.Д., Вишкер А.С. Лекарственные средства в ветеринарии. — Справочник. Изд.2-е переработанное доп. — М.: Колос, 1977. — С.276–280.

**ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА И
МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА**

^{1,2}Шевченко А.И. *shaisol60@mail.ru*, ²Шевченко С.А. *se-gal@list.ru*, ¹Лапин Н.С.

¹*Горно-Алтайский государственный университет,
Горно-Алтайск, Россия.*

²*Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация. В условиях среднегорной зоны Республики Алтай изучено влияние комплекса пробиотика ветом 1.1 и микроэлементного препарата дифсел на показатели роста телят. Установлено, что испытуемые препараты оказывают стимулирующее влияние на абсолютный и среднесуточный приросты массы тела телят. Более выраженные изменения показателей роста отмечены у телят опытной группы, которые получали в период с 1-го по 14-й дни жизни пробиотик ветом 1,1 в дозе 90 мг/кг массы тела, с молоком, 2 раза в сутки (утром и вечером) и однократно на 2-й день жизни внутримышечно препарат дифсел в дозе 4 мл/гол.

Ключевые слова: телята, пробиотик ветом 1,1, дифсел, абсолютный и среднесуточный приросты массы тела.

**GROWTH INDICATORS OF CALVES WITH THE
COMPREHENSIVE USE OF PROBIOTICS AND MICRO
ELEMENTARY DRUG**

Shevchenko A.I., Shevchenko S.A., Lapin N.S.

Annotation. In the mid-mountain zone of the Altai Republic, the effect of the probioticvet 1.1 complex and the microelement Difels on the growth rate of the calves was studied. It was found that the tested drugs have a stimulating effect on the absolute and average daily weight gain of calves. More pronounced changes in growth indicators were observed in calves of the experimental group who received probiotic vetom 1,1 at a dose of 90 mg / kg body weight, with milk, 2 times a day (morning and evening) during the period from the 1st to the 14th days of

life and once on the 2nd day of life intramuscularly, the drug difels in a dose of 4 ml / goal.

Keywords: calves, probiotic vetom 1,1, difsel, aabsolute and average daily gainsmassesbody.

Введение. В настоящее время одной из основных задач государственной политики России в области питания населения является производство и реализация продуктов не только высокой пищевой и биологической ценности, но и безопасных для жизни и здоровья человека.

Успешная терапия и эффективная профилактика болезней во многом зависит от правильного выбора препаратов и способов их применения. При этом следует иметь в виду, что многие препараты, кроме своего специфического действия на патогенный агент, оказывают влияние и на различные системы организма животных: на витаминный, минеральный баланс, иммунобиологическую реактивность.

Многие годы в животноводстве широко применяли кормовые формы антибиотиков, что позволяло повысить прирост массы тела, уменьшить расход кормов на единицу продукции и снизить себестоимость мяса. Однако выявленные побочные эффекты применения антибиотиков способствовали вводу ограничений на применение их в животноводстве, вплоть до полного запрета.

Основным из экологически безупречных путей оптимизации физиологических процессов у молодняка сельскохозяйственных животных является коррекция видового и количественного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта, для чего используют пробиотические препараты, включая их в состав рационов для животных [1, 2, 3, 4].

Общей особенностью препаратов этого класса является их позитивное влияние на микрофлору в кишечнике. Эффективность пробиотиков обусловлена их многогранным действием и участием в процессах пищеварения и метаболизма организма-хозяина, биосинтезом и усвоением белка и других биологически активных веществ, повышением сопротивляемости организма, а также антагонистическими отношениями с патогенной и условно-патогенной для организма микрофлорой [5, 6, 7, 8].

В отличие от антибиотиков, длительное применение пробиотиков в одном и том же хозяйстве не снижает их эффективность [9, 10].

В научной литературе имеются данные об успешном применении пробиотиков для стимуляции роста и развития животных и птицы.

Кроме того, широкое применение пробиотиков способствует не только повышению интенсивности роста животных и птицы, но и сокращению необоснованно широкого применения антибиотиков, улучшению экологической обстановки.

Экологическая безопасность большинства препаратов, вытесняющих антибиотики, обусловлена их натуральным происхождением. Они полностью утилизируются организмом сельскохозяйственных животных, у них отсутствуют побочные эффекты. Пробиотики не оказывают отрицательного влияния на здоровье конечного потребителя продукции, на окружающую среду, что является отличительной чертой экологически безопасных технологий двадцать первого века [11].

Обязательным условием высокой продуктивности сельскохозяйственных животных, особенно молодых, является достаточное их обеспечение эссенциальными микроэлементами, к которым относится селен. Почвы значительной части территории Российской Федерации дефицитны по содержанию ряда микроэлементов, в частности селена, который, обладая чрезвычайно высокой токсичностью, в микродозах жизненно необходим для всех видов сельскохозяйственных животных, особенно для молодняка. Существенный недостаток селена в рационе ведет к развитию различных патологических состояний, но даже умеренный дефицит данного микроэлемента при отсутствии явных признаков патологии отрицательно влияет на показатели роста животных на ранних этапах постнатального онтогенеза. Для компенсации недостатка селена в кормах в животноводстве и птицеводстве используют многочисленные препараты селена, все многообразие которых можно свести к неорганической и органической формам, а также к комплексам одной из этих форм селена с другими микроэлементами.

Особую актуальность приобретает комплексное влияние пробиотиков и селена на обменные процессы и продуктивность у животных и птицы.

Цель исследования – изучить влияние совместного применения пробиотика ветом 1.1 и комплексного микроэлементного препарата дифсел на показатели роста молодняка крупного рогатого скота в ранний постнатальный и последующие периоды их жизни в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проведена в условиях Алтайского экспериментального сельского хозяйства СО РАН (с. Черга, Шебалинский район, Республика Алтай).

Объект исследований - телята симментальской породы от периода новорожденности до шестимесячного возраста. Изучаемые факторы – пробиотик ветом 1,1 и комплексный микроэлементный препарат дифсел при их совместном применении.

Телята контрольной группы получали только основной рацион без каких-либо добавок. Телята опытных групп получали:

— I - в период с 1-го по 14-й дни жизни пробиотик ветом 1,1 в дозе 90 мг/кг массы тела, с молоком, 2 раза в сутки (утром и вечером);

— II - однократно на 2-й день жизни внутримышечно препарат дифсел в дозе 4 мл/гол;

— III - в период с 1-го по 14-й дни жизни пробиотик ветом 1,1 в дозе 90 мг/кг массы тела, с молоком, 2 раза в сутки (утром и вечером) и однократно на 2-й день жизни внутримышечно препарат дифсел в дозе 4 мл/гол.

В начале и конце опыта животных взвешивали, по окончании эксперимента определяли абсолютный и среднесуточный приросты массы тела.

Результаты исследований и их обсуждение. Абсолютный и среднесуточный приросты массы тела являются одними из основных показателей мясной продуктивности, которые характеризуют энергию роста и развитие животных.

До применения препаратов масса тела телят контрольной и опытных групп не имела достоверных различий.

Установлено, что все испытанные препараты оказали выраженное положительное влияние на показатели роста телят.

Данные об абсолютных и относительных приростах массы тела подопытных телят представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели роста телят

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса тела при рождении, кг	27,08±0,48	26,50±0,30	27,05±0,75	27,00±0,54
Масса тела в возрасте 6 месяцев, кг	133,17±3,21	145,08±4,33*	141,17±5,36	150,33±3,44**
Абсолютный прирост массы тела, кг	106,08±3,17	118,58±3,27*	114,08±2,95	124,17±3,49**
Среднесуточный прирост массы тела, г	589,35±57,62	658,82±28,29*	633,79±16,36	689,14±19,41**

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

Из анализа данных таблицы следует, что показатели роста животных опытной группы были выше, чем у контрольных аналогов.

Так, по массе тела в возрасте 6 месяцев телята I опытной группы, получавшие с молоком ветом 1,1, превосходили контрольных на 8,9% ($P < 0,05$); абсолютный и среднесуточный прирост массы тела у опытных телят также был выше, чем у контрольных, на 11,8% ($P < 0,05$).

Животные II опытной группы, получавшие внутримышечно препарат дифсел, по показателям роста превосходили контрольных аналогов, так, по массе тела в возрасте 6 мес. – на 6,0%, по абсолютному и среднесуточному приростам – на 7,5%.

При совместном применении пробиотика ветом 1.1 и комплексного микроэлементного препарата дифсел телята III опытной группы по показателям роста превосходили контрольных аналогов, по массе тела в возрасте 6 мес. – на 12,9%, по абсолютному и среднесуточному приростам – на 17,1% и 16,9% (во всех случаях $P < 0,01$).

Данные наших исследований согласуются с результатами исследований Д.В. Трубникова и др. (2015), которые установили, что скармливание микрокапсулированного препарата оказывает положительное влияние на рост и развитие бычков красно-пестрой породы.

Н.И. Жеребилов и др. (2012) при оценке физиологического состояния телят при включении в рацион пробиотика и селеносодержащего препарата, установили, что комплексное применение этих

препаратов оказывает выраженное влияние на обмен веществ и функциональную активность щитовидной железы.

Выводы. Все испытанные препараты (ветом 1,1, дифсел и их комплекс) оказывают стимулирующее влияние на абсолютный и среднесуточный приросты массы тела телят.

Более выраженные изменения показателей роста отмечены у телят опытной группы, которые получали в период с 1-го по 14-й дни жизни пробиотик ветом 1,1 в дозе 90 мг/кг массы тела, с молоком, 2 раза в сутки (утром и вечером) и однократно на 2-й день жизни внутримышечно препарат дифсел в дозе 4 мл/гол. По среднесуточному приросту телята этой опытной группы превышали аналогов из контроля, I и II опытных групп к концу опыта соответственно: на 16,9, 3,6 и 6,5%.

Библиографический список

1. Ноздрин Г.А. Влияние пробиотика ветом 2.26 на интенсивность роста телят в ранний постнатальный период жизни/ Г.А. Ноздрин, А.Г. Ноздрин, О.В. Лагода [и др.] // сборник трудов научно-практич. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосибирского ГАУ «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса» — Новосибирск, 2017. — С. 183–185.
2. Ноздрин Г.А. Экстерьерные показатели жеребят-отъемышей орловской рысистой породы при применении Ветом 3.22 и Ветом 3 / Г.А. Ноздрин, Е.В. Диденко, А.А. Леляк // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. — 2017. — № 4 (45). — С. 109–115.
3. Садольский Н.В. Влияние использования пробиотических препаратов ветом 1.1 и лактобактерин на химические и биохимические показатели мяса свиней // Матер. междунар. научно-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». — 2017. — С. 232–234.
4. Анфилофьева И.Ю. *Bacillus subtilis* как объект современной микро биотехнологии // сборник научных докладов XX Междун. научно-практич. конф. «Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии». — 2017. — С. 9–11.

5. Неустроев М.П. Микробиоценоз кишечника молодняка лошадей табунного содержания в условиях Якутии / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, С.Г. Петрова [и др.] // Коневодство и конный спорт. — 2015. — № 2. — С. 24–25.
6. Бец В.Д. Превентивное применение «Ветом 2.25» новорожденным телятам / В.Д. Бец, А.Г. Ноздрин // сборник научных трудов по матер. XV Регион. научной студенческой конф. аграрных вузов Сибирского федерального округа «Прикладные аспекты студенческой науки» — 2016. — С. 171–172.
7. Черненко Е.Н. Биологические и продуктивные качества кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук — Волгоград, 2016.
8. Семёнова Ю.В. Эффективность использования сорбирующей пробиотической добавки Visolbi в рационах свиней при их выращивании и откорме / Ю.В. Семёнова, В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина [и др.] // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. — 2017. — № 4 (45). — С. 149–155.
9. Бессарабов Б.Ф. Применение пробиотиков в птицеводстве / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, И.И. Мельникова [и др.] // БИО. — 2008. — №3. — С. 5–8.
10. Бессарабов Б.Ф. Применение пробиотиков в птицеводстве / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, И.И. Мельникова [и др.] // БИО. — 2008. — №5. — С. 11–14.
11. Лушников К.В. Альтернатива кормовым антибиотикам / К.В. Лушников, С.В. Желамский // Eurofarmer. — 2005. — №1. — С. 33–35.
12. Трубников Д.В., Сеин О.Б., Зохиров А.Н., Челноков В.А. Особенности роста и развития бычков при включении в рацион комплексного микрокапсулированного пробиотика // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2015. — №8.

УДК 619:616.981.42:636.3

**ЭПИЗОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА
ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

Янченко Т.А., Манакова О.О. tatyana_vass@mail.ru

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. Анализ статистических данных за период 2015-2019 гг. по распространению бруцеллезной инфекции на территории Сибирского ФО показал, что в исследуемый период обстановка по заболеваемости бруцеллезом крупного рогатого скота остается напряженной. Большой охват неблагополучных по бруцеллезу территорий обуславливает необходимость повышения уровня эффективности осуществляемых противобруцеллезных мероприятий за счет их оптимизации на основе комплексного анализа эпизоотической и эпидемической ситуаций, включая обследование хозяйств и ферм с применением новых средств и методов диагностики и специфической профилактики.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, бруцеллезная инфекция, эпизоотический анализ, динамика распространения.

**EPISOOTIC ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION
OF BRUCELLOSIS CATTLE IN THE TERRITORY OF THE
SIBERIAN FEDERAL DISTRICT**

Yanchenko T.A., Manakova O.O.

FSBSI «Omsk Agrarian Scientific Center», Omsk, Russia

Annotation. Analysis of statistical data for the period 2015-2019 on the spread of brucellosis infection in the Siberian Federal District showed that during the study period, the situation regarding the incidence of cattle brucellosis remains tense. A large coverage of areas unsuccessful for brucellosis necessitates increasing the level of effectiveness of ongoing anti-brucellosis measures by optimizing them based on a comprehensive analysis of epizootic and epidemic situations, including examination of farms and farms using new diagnostic tools and methods of specific prevention.

Key words: cattle, brucellosis infection, epizootic analysis, distribution dynamics.

Бруцеллез — полисистемное, особо опасное хроническое заболевание всех млекопитающих, также болеет и человек, который заражается при контакте с инфицированными животными, биологическими жидкостями чаще в результате профессиональной деятельности, или при употреблении в пищу термически не обработанных продуктов питания сельскохозяйственного производства.

В инфекционной патологии бруцеллез имеет важное значение и широко распространен среди животных и людей. Несмотря на постоянную противоэпизоотическую работу с применением средств диагностики и профилактики ежегодно регистрируют больных бруцеллезом животных, от которых сельское хозяйство терпит значительный экономический ущерб. К основным причинам эпизоотического неблагополучия по бруцеллезу можно отнести несоблюдение ветеринарных требований при приобретении, реализации и содержании животных, несанкционированное перемещение больного скота по административной территории страны, отсутствие должного контроля со стороны муниципальных органов за регистрацией поголовья, особенно в частном секторе, несвоевременная сдача больных животных на убой, присутствие не выявленных эпизоотических очагов и бруцеллоносителей. Наличие индивидуальных хозяйств (КФХ, ЛПХ), в которых содержится неучтенный скот, существенно усложняет проведение плановых профилактических и противоэпизоотических мероприятий [1].

Методика исследований. Для проведения эпизоотологического анализа были изучены документы ветеринарной отчетности по распространению бруцеллеза крупного рогатого скота в Сибирском федеральном округе (ФО) за 5 лет. Широта и характер территориального распространения болезни в Сибирском ФО была определена путем систематизации зарегистрированных на данной территории неблагополучных пунктов (н.п.) по годам с 2015 по 2019 гг., а также по результатам ретроспективного анализ эпизоотической ситуации по бруцеллезу крупного рогатого скота на данной территории [2, 3].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате анализа статистических данных за последние годы ситуация по бруцеллезу крупного рогатого скота в Сибирском ФО остается напряженной. Так с 2015 по 2019 гг. года на данной территории

постоянно регистрируются очаги бруцеллезной инфекции. За пять лет было зарегистрировано 65, выявлено новых -59 неблагополучных пунктов (рисунок 1).

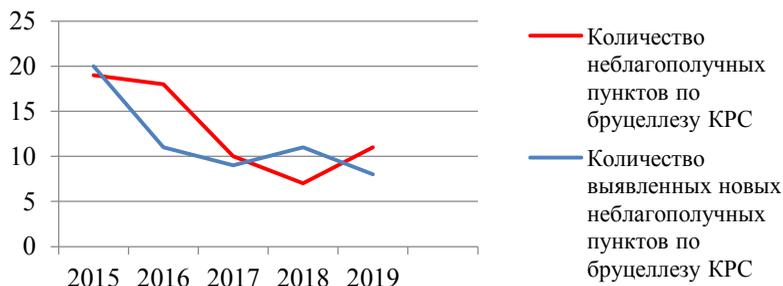


Рисунок 1 — Динамика распространения бруцеллеза крупного рогатого скота в Сибирском ФО за 2016-2020 гг.

Таблица 1 — Динамика наличия неблагополучных пунктов по бруцеллезу крупного рогатого скота на территории Сибирского Федерального округа

Наименование субъектов Сибирского ФО	Наличие неблагополучных пунктов на 01.01						
	исследуемый период, год					за 5 лет	
	2015	2016	2017	2018	2019	кол-во	%
Республика Тыва	-	3	1	3	1	8	12,3
Забайкальский край	10	9	3	-	-	22	33,8
Республика Бурятия	5	1	3	-	-	9	13,8
Республика Хакассия	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	3	3	2	3	6	17	26,2
Красноярский край	-	-	-	-	-	-	-
Иркутская область	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	1	-	-	-	-	1	1,5
Новосибирская область	-	1	-	-	-	1	1,5
Республика Алтай	-	-	1	1	4	6	9,2
Томская область	-	-	-	-	-	-	-
Кемеровская область	-	1	-	-	-	1	1,5
Итого:	19	18	10	7	11	65	100

Наиболее широкое распространение бруцеллезной инфекции среди крупного рогатого скота регистрируется в Забайкальском крае — 22 н.п. (33,8 %), на втором месте Алтайский край — 17 н.п. (26,2 %), на третьем Республика Бурятия — 9 н.п. (13,8 %), на четвертом Республика Тыва — 8 н.п. (12,3 %), Республика Алтай — 6 н.п. (9,2 %) Также по 1 (1,5 %) неблагополучному пункту зарегистрировано в Омской, Новосибирской и Кемеровской областях (таблица 1).

Таблица 2 — Динамика выявления новых неблагополучных пунктов по бруцеллезу крупного рогатого скота на территории Сибирского Федерального округа

Наименование субъектов Сибирского ФО	Выявлено новых неблагополучных пунктов						
	исследуемый период, год					за 5 лет	
	2015	2016	2017	2018	2019	кол-во	%
Республика Тыва	5	-	3	-	5	13	22,0
Забайкальский край	2	1	-	-	-	3	5,1
Республика Бурятия	-	4	1	-	-	5	8,5
Республика Хакассия	2	2	-	-	-	4	6,8
Алтайский край	5	1	2	7	1	16	27,1
Красноярский край	1	1	-	-	-	2	3,4
Иркутская область	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	1	1	-	-	1	3	5,1
Новосибирская область	2	-	3	1	-	6	10,2
Республика Алтай	-	-	-	3	1	4	6,8
Томская область	-	-	-	-	-	-	-
Кемеровская область	2	1	-	-	-	3	5,1
Итого:	20	11	9	11	8	59	100

На территории Сибирского ФО ежегодно регистрируются новые очаги бруцеллезной инфекции. За период 2015-2019 гг. было выявлено 59 новых неблагополучных пунктов по бруцеллезу крупного рогатого скота. Наибольшее распространение инфекции отмечается в Алтайском крае — 16 н.п. (27,1 %) и Республике Тыва — 13 (22,0 %). Также новые неблагополучные пункты выявлены в Новосибирской области — 6 (10,2 %), Республике Бурятия — 5

(8,5 %), Республике Хакассия и Республике Алтай — по 4 (6,8 %) соответственно, Забайкальском крае, Омской и Кемеровской областях – по 3 (5,1 %) н.п. соответственно. Иркутская и Томская Области свободны от бруцеллеза крупного рогатого скота (таблица 2).

Выводы. По результатам исследования видно, что на территории Сибирского ФО отмечается устойчивое распространение бруцеллезной инфекции. Так очаги инфекции регистрируются в 10 субъектах, что составляет 83,3%. Основными факторами, сохраняющими напряженную эпизоотическую ситуацию по бруцеллезу являются: неполный охват животных диагностическими исследованиями и профилактическими мероприятиями это происходит из-за недостаточного финансирования ветеринарной службы, нехватки единиц ветеринарных специалистов. Причиной неблагополучия являются: несвоевременный убой; внутривладельческие и несанкционированные межхозяйственные перемещения скота; длительная передержка больных животных (из-за отсутствия на местах специально оборудованных убойных пунктов), вследствие этого наблюдается перезаражение остального поголовья.

Библиографический список

1. Аракелян П.К., Димова А.С., Димов С.К., Трегубов А.Н., Руденко А.В., Вергун А.А., Ильин Е.Н., Христенко Н.В., Янченко Т.А. Современные эпидемиолого-эпизоотологические проблемы бруцеллеза // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — Ставрополь, 2019 — С.90-91.
2. Эпизоотическая ситуация [Электронный ресурс] // Россельхознадзор. URL: <http://www.fsvps.ru>
3. Русанова Д.В., Пономаренко Д.В. / Бруцеллез в Российской Федерации. Современное состояние проблемы. ФГУЗ Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора — 2016 — С.23–27.

**ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ, ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
И ЭКОНОМИКА АПК**

**ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ АНТИСЛЕЖИВАЮЩИХ
ДОБАВОК НА СЫПУЧЕСТЬ
БИОСУБСТАНЦИЙ ИЗ СЫРЬЯ МАРАЛА**

Белозерских И.С. belozivan@mail.ru

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

Аннотация. Изучено влияние внесения антислеживающих добавок на сыпучесть и слеживаемость концентратов из сырья пантового оленеводства, а также их изменение в процессе 6 месячного хранения.

Наиболее перспективной добавкой направленной на предотвращение слеживаемости биосубстанций из сырья пантового оленеводства является маннит. Дозировка при использовании данного антислеживающего агента была минимальной и составляла 0,5% для концентрата из пантов и 1 % для концентрата из хвостов марала.

Использование карбоната натрия, аскорбиновой кислоты, жмыха из пантов и костного фосфата так же показало хорошие результаты при добавлении в концентрат из пантов и хвостов. Однако их доза была в два раза выше в сравнении с маннитом. К недостаткам данных добавок следует отнести неоднородность биосубстанций образующаяся при их внесении. Применение жмыха из пантов и костного фосфата возможно лишь в не растворимые биосубстанции, в противном случае происходит снижение качества биосубстанций.

Применение ни одного опытного антислеживающего вещества не позволило уменьшить адгезию между частицами концентрата из печени марала до требуемого уровня.

Ключевые слова: пантовое оленеводство, маннит, сыпучесть, панты, антислеживающие вещества.

**INFLUENCE OF THE INTRODUCTION OF
ANTI-TRACKING EXTRACTIONS ON THE BULK OF
BIO SUBSTANCES FROM MARAL**

Belozerskikh I. S.

Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies

Annotation. The influence of anti-caking additives on the flowability and caking of concentrates from antler reindeer feedstock, as well as their change during 6 months of storage, was studied.

Mannitol is the most promising additive aimed at preventing caking of biological substances from antler reindeer feedstock. The dosage when using this anising agent was minimal and amounted to 0,5 % for concentrate from antlers and 1 % for concentrate from tails of maral.

The use of sodium carbonate, ascorbic acid, antler cake and bone phosphate also showed good results when added to the concentrate of antlers and tails. However, their dose was two times higher in comparison with mannitol. The disadvantages of these additives include the heterogeneity of biosubstances formed during their application. The use of cake from antlers and bone phosphate is possible only in insoluble biosubstances, otherwise the quality of biosubstances decreases.

The use of no experimental anti-caking agent allowed reducing the adhesion between particles of concentrate from the maral liver to the required level.

Keywords: antler reindeer husbandry, mannitol, fluidity, antlers, anti-tracking substances.

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].

Исследования, проведенные отделом ВНИИПО ФГБНУ ФАН-ЦА по апробации технологии основанной на ферментативном гидролизе в поле ультразвука (патент № 2601908) при переработке продукции пантового оленеводства в биосубстанции показали, что концентраты полученные данным методом обладают богатым биохимическим составом и проявляют высокую биологическую активность [2,3].

Существенным недостатком данного вида биосубстанции является ее высокая склонность к слеживаемости в процессе хранения и как следствие ухудшение сыпучести [4]. Что в значительной степени снижает возможность использования современного автоматического оборудования при ее фасовке, капсулировании и дозировании. А с учетом того, что концентрат является промежуточ-

ным этапом переработки сырья пантового оленеводства, необходимость разработки методик улучшения его технологических качеств стоит особо остро.

В пищевой и фармацевтической промышленности для обеспечения необходимой сыпучести порошков, на протяжении всего установленного срока хранения, в них вводят добавки антислеживающие агенты.

Методика исследования. Научно исследовательская работа проводилась в ФГБНУ ФАНЦА (отдел ВНИИПО).

Материалом для исследования служили биосубстанции из пантов, хвостов и печени марала. Выбор обусловлен высокой склонностью данных концентратов к слеживаемости и снижению сыпучести в процессе хранения.

Было апробировано два способа повышения сыпучести и снижения слеживаемости опытных биосубстанций:

1. Внесение в их массу добавок обладающих антислеживающим эффектом: Е-421 - Маннит; Е-500 - Карбонат натрия; Е-315 – Аскорбиновая кислота;
2. Внесение в биосубстанцию жмыха пантов и костного фосфата маралов.

Доза внесения добавок составляла от 0,5 до 2%. Продолжительность опыта 6 месяцев при ежемесячной оценке сыпучести и склонности образцов к образованию комков.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе данных таблицы 1 было установлено, что внесение в массу концентрата из пантов минимальной дозы всех опытных добавок достаточно для снижения адгезии между частицами биосубстанции и повышения ее сыпучести. Однако последующее 6 месячное хранение опытных образцов показало, что минимальная дозировка большинства добавок снижала их слеживаемость не значительно. В результате после 3-4 месяцев концентраты образовывали единый ком. При этом концентрат, в который не вносили добавки, слеживался в ком в течение 2 месяцев. Единственной добавкой снизившей адгезию биосубстанции до необходимого уровня при минимальной дозе был Маннит.

Таблица 1 — Эффективность внесения добавок в концентрат из пантов

Добавка	Доза, %	Слѣживаемость в ком +/-	Продолжительность хранения до слѣживания в ком, мес.
Г	-	+	2
Е-421 Маннит	0,5	-	-
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-
Е-500 Карбонат натрия	0,5	+	3
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-
Е-315 Аскорбиновая кислота	0,5	+	3
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-
Пантовый жмых	0,5	+	4
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-
Костный фосфат	0,5	+	4
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-

Кроме того, было установлено что при увеличении дозы внесения, данного антислеживающего вещества происходит лишь незначительное осветление биосубстанции. В то время как при внесении остальных добавок и увеличении их дозы усиливается не однородность концентрата, цвет изменяется не значительно, но становятся заметны вкрапления добавки. При использовании аскорбиновой кислоты происходит растворение ее частиц при последующем 3 месячном хранении. Однако данное явление наблюдается только при минимальной дозировке.

Анализ результатов внесения добавок в концентрат из хвостов (таблица 2) подтверждает выше озвученные выводы. Наилучшие результаты показал Е-421 Маннит. Доза достаточная для снижения адгезии концентрата и предотвращения слеживания в ком составляла 1% от массы биосубстанции. Для получения аналогичного

результата у других добавок дозу необходимо было увеличить до 2%. В связи с тем, что цвет концентрата из хвостов имеет более темный цвет, чем концентрат из пантов, а также необходимость увеличения дозы неоднородность после внесения добавок значительно возрастала.

Таблица 2 — Эффективность внесения добавок в концентрат из хвостов

Добавка	Доза, %	Слѣживаемость в ком +/-	Продолжительность хранения до слѣживания в ком, мес.
Контроль	-	+	1,5
Е-421 Маннит	0,5	+	1,5
	1,0	-	-
	1,5	-	-
	2,0	-	-
Е-500 Карбонат натрия	0,5	+	1,5
	1,0	+	1,5
	1,5	+	3
	2,0	-	-
Е-315 Аскорбиновая кислота	0,5	+	1,5
	1,0	+	1,5
	1,5	+	3
	2,0	-	-
Пантовый жмых	0,5	+	1,5
	1,0	+	1,5
	1,5	+	3
	2,0	-	-
Костный фосфат	0,5	+	1,5
	1,0	+	1,5
	1,5	+	3
	2,0	-	-

Применение антислеживающих добавок с целью снижения адгезии между частицами концентрата из печени марала положительных результатов не принесло. Для достижения заметных изменений в структуре концентрата дозировка добавок составляла 4 %. Однако внесение даже таких больших доз не обеспечило сохранность биосубстанции, для образования кома потребовалось 24 часа. Достоверной разницы между образцами с добавками и без нее по-

лучено не было. Последующее увеличение дозировки до 6,8 и 10 % так же ни принесло результатов.

Выводы. Наиболее перспективной добавкой, направленной на предотвращение слеживаемости биосубстанций из сырья пантового оленеводства, является маннит. Дозировка при использовании данного анислеживающего агента была минимальной и составляла 0,5 % для концентрата из пантов и 1 % для концентрата из хвостов марала.

Использование карбоната натрия, аскорбиновой кислоты, жмыха из пантов и костного фосфата так же показало хорошие результаты. Благодаря их более низкой стоимости, в сравнении с маннитом, их применение экономически выгоднее, даже не смотря на более высокую дозировку. Неоднородность биосубстанций образующаяся при их внесении является их существенным недостатком. Кроме того, следует учитывать, что внесение жмыха из пантов и костного фосфата возможно лишь в не растворимые биосубстанции, в противном случае происходит снижение растворимости и как следствие качества данных биосубстанций.

Применение ни одной из опытных добавок не позволило уменьшить адгезию между частицами концентрата из печени марала до требуемого уровня.

Библиографический список

1. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России / РАСХН. Сиб. отд-ние ВНИИПО. — Барнаул, 2004. — 582 с.
2. 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.
3. Кротова М. Г. Подбор условий проведения ферментативного гидролиза шкуры марала // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета П. А, Костычева. — 2018. — №3. — С. 93–97.
4. Луницын В. Г. Способы консервирования, переработки и экстракции продукции пантового оленеводства / РАСХН, ВНИИПО. — Барнаул, 2014. — 227 с.

УДК: 338.431.7

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАЗМЕЩЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНАХ СФО**

Бессонова Е.В. evb@ngs.ru

СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Произошедшие за годы реформ структурные изменения в территориально-отраслевом разделении труда сибирских регионов требуют преобразований по совершенствованию пространственного размещения и специализации агропромышленного производства, что является наименее затратным фактором наращивания производства дефицитных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, создания их экспортных ресурсов.

Ключевые слова: размещение, специализация, зоны специализации, агропромышленное производство, государственное регулирование.

**IMPROVING THE SPATIAL DISTRIBUTION OF
AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION IN THE REGIONS
OF THE SFD**

Bessonova E.V.

Annotation. The structural changes that have taken place over the years of reforms in the territorial and industrial division of labor in the Siberian regions require changes to improve the spatial location and specialization of agro-industrial production, which is the least expensive factor in increasing the production of scarce agricultural products, raw materials and food, creating their export resources.

Keywords: placement, specialization, areas of specialization, agro-industrial production, state regulation

Территориальные особенности почвенных, климатических и экономических условий ведения сельского хозяйства предопределяют существенные региональные различия в наборе возделываемых сельскохозяйственных культур, уровне интенсивности и эффективности ведения сельского хозяйства. Рациональная рыночная

специализация при организации межрегиональных экономических связей будет способствовать повышению уровня экономического развития, необходимому расширению производства и его эффективности.

Сибирский регион представляет собой крупнейшую территорию с контрастными природно-климатическими условиями и ресурсными возможностями, а также глубокими различиями в национальном и историческом развитии. Сельскохозяйственное производство сибирского региона с разной степенью интенсивности ведется в восьми почвенно-климатических зонах с колебаниями биоклиматического потенциала от 0,8 и менее до 2-2,2 единиц. Природно-климатические и почвенные условия сельскохозяйственных зон разнообразны — от тундрово-таежной зоны на севере до засушливой на юге [1].

Зоны специализации сельского хозяйства не совпадают с природными сельскохозяйственными зонами. Если природные зоны отличаются друг от друга естественными факторами (облесенность, почвы, климат), то зоны специализации отличаются не только природными, но и экономическими факторами (размещение населения, соотношение городского и сельского населения, развитость транспортной сети, структура сельскохозяйственных угодий, размещение перерабатывающей промышленности и т.д.).

В Стратегии пространственного развития Российской Федерации, территория страны была поделена на 12 макрорегионов, в том числе СФО был поделен на 2 макрорегиона: Южно-Сибирский макрорегион (регионы Западной Сибири) и Ангаро-Енисейский макрорегион (регионы Восточной Сибири без Республики Бурятия и Забайкальского края) [2].

В сибирских регионах (в современном делении) исторически сложились следующие отрасли специализации.

Южно-Сибирский макрорегион.

Алтайский край специализируется на зерновом производстве, мясо-молочном скотоводстве, льноводстве. Дополнительные отрасли — овцеводство, свиноводство, птицеводство. Развито также льноводство, свекловодство.

Республика Алтай — пуховое козоводство, овцеводство, пантовое оленеводство и мараловодство.

Кемеровская область — молочно-мясное скотоводство, про-

мышленное свиноводство и птицеводство. В качестве дополнительных отраслей — зерновое производство и картофелеводство.

Новосибирская область — зерновое производство, молочно-мясное скотоводство, свиноводство и промышленное птицеводство. Дополнительные отрасли — картофелеводство, льноводство, овцеводство.

Омская область — зерновое производство, молочно-мясное скотоводство. Дополнительные отрасли — картофелеводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство.

Томская область — молочно-мясное скотоводство, картофелеводство, льноводство. Дополнительные отрасли — зерновое производство, свиноводство, птицеводство.

Ангара-Енисейский макрорегион.

Красноярский край — зерновое производство, молочно-мясное скотоводство. Дополнительные отрасли — свиноводство, птицеводство.

Иркутская область — зерновое производство, молочно-мясное скотоводство. Дополнительные отрасли — свиноводство, птицеводство.

Республика Тыва — овцеводство, мясо-молочное и мясное скотоводство. Дополнительные отрасли — зерновое производство, табунное коневодство.

Республика Хакасия — овцеводство, мясо-молочное скотоводство. Дополнительные отрасли — зерновое производство, садоводство.

В России почти за двадцатидевятилетний период рыночных преобразований произошла деспециализация территорий, ориентированных на производство отдельных видов сельскохозяйственной продукции. Ориентация каждого региона на максимальное самообеспечение продовольствием нарушило ранее сложившееся территориально-отраслевое разделение труда в агропромышленном производстве, привело к нерациональному использованию производственных ресурсов и биоклиматического потенциала территорий, что вызвало значительный спад производства, удорожание сельскохозяйственной продукции, ухудшение ее качества. Этому во многом способствовал и несовершенный организационно-экономический механизм территориальной организации агропромышленного производства.

Произошедшие за годы реформ структурные изменения в территориально-отраслевом разделении труда сибирских регионов требуют преобразований по совершенствованию пространственного размещения и специализации агропромышленного производства, что является наименее затратным фактором наращивания производства дефицитных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, создания их экспортных ресурсов.

Это особенно важно для развития сельских территорий страны, где сельскохозяйственное производство является важной сферой приложения труда сельского населения, а сельскохозяйственные организации — основной селообразующей структурой.

В Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 г. указано, что в задачи государства входит реализация системы мер по рациональному размещению, углублению специализации и усилению концентрации агропромышленного производства, формированию межрегионального обмена и специализированных зон по отдельным видам сельскохозяйственной продукции [3]. В перспективе для рационального размещения сельскохозяйственного производства и связанных с ним отраслей наряду с усилением государственного регулирования в проблемных регионах (депрессивные районы, районы Крайнего Севера и т.д.), необходимо стимулировать развитие субъектов Российской Федерации с благоприятными природно-экономическими условиями для ведения интенсивного и конкурентоспособного агропромышленного производства, используя межрегиональные и региональные инновационно-инвестиционные проекты по производству определенных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Для этого предстоит разработать общероссийскую схему размещения агропромышленного производства, на базе которой целесообразно определить и сформировать специализированные зоны производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции с учетом возможного развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности.

В Стратегии отмечено, что для регионов Западной Сибири традиционным являются возделывание продовольственных пшениц, в том числе в определенных зонах — твердых сортов, а также производство мяса крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы. В этих регионах дальнейшее развитие должны получить предприя-

тия мукомольно-крупяной промышленности, предприятия по выработке широкого ассортимента молочной продукции, особенно масла животного и сыров.

В регионах Восточной Сибири развитие сельского хозяйства и предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности в значительной мере связано с удовлетворением потребностей населения в картофеле, овощах и продукции животноводства, за исключением отдельных видов мяса.

В районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях необходимо оказывать государственную поддержку развитию традиционных видов деятельности, связанных с оленеводством, охотой и рыболовством [3].

В современных условиях, когда товаропроизводителям предоставлено право самостоятельно определять отраслевую структуру сельскохозяйственного производства, вопросы углубления специализации и усиления концентрации будут зависеть от политики государства, его способности и возможности влиять на эти сложные и динамичные процессы.

В качестве важного инструмента государственного регулирования агропромышленного производства, совершенствования его территориально-отраслевой структуры, является механизм государственного заказа на производство отдельных видов сельхозпродукции. Госзаказ должен быть согласован с зональной схемой размещения сельхозпродукции и направлен на стимулирование ее производства в зонах специализации. Прежде всего, это касается сельхозпродуктов, определяющих продовольственную безопасность страны. Особенностью государственного заказа является то, что, его исполнителям государство гарантирует реализацию изготовленной продукции по заранее установленным ценам и это является важным фактором успешной хозяйственной деятельности.

Экономически обоснованное планирование государственного заказа и закупки сельхозпродукции по договорам призваны обеспечить перемещение зон товарного производства продуктов растениеводства и животноводства в регионы с относительно лучшими для производства каждого вида продукции природными и экономическими условиями. Это позволит максимально использовать природный потенциал их территории. В такие зоны следует

направлять также материально-технические ресурсы для обеспечения роста производства и переработки видов продукции, соответствующих принятой специализации.

Важной и неотъемлемой составляющей государственного заказа является цена на закупаемую продукцию. Цена должна быть гарантированной под госзаказ и стимулировать увеличение объемов сельхозпродукции в зонах специализации. Цена должна приносить доход сельхозтоваропроизводителям и создавать условия для расширенного воспроизводства.

К распространенным элементам организационно-экономического механизма рационального размещения отраслей является льготное кредитование, субсидирование, страхование, государственная поддержка инвестиционных проектов и т.д.

Таким образом, сохраняющиеся негативные тенденции в территориально-отраслевом разделении труда сибирских регионов требуют определенных преобразований по совершенствованию пространственного размещения и специализации агропромышленного производства. Ключевая роль в таких преобразованиях должна принадлежать государству, с его способностью и возможностью положительно влиять на эти сложные и динамичные процессы.

В основе государственного регулирования совершенствования пространственного размещения лежит программно-целевой метод.

Государство может воздействовать на рациональное размещение с помощью принятия законов и целевых государственных программ, поддержки инвестиционных проектов по приоритетным отраслям. Важным механизмом государственного регулирования является госзаказ и расширение закупок продукции в федеральные и региональные продовольственные фонды. Особенно это касается той продукции, которая определяет продовольственную безопасность страны. Цены на закупаемую сельхозпродукцию должны обеспечить сельхозтоваропроизводителям доход и возможность вести производство на расширенной основе при ограничении роста цен на материальные ресурсы, используемые в отрасли.

Библиографический список

1. Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа: рекомендации / ФГБУН СФНЦА РАН. — Новосибирск, 2016. — 283 с.
2. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 г. № 207-р
3. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р
4. Бессонова Е.В., Утенкова Т.И. Концептуальные основы рационального разделения труда агропромышленного производства Сибирского федерального округа. // *Фундаментальные исследования*. — 2019. — № 2. — С. 5–10

УДК 636.294:637

ПОЛУЧЕНИЕ СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ СЫРЫХ ПАНТОВ МАРАЛОВ

Гришаева И.Н. wniipo@rambler.ru

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
отдел «ВНИИПО», г. Барнаул, Россия*

Аннотация. Спиртовой экстракт из сырых пантов маралов с массовой долей сухих веществ 0,5% получен на ультразвуковом оборудовании высокой интенсивности серии «Волна - М» модель УЗТА – 1/22-ОРВ путем экстракции 500 г сырых пантов гидромодуль 1:8 в течение 2 часов при температуре 45°C.

Ключевые слова: панты, марал, спиртовой экстракт

PREPARATION OF ALCOHOL EXTRACT FROM RAW ANTLERS OF MARALS

Grishaeva I. N.

Annotation. Ethanolic extract from raw deer antlers with a mass fraction of 0.5% of dry substances was obtained on high-intensity ultrasonic equipment of the "Volna-M" series model uzta-1/22-ORV by extracting 500 g of raw antlers hydromodule 1: 8 for 2 hours at a temperature of 45°C.

Keywords: antlers, deer, alcohol extract

Введение. На современном этапе единственным фармакопейным препаратом в Российской Федерации является «Пантокрин». Он представляет собой жидкий спиртово-водный экстракт (на 50% спирте) из неокостенелых пантов маралов, пятнистых оленей, изюбра. Разработан данный препарат, имеющий инъекционную форму, группой отечественных ученых под руководством Павленко С.И. в 1934 году [1]. Содержание биологических веществ в пантокрине не превышает 0,3-0,5%, а оставшийся жмых пантов содержит до 90% аминокислот и 30% липидных фракций. Сущность способа получения «Пантокрина» заключалась в 5-ти ступенчатой экстракции в течение 8 дней. С начала удалялась кожа с пантов, проводилось измельчение и трехкратное экстрагирование подкисленным 50%-ным спиртом при температуре 40-50°C в течение 3-х суток. Далее в экстракт добавляли воду при соотношении 1:10 и выдерживали 4-5 суток при низких температурах, после чего фильтровали и расфасовывали во флаконы [2].

С течением времени способы получения «Пантокрина» несколько менялись, так, например, экстрагировали подкисленным 75, 80, 96 %-ным этиловым спиртом, с добавлением серного эфира, трикрезола, хлорэтана общее время, то увеличивалось до 10 суток, то сокращалось до 6 суток [3].

Во Всероссийском НИИ пантового оленеводства были разработаны комплексные биологически активные продукты на основе пантов и побочной продукции, так в 2011 году запатентован «Триокрин», состоящий из пантов, хвостов, половых органов самцов маралов. Спиртовая экстракция осуществлялась 70% - этиловым спиртом гидромодуль 1:10 с вымораживанием, общее время 17 суток [4].

Многие авторы занимались изучением биологической активности, биохимических показателей этих спиртовых экстрактов и их влиянием на организм человека и животных, и установили, что вы-

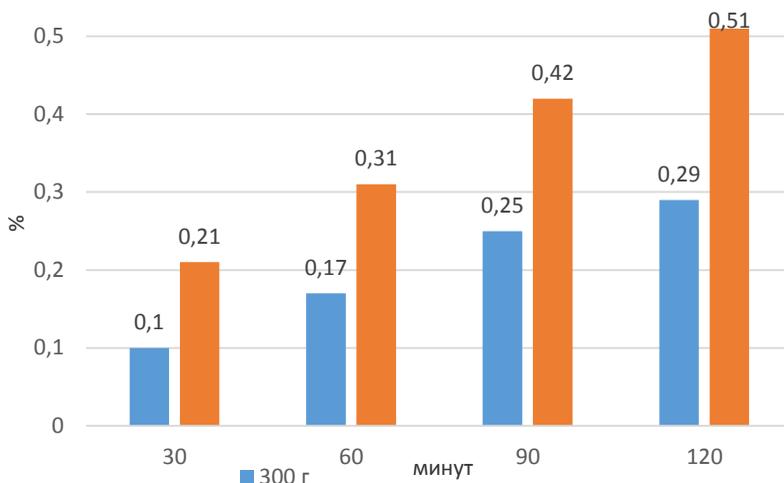
сокая активность связана прежде всего с действием их на нервный аппарат, который в свою очередь регулирует работу органов и в целом систем организма. На данный момент «Пантокрин» один из популярных продуктов на рынке потребления пантовой продукции России.

В связи с этим усовершенствование технологии получения спиртового экстракта из пантов маралов с применением современного ультразвукового оборудования является весьма актуальным.

Методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства ФГБНУ ФАНЦА в 2019 г. Материалом служили сырые панты маралов.

Спиртово-водный экстракт производили на ультразвуковом технологическом аппарате высокой интенсивности серии «Волна - М» модель УЗГА – 1/22-ОРВ. С этой целью в экстрактор с сеткой помещали измельченные сырые панты маралов в количестве 300 и 500 г заливали подкисленным 50%-ным этиловым спиртом гидро-модуль 1:8, включали ультразвуковые волны при мощности 100% на протяжении 2 часов при температуре 45°C. Полученный экстракт фильтровали. Оценку экстракции проводили по содержанию массовой доли сухих веществ по ГОСТ 24027.2-80 аналогом являлся препарат «Пантокрин».

Результаты исследований и их обсуждение. Важным этапом исследования было получение качественного спиртового экстракта из сырых пантов маралов за непродолжительный период времени, поэтому изучение массовой доли сухих веществ производили каждые 30 минут на протяжении 2 часов (рисунок 1).



Анализируя результаты можно отметить, что использование ультразвукового оборудования высокой интенсивности позволяет получить экстракт аналогичный препарату «Пантокрин» по содержанию сухих веществ при загрузке 500 г сырых пантов маралов в течение 2 часов экстракции с последующей фильтрацией готового продукта.

Применение ультразвукового оборудования высокой интенсивности позволяет значительно сократить процесс приготовления спиртового экстракта по сравнению с ранее предложенными способами. Так, общее технологическое время производства классического «Пантокрин» составляет 14-15 суток и объясняется продолжительной (8-9 суток) многоэтапной экстракцией, во время которой в удаляемый осадок выпадают биологически активные пептид-липидные комплексы, определяющие гипотензивную способность препарата, а в раствор переходит значительное количество балластных коллагеновых пептидов, связанных аминокислот и свободных нейтральных липидов (особенно холестерин). Выявление в получаемой настойке «Пантокрин» продуктов окисления холестерина (α - и β -оксихолестерин и др.), образующихся при длительной экстракции в подкисленном водноспиртовом растворе, является еще одним принципиальным недостатком известного препарата. Как известно, эти вещества вызывают обширные повреждения эндотелия сосудов, кальцинозы, способствующие развитию атеро-

склероза. Кроме того, продукты окисления холестерина являются цитотоксическими веществами [5]. В связи с этим поставленная задача в разработке нетрудоёмкого, оперативного способа получения высокоочищенного пантокрина для перорального введения с применением высокотехнологичного оборудования решена.

Выводы. Таким образом, применение современного высокотехнологического ультразвукового оборудования высокой интенсивности серии «Волна - М» модель УЗТА – 1/22-ОРВ позволяет получать спиртовой экстракт с массовой долей сухих веществ до 0,5 %.

Библиографический список

1. Павленко С.М. Пантокрин // Тр. Института НИЛПО. — М-Л., 1936. — с. 3–9.
2. Луницын В.Г., Борисов Н.П. Пантовое оленеводство России // Монография. — ВНИИПО. — Барнаул, 2012. — 1000с.
3. Павленко С.М., Тэви А.С. и др. Способ получения пантокрина. А.с. 11054472 К А 61 К 35/32. 1967.
4. Патент № 2423880 от 20.07.2011. Способ получения биологически активного продукта «Триокрин».
5. Патент № 20630235 от 10.07.1996. Способ получения Пантокрина для перорального введения.

УДК 631.3(571.151)

ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТИЗАЦИИ В МАРАЛОВОДСТВЕ

Карякин К.С. Kostya1999k2015@mail.ru, **Медведева Ж. В.** Amedvedev_71_@mail.ru, **Карякин К.С.** Karyakin.01@list.ru.
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г.Барнаул, Россия

Аннотация. Назрела необходимость развивать современные эффективные формы и методы функционирования управления, способные обеспечить сбалансированное стратегическое развитие и расширенное воспроизводство всех предприятий и организаций мараловодства. Актуальность проблемы контроля сельхозугодий, на которых содержатся маралы не вызывает сомнений. В этой связи научные разработки по совершенствованию процессов органи-

зации производства мараловодческой продукции в России, направленные на поиск теоретических и прикладных инструментов повышения эффективности и стратегического развития пантового мараловодства.

Ключевые слова: Мараловодство, контроль, цифровые технологии, беспилотных летающих аппаратов (БПЛА).

IMPLEMENTATION AND USE OF ROBOTIZATION IN MARAL BREEDING

Karjakin K.S., Medvedev J.V., Karjakin K.S.

FSBEI HE Altai GAU, Barnaul, Russia

Annotation. There is a need to develop modern effective forms and methods of management functioning, capable of ensuring balanced strategic development and expanded reproduction of all enterprises and organizations of maralovodstvo. The relevance of the problem of control of farmland which contains deer is not in doubt. In this regard, scientific developments to improve the processes of organizing the production of red deer products in Russia, aimed at finding theoretical and applied tools to improve the efficiency and strategic development of antler deer farming.

Key words: Red deer breeding, control, digital technologies, unmanned aerial vehicles (UAVs).

Введение. Мировая практика и опыт успешных отечественных сельскохозяйственных производителей показывают, что применение современных цифровых технологий позволяет сформировать оптимальные условия, позволяющие контролировать жизнедеятельность маралов.

Рост качества и уровня жизни населения, приход на отечественный рынок зарубежных компаний обостряют конкуренцию на продовольственном рынке и заставляют организации сельского хозяйства наращивать производство продукции, совершенствовать технологические процессы, снижать себестоимость продукции, повышать ее качество, искать новые принципы развития, непременным инструментом которого становится использование инноваций.

Республика Алтай и Алтайский край занимают лидирующее положение в Российской Федерации по разведению маралов и пятнистых оленей [5].

Мараловодство на Алтае развивается уже более века, став одним из самых интересных направлений в отечественном животноводстве. Олени-маралы являются источником очень полезного мяса и совсем неплохих шкур, но ценят животных вовсе не за это. Главный продукт, ради которого разводят маралов - это особо ценные рога-панты. Сегодня пантовое мараловодство считается одним из самых перспективных направлений в сельскохозяйственной отрасли Алтая.

Последнее время в мире складывается очень сложная экологическая ситуация. Всемирная организация здравоохранения обеспокоена некачественной средой обитания, которая спровоцировала возникновение 60% заболеваний. Ситуация усугубляется ещё и тем, что многочисленные продукты питания производятся с большим обилием консервантов и других химических веществ. Данная ситуация остро диктует необходимость создания новых форм и методов оздоровления человека. На первый план выходит оздоровления организма биологически активными добавками (БАД). Важную роль в этом будет играть пантовое мараловодство.

Целью работы явилось изучение технологии содержания маралов в КФХ «Карякин» Усть-Коксинского района республики Алтай с использованием беспилотных летающих аппаратов (БПЛА).

Промышленное разведение маралов с целью получения пантовой продукции на основе глубокой переработки – одно из перспективных направлений стратегического развития сельского хозяйства, как в РФ, так и за ее пределами. Назрела необходимость развивать современные эффективные формы и методы функционирования управления, способные обеспечить сбалансированное стратегическое развитие и расширенное воспроизводство всех предприятий и организаций мараловодства.

Аграрная политика сегодня направлена на то, что сделать отрасль мараловодства высокоэффективной, конкурентоспособной, существенно повысить надежность обеспечения страны собственной продукцией мараловодства и улучшить ее качества.

Использование части пастбищ сельскохозяйственными животными затруднено некоторыми специфическими и экологическими условиями горного региона целесообразно развитие в этих регионах мараловодства. А также уровень развития отрасли мараловодства имеет большое значение в системе обеспечения местного населения и стратегии развития республики в целом.

Система содержания маралов в настоящее время воплотила в себя весь накопленный годами научный и практический опыт ведения отрасли. Для содержания животных организуют парки, выбирают обычно гористую или холмистую местность, богатую разнообразной травянистой растительностью, покрытую негустым лесом и имеющую естественные водные источники. Чтобы получить наиболее качественные панты, животных нужно выпасать в горах на определенной высоте. Причем лучше это делать в Алтайских горах, где растет множество трав-эндемиков, поедание которых наилучшим образом сказывается на качестве пантов.

Актуальность проблемы контроля сельхозугодий на которых содержатся маралы не вызывает сомнений. Парки (огороженные территории) в которых содержатся практически дикие животные, имеют огромные площади. Территория марало-парка (загороженные лесные, горные пастбища в расчете 1,5-2,0 га на голову). За 150-летнюю историю развития отрасли, несмотря на мнение видного этолога профессора П. Мантейфеля (1950), маралы не стали послушными сельскохозяйственными животными. Для них характерны дикий и буйный нрав, стадность. Недостаток пастбищной травы из-за пастьбы оленей десятилетиями в одних и тех же парках летом, нехватка кормов в зимнее время, отсутствие селекционно-племенной работы на большинстве марало-ферм существенно сказываются на продуктивности животных [5].

Для обеспечения раздельного содержания животных по половым и возрастным группам парк разгораживают на сады. Такое содержание является достаточно удобным, т.к. каждая группа маралов может обслуживаться в соответствии с ее особенностями.

Контролировать территории и животных на них содержащихся достаточно трудоемко и не безопасно. Передвижение по паркам осуществляется на лошадях, рельеф этих территорий гористый или имеет крутые спуски и подъемы. Поэтому передвижение по этим зонам далеко небезопасно.

В этой связи научные разработки по совершенствованию процессов организации производства мараловодческой продукции в России, направленные на поиск теоретических и прикладных инструментов повышения эффективности и стратегического развития пантового мараловодства.

Мировая практика и опыт успешных отечественных сельскохозяйственных производителей показывают, что применение современных цифровых технологий позволяет сформировать оптимальные условия, позволяющие контролировать жизнедеятельность маралов. Возможности применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 — Целевые возможности применения беспилотных летательных аппаратов в мараловодстве

Маралы обладают определенным консерватизмом в отношении природно-климатических условий. Поэтому при перемещении маралов крайне важно учитывать степень их приспособленности к новым природно-климатическим условиям. Показателем такой приспособленности может служить уровень продуктивности животных и продолжительность использования маралов.

Получение большей информации позволит повысить качества принимаемых управленческих решений, снизить кадровые риски.

Они связаны с невыходами людей на работу, с трудоемкостью и преодолением огромных расстояний [2].

В то же время в хозяйстве наблюдается острая нехватка кадров, продолжается отток населения из сельской местности.

В этих условиях особое значение приобретают вопросы внедрения инновационной техники и технологий, в том числе робототехники, сберегающих трудовые ресурсы и повышающих творческую составляющую труда в сельском хозяйстве, тем самым закрепляя кадры на селе [4].

Таким образом, благодаря развитию технологий, БПЛА будут активно проникать во все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и сельское хозяйство в мараловодство, значительно увеличивая производительность труда и снижая издержки производства. При изучении положительных и отрицательных сторон БПЛА, был проведен анализ, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Анализ «Использование беспилотных летающих объектов в сельском хозяйстве Российской Федерации»

Положительные стороны	Оперативность получения снимков. БПЛА позволяют вести съемку даже в условиях облачности, что недоступно спутникам и затрудняет использование авиации.
	Возможность применения в зонах чрезвычайных ситуаций без риска для жизни и здоровья пилотов.
	БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических.
	Доступность и простота использования.
Отрицательные стороны	Ограниченный подъемный вес .
	Плохо управляемы в плохих погодных условиях (сильный ветер, дождь).
	Необходимо соответствующее программное обеспечение, так как количество систем мобильного мониторинга с использованием БПЛА является крайне ограниченным и в основном находится на стадии проектов.
	Ограниченное время полёта в связи с малой ёмкостью аккумулятора.

Следует заметить, что на сегодняшний день беспилотные летательные аппараты в нашей стране не так популярны, данное направление находится на начальном уровне [2]. Не является исключением и республика Алтай.

За последние несколько лет разработано множество различных проектов применения сельскохозяйственных «дронов», но более 90 % из них до сих пор не воплощены в реальность [1].

Так, в соответствии с Федеральным законом от 03.07.2016 №291-ФЗ «О внесении изменений в воздушный кодекс Российской Федерации» беспилот-

ные авиационные системы и их элементы подлежат обязательной сертификация на основе федеральных авиационных правил. Обязательная сертификация завершается выдачей сертификата, если в ходе проведения сертификации установлено, что беспилотные авиационные системы и (или) их элементы соответствуют требованиям к лётной годности и к охране окружающей среды [1].

Все владельцы БПЛА обязаны регистрировать свои аппараты весом от 0,25 до 30 кг, ввезенные или произведенные в РФ. Формально под это определение попадают не только промышленно изготовленные дроны, продукция кружков авиамоделирования, но и детские радиоуправляемые игрушки, и даже воздушные змеи. Ссылаясь на федеральный закон, управлять дроном сможет только внешний пилот с правами [3]. В таком развитии событий необходимо обеспечить грамотное обучение специалистов-аграриев, направленное на оперативную работу с информацией и принятие эффективных управленческих решений. Для нормального развития отрасли нужны также правила, разрешающие полеты дронов в явочном порядке, а не в разрешительном, ограничив их лишь определенной высотой, определив запретные зоны и т.д.

Несмотря на трудности, которые испытывает индустрия беспилотной авиации сейчас, в ближайшем будущем в сфере беспилотных летательных аппаратов ожидается прорыв: дроны станут доступны практически каждому, будут обладать большим временем полета, камерами с высоким разрешением, различными специализированными устройствами, системами безопасности полета и помощью в управлении [2].

Библиографический список

1. Будущее животноводства за беспилотными летательными аппаратами. // Информационное агентство Milknews.ru. — М., 2016.
2. Зубарев Ю.Н. Фомин Д.С. Чашин А.Н. Заболотнова М.В. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Весник ПФИЦ — 219 — №2 — С. 47–51
3. Кучкарова Д.Ф., Хаитов Б.У. Современные системы ведения сельского хозяйства // Молодой ученый. — 2015. — №12. — С. 222–223.
4. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы всерос. науч.-практ. конф. — 2007. — С. 3–10.
5. Огнёв С. И. Научно-практическое обоснование продуктивно-биологических характеристик маралов алтае-саянской породы: автореферат дис. доктора сельскохозяйственных наук — Барнаул, 2011. — 41 с.

УДК 636.294:637

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ СЫРЬЯ МАРАЛОВ

Кротова М.Г., Романцева Ю.Н.

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий (отдел «ВНИИПО»), г. Барнаул

Аннотация: проведена оценка влияния ультразвука различной интенсивности и спирта на микробиологические показатели при переработке сырья маралов в гидролизаты. Материалом служили гидролизаты приготовленные при ферментативном гидролизе сырья пантовых оленей с применением ультразвуковых аппаратов «Волна» УЗТА-0,2/22 ОМ и «Elmasonic» S80H течение 8 часов с добавлением этилового спирта в концентрации 1 %, 3 % и 6% и ферментов микробного происхождения. Определено, что увеличение интенсивности и продолжительности ультразвукового воздей-

ствия приводит к снижению обсемененности гидролизатов в 1,5-2 раза. Показано влияние низких концентраций этилового спирта при проведении гидролиза на микробиологические показатели готового продукта. Минимальные микробиологические показатели (дрожжи и плесени $10 \cdot 10^1$ КОЕ/10 см³; КМАФАнМ $100 \cdot 10^1$ КОЕ/г) в исследуемых образцах отмечены при добавлении в гидролизат этанола в концентрации 6 % при воздействии ультразвуком интенсивностью 10 Вт/см² с применением аппарата «Волна-М» в течение 8 часов.

Ключевые слова: пантовое оленеводство, продукция, микробиологические показатели, ультразвук

INFLUENCE OF ULTRASOUND ON MICROBIOLOGICAL INDICATORS IN THE PRODUCTION OF HYDROLYSATES FROM RAW MATERIALS OF MARALS

Krotova M.G., Romantseva Y.N.

*Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology
(Department of WNIPO), Barnaul, Russia*

Abstract: the influence of ultrasound of various intensity and alcohol on microbiological parameters in the processing of raw marals into hydrolysates was evaluated. The material was hydrolysates prepared during enzymatic hydrolysis of antler raw materials using ultrasonic devices "Wave" uzta-0,2/22 OHMS and "Elmsonic" S80H for 8 hours with the addition of ethyl alcohol in concentrations of 1%, 3% and 6% and enzymes of microbial origin. It was determined that an increase in the intensity and duration of ultrasonic exposure leads to a decrease in the contamination of hydrolysates by 1,5-2 times. The effect of low concentrations of ethyl alcohol during hydrolysis on the microbiological parameters of the finished product is shown. The minimum microbiological parameters (yeast and mold $10 \cdot 10^1$ CFU/10 cm³; Kmafam 100 \cdot 10¹ CFU/g) in the studied samples were observed when ethanol was added to the hydrozate at a concentration of 6 % when exposed to ultrasound with an intensity of 10 W/cm² using the device "Volna-M" for 8 hours.

Keywords: antler reindeer husbandry, products, microbiological indicators, ultrasound

Введение. Продукция пантового оленеводства обладает широким спектром биологически активных веществ, многими учеными доказано благотворное влияние на организм человека путем тонизирующего, адаптогенного и гонадотропного влияния. На современном рынке существует большой ассортимент пищевой продукции из сырья маралов [1]. При этом производители биологически активных добавок на основе пантового сырья сталкиваются с рядом трудностей при их производстве ввиду значительной микробиологической обсемененности продукции пантового оленеводства, получаемого в условиях маралоферм, которая варьирует в пределах от 10^2 до 10^9 КОЕ/г в зависимости от вида: кровь, панты, хвосты, репродуктивные органы самцов, зародыши [2].

Современный рынок пищевых продуктов предъявляет жесткие требования к безопасности готовой продукции [3]. Согласно существующей нормативной документации, бактериальная обсемененность продукции на основе сырья маралов не должна превышать $5 \cdot 10^4$ КОЕ/г.

Существуют различные способы снижения уровня микробного загрязнения продуктов, среди которых наиболее распространены тепловая обработка, гаммаизлучение, химические консерванты. На протяжении последних лет производители пищевой продукции больше внимания уделяют новым методам получения безопасной, качественной продукции [4]. Согласно многочисленным источникам литературы известно, что на биологические объекты, в том числе на бактерии и грибы, значительное влияние оказывает ультразвуковое воздействие [5; 6]. Еще с 1928 года ученые начали исследовать влияние УЗ на микроорганизмы и установили, что облучение бактерий группы кишечных палочек приводило к уменьшению их числа [7]. В последующие годы было опубликовано большое число работ о действии акустических волн на бактерии и вирусы [8].

На основании вышеизложенного была поставлена цель – провести оценку влияния ультразвука различной интенсивности на микробиологические показатели при переработке сырья маралов в гидролизаты.

Методика исследований. Работа выполнена на базе лаборатории разведения и болезней животных и лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции отдела ВНИИПО ФГБНУ

ФАНЦА в 2019 г. Материалом для микробиологических исследований служили образцы водных гидролизатов, полученных в результате ферментного гидролиза сырья маралов. При производстве гидролизатов использовали 2 технологических режима: первый режим включал применение ультразвукового аппарата ElmasonicS80H, с интенсивностью ультразвукового воздействия 2,5 Вт/см², частотой ультразвуковых колебаний 37 кГц, второй режим включал применение аппарата «Волна» УЗТА-0,2/22 ОМ с высокой интенсивностью ультразвукового воздействия 10 Вт/см², частотой ультразвуковых колебаний – 22 кГц.

В обоих случаях гидролиз проводили при температуре 50 °С в течение 8 часов при с добавлением бактериальных протеаз и этилового спирта в концентрации 1 %, 3 % и 6 %. Отбор опытных проб производился через 1 час и 8 часов ультразвукового воздействия. Контроль микробиологических показателей гидролизатов проводили согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и ТР ТС 021/2011 по 4 группам микроорганизмов: санитарно-показательные микроорганизмы, условно-патогенные, патогенные микроорганизмы и микроорганизмы порчи. Посев проб производился на общепринятые питательные среды: мясо-пептонный бульон (МПБ), мясо-пептонный агар (МПА), Сабуро и др. – методом последовательных разведений.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования микробиологических показателей гидролизатов из сырья маралов в зависимости от интенсивности ультразвукового воздействия и концентрации этанола из 4 групп микроорганизмов выявлены: санитарно-показательные микроорганизмы (КМАФАнМ) и микроорганизмы порчи (дрожжи и плесени), что отражено в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, вне зависимости от концентрации этилового спирта отмечено влияние интенсивности ультразвукового воздействия на микробиологические показатели. В пробах, полученных при воздействии аппарата «Волна М» рост микрофлоры был значительно ниже по сравнению с образцами, полученными в «Elmasonic». Согласно литературным данным мощный низкочастотный ультразвук способен механически разрывать клеточные мембраны, что приводит к нарушению целостности и гибели кле-

ток. Однако даже при низких частотах механическое повреждение и гибель клеток происходят только при достаточно высоких интенсивностях ультразвукового воздействия, существенно превышающих физиологические дозы [9].

Таблица 1 — Рост микроорганизмов в гидролизате из сырья маралов

Концентрация спирта	Время гидролиза	Вид ультразвука	Дрожжи и плесени (в сумме) КОЕ/10 см ³ , не более	КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³)
1%	1 час	Волна М	1*10 ⁵	1*10 ⁵
		Elmasonic	20*10 ⁶	10*10 ⁶
	8 часов	Волна М	2*10 ²	10*10 ²
		Elmasonic	5*10 ⁴	5*10 ⁴
3%	1 час	Волна М	10*10 ⁴	10*10 ⁴
		Elmasonic	2*10 ⁵	2*10 ⁵
	8 часов	Волна М	2*10 ²	100*10 ²
		Elmasonic	1*10 ⁴	2*10 ⁴
6%	1 час	Волна М	3*10 ³	3*10 ³
		Elmasonic	1*10 ⁴	1*10 ⁴
	8 часов	Волна М	10*10 ¹	100*10 ¹
		Elmasonic	1*10 ³	1*10 ³
Допустимые уровни согласно ТР ТС 021/2011 (прил. 1, прил. 2 п. 1.7)			Не допускаются	5*10 ⁴

Во всех исследуемых пробах наблюдалась зависимость роста микрофлоры от времени воздействия ультразвука. Так, после экстракции в течение часа с добавлением однопроцентного этилового спирта рост бактерий и грибов наблюдался в 5 разведении при гидролизе в «Волна-М» и в 6 разведении при гидролизе в «Elmasonic», через 8 часов ультразвукового воздействия показано снижение роста микрофлоры до 4 и 5 разведения, соответственно.

На основании проведенного исследования установлено, что на микробиологические показатели полученных гидролизатов существенное влияние оказывала концентрация этилового спирта в растворе. Добавление этанола в концентрации 6% позволило добиться снижения роста микрофлоры до первого и третьего разведения в зависимости от интенсивности ультразвукового воздействия

Выводы. Определено влияние интенсивности и продолжительности ультразвукового воздействия на рост микроорганизмов, при увеличении данных показателей обсемененность гидролизатов снижается в 1,5-2 раза. Минимальные микробиологические показатели (дрожжи и плесени $10 \cdot 10^1$ КОЕ/10 см³; КМАФАнМ $100 \cdot 10^1$ КОЕ/г) в исследуемых образцах отмечены при добавлении в гидролизат этанола в концентрации 6% при воздействии ультразвуком интенсивностью 10 Вт/см² с применением аппарата «Волна-М» в течение 8 часов.

Библиографический список

1. Гришаева И.Н., Белозерских И.С. Способ коррекции органолептических свойств пантового концентрата // Матер. II Междунар. научно-практич. конф. «Научное обеспечение животноводства Сибири». — 2018. — С. 304–309
2. Гусева Е.Ю., Романцева Ю.Н. Апробирование арабиногалактана в процессе переработки продукции мараловодства // Вестник КрасГАУ. — 2019. — №7. — С. 143–146
3. Гришаева И.Н., Неприятель А.А. Апробирование отечественного консерванта при производстве пантогематогена // Технология продовольственных продуктов. — 2018. — № 2. — С. 128–133.
4. Луницын В.Г., Володкина А.И., Романцева Ю.Н. Усовершенствование способов переработки крови маралов с минимизацией микробиологических показателей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 6(152). — С. 149–152.
5. Исаенко Е.Ю. Применение ультразвука для деинтеграции микробных клеток // Annals of Mechnicov institute. — 2008. — №1. — С. 5–9
6. Акопян В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами: Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 224 с.
7. Dison M., Pond J. The Effect of pulsedultrasound on tissue regeneration // Physiotherapy. — 1978. — Vol.64. — № 4. — P. 105–108.
8. Антушева Т.И. Некоторые особенности влияния ультразвука на микроорганизмы // Живые и биокосные системы. — 2013. — №4.

9. Шапхаев Э.Г., Цыренов В.Ж., Чебунина Е.И. Основы биотехнологии // Дезинтеграция микробных клеток. — Улан-Уде, 2005. — С. 53-65.

УДК 619:576. (571.151)

**РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАРАЛОВ
ОТ КРОВОСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ «КФХ
КАРЯКИН А.Ф.» УСТЬ-КОКСИНСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Медведева Ж. В. Amedvedev_71. @mail.ru, **Карякин К.С.**
Kostya1999k2015@mail.ru, **Карякин К.С.** Karyakin.01@list.ru.
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия

Анотация. В настоящее время использование средств для обработки животных от кровососущих насекомых является основным способом, профилактики заболеваний и повышения продуктивности. Серьезную проблему представляет практически полное прекращение в России производства аппаратуры и оборудования для нанесения препаратов на животных, а сведения по применению техники зарубежного производства для защиты маралов отсутствуют.

Ключевые слова: Мараловодство, паразиты, снижение продуктивности, антипаразитарные средства, способы обработки.

**DEVELOPMENT OF A PLANT FOR PROCESSING
MARALS FROM BLOOD-DRYING INSECTS IN THE
CONDITIONS OF “KFH KARYAKIN AF” UST-
KOKSINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF ALTAI**

Medvedev J.V. Karjakin K.S. Karyakin K.S.
FSBEI HE Altai GAU, Barnaul, Russia

Annotation: Currently, the use of means for treating animals from blood-sucking insects is the main way to prevent diseases and increase productivity. A serious problem is the almost complete cessation in Russia of the production of apparatus and equipment for applying preparations to animals, and there is no information on the use of foreign-made equipment for protecting deer.

Key words: Red deer breeding, parasites, decreased productivity, antiparasitic agents, processing methods.

Введение. Республика Алтай – крупнейший регион Российской Федерации по производству продукции пантового оленеводства. В настоящее время в мараловодческих хозяйствах республики содержится около 60 тыс. пантовых оленей. Это 59% от общего поголовья пантовых оленей в Российской Федерации. Динамичный рост поголовья пантовых оленей наряду с благоприятными природно-климатическими условиями республики создает оптимальную среду для развития и широкому распространению возбудителей маралов и оленей [1].

Всевозрастающий спрос на панты, лекарственный препарат пантокрин и другую продукцию пантового оленеводства обуславливает необходимость интенсивно развивать эту важную и рентабельную отрасль сельского хозяйства, в том числе в районах, где мараловодство традиционно развивается.

Паразитические членистоногие, повсеместно распространенные в природе, причиняют народному хозяйству значительный экономический ущерб.

К кровососущим двукрылым насекомым (гнусу) относятся: слепни (сем. Tabanidae, комары (сем. Culicidae), мошки (сем. Simuliidae), мокрецы (сем. Ceratopogonidae), москиты (сем. Phlebotomidae) и мухи–жигалки (сем. Muscidae), пантовая муха (сем. Antler volare).

Большой экономический ущерб мараловодству в летний и осенний период наносят кровососущие двукрылые насекомые (гнус) и имаго оводов, которые мешают животным выпасаться, что ведёт к снижению упитанности оленя. Паразитирование личинок подкожного и носоглоточного оводов также приводит к снижению упитанности оленей и качества кожевенно-мехового сырья [6].

В период лёта гнуса, слепней и оводов продолжительность выпаса маралов сокращается в три раза, а продолжительность отдыха — в пять раз.

В период массового нападения гнуса олень ежедневно теряет 125-150 мл крови, среднесуточные привесы оленей снижаются на 85-100 г. В результате сильного беспокойства оленей снижается их устойчивость к инфекционным заболеваниям.

Паразиты отрицательно влияют и на качество продукции, пантовая муха поражает пант, вызывает гниение, пант покрывается коркой из крови и гноя. Кровососущие двукрылые насекомые являются переносчиками возбудителей многих других инфекционных и инвазионных заболеваний животных: сибирской язвы, туляремии, лептоспироза, эмфизематозного карбункула, пироплазмоза и др. [7].

Изучению фаунистического состава компонентов гнуса в р. Алтай посвящены работы Марченко В.А., 2005; Ж.М. Исимбеков, К.М. Мадиева 2008 и др.

Пастбища мараловодческих хозяйств республики Алтай в основном расположены на лугостепных и лесолуговых поясах гор, которые характеризуются суровыми климатическими условиями. Горные реки и родники продуцируют кровососущих мошек.

Несмотря на хозяйственную значимость проблемы, у практических специалистов на вооружении нет единой системы профилактических мероприятий, которая бы учитывала современный арсенал лечебно-профилактических средств, своеобразие эпизоотических и природно-хозяйственных условий Алтая [7].

В истории защиты животных от двукрылых кровососущих насекомых известны полнообъемные, среднеобъемные, малообъемные и ультрамалообъемные опрыскивания [5].

Цель и методика исследований. Цель наших исследований – разработка проекта технологии защиты маралов от кровососущих двукрылых насекомых в условиях ИП Глава «КФХ Карякина А.Ф» Усть-Коксинского района республики Алтай в мае-июне 2020 г. с численностью маралов около 1000 голов. Хозяйство занимается разведением Саяно-Алтайской породы маралов.

Защитная эффективность рассчитана по методике С. Д. Павлова. В качестве инсектицида использован Бутокс-50 – эмульгирующий концентрат, содержащий 5 % синтетического пиретроида – дельтаметрина. Этот препарат применяют для борьбы с эктопаразитами животных (мухи, слепни, клопы, мошки и другие кровососущие).

Норма расхода на 1 марала 7 мл 0,05 %-ной водной эмульсии дельтаметрина по ДВ. На 1000 оленей требуется приготовить 7 л водной эмульсии указанной концентрации. Для ультра-

малообъемного опрыскивания (УМО) стада оленей затрачивается от 5 до 10 минут.

1. Изучить характеристики паразитических членистоногих;
2. Оценить эффективность антипаразитарных средств и различных методов их применения;
3. Разработать технологию защиты, лечебно-профилактических мероприятий для маралов.

Результаты исследований. В различные периоды для борьбы с эктопаразитами предложено множество средств, которые с течением времени видоизменялись или были запрещены в связи с высокой токсичностью, отсутствием экологической чистоты и развитием устойчивости у паразитов к препаратам (Стринадкин П.С., 1985; Узаков У.Я. и др., 1991, 1994; Щучинова Л.Д., 2007) [5].

Проект технологии защиты маралов от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях республики Алтай включает:

Расчет необходимого количества концентрата эмульсии Бутокса-50 (5 %-ный) для обработки 2000 оленей производят по следующей формуле:

$$X = (A \times B) / C,$$

где X – необходимое количество исходного Бутокса-50 концентрата эмульсии в мл, необходимое для приготовления 14 л рабочей эмульсии;

A – концентрация рабочей эмульсии 0,05 %;

B – необходимый объем рабочей эмульсии (14000 мл);

C – процентное содержание действующего вещества в Бутоксе-50 – 5 %.

Пример: Требуется приготовить 1 л 0,003 %-ной эмульсии Бутокса-50. Подставляя значения в формуле, получаем:

$$X = 0,003 \times 1000 / 5 = 0,6 \text{ мл}$$

Следовательно, для приготовления 100 л эмульсии необходимо взять 60 мл 5%-ного Бутокса-50.

Навеску препарата эмульгируют в небольшом объеме воды (1:4), затем постепенно выливают в емкость аэрозольного генератора и добавляют воду до требуемого 100 л объема.

Температура рабочей эмульсии должна быть в пределах 15-20 °С. Данную технологию расчета ранее использовали на северных оленях, она защищена патентом РФ № 2595831 [5].

Для обработки маралов веществом Бутокс 50 используют только наружную обработку. Непосредственно перед применением готовят водную рабочую эмульсию препарата. Смешивание вещества производится в специальной емкости (кубе). Обработка методом опрыскивания. Перед проведением массовых обработок каждую партию Бутокса 50 предварительно испытывают на небольшой группе животных, за которыми ведется наблюдение в течение в течении 2-3 дней. При отсутствии осложнений приступают к обработке всего поголовья.

Наибольшая эффективность достигается при обработке животных с коротким шерстным покровом. Не обязательно полное пропитывание волосяного покрова животных. Этот метод предусматривает использование различных опрыскивающих механизмов. В качестве душевой камеры в хозяйстве ИП Глава «КФХ Карякина А.Ф» Усть-Коксинского района республики Алтай использовали металлоёмкие, простые и доступные в изготовлении конструкции.

В загон (раскол) небольшой площади имеющий ворота загоняют партиями маралов по 15-20 голов. Основу распылительной системы расположенной сверху загона на подвижных штангах располагаются шланги (рисунок 1), обеспечивающие равномерное разбрызгивание. Распыление приготовленного раствора производится с помощью форсунок, нагнетание жидкости с помощью насоса с электродвигателем в распылительную систему (рисунок 2).



Рисунок 1 — Подвесные шланги



Рисунок 2 — Емкость для приготовления раствора, насос с электродвигателем

Пантовые олени содержатся в условиях, близких к естественной среде обитания.

Для них характерны дикий нрав, стадность, агрессия в отношении человека при манипуляциях с ними. Для профилактики травматизма, как у пантовых оленей, так и обслуживающего персонала считаем целесообразным работать с ними на расстоянии и обязательно соблюдать правила безопасности при работе с сельскохозяйственными животными. Продолжительность обработки в пределах 40-60 секунд (рисунок 3).



Рисунок 3 — Распыление препарата Бутокс–50 на маралов

Данная конструкция изготовлена в хозяйстве, использовалась впервые. Прежде обработку маралов проводили применяя препараты для аэрозольных обработок с помощью механических распылителей используя пневматические гидропульты или ранцевый генератор «Farmate-3» для водных растворов. Животных опрыскивают индивидуально в расколах. Этот способ малоэффективный и трудоемкий.

По данным ученых, препарат Бутокс–50 уже использовали для лечения инвазионных болезней у маралов предгорной зоны [4].

Маралов-рогачей опрыскивали из ДУКа с начала лета пантовой мухи, расход инсектицидов на животное составлял 250-350 мл были получены хорошие результаты

В литературных источниках встречается много работ, касающихся высокой эффективности летних профилактических об-

работок маралов различными препаратами из группы синтетических пиретроидов: сумицидина, К-отрина, стомозана, протейда, в хозяйствах этот вид обработок находит ограниченное применение ввиду трудоемкости процесса и частоты применения. Такая частота обработок маралов не только экономически невыгодна, так как это не предохраняет животных от повторных заражений, но и чревата травмами как самих животных, так и их пантов.

Выводы: Наиболее эффективны обработки пантовых оленей в весенне-летний период, методом опрыскивания с применением Бутокса-50. Поэтому, ранней химиотерапии принадлежит первостепенное значение в системе ограничительных мероприятий в отношении оводовых инвазий, так как она является не только лечебной, но, и профилактической обработкой.

Библиографический список

1. Бахтушкина А.И. Некоторые паразитические членистоногие пантовых оленей Горного Алтая / А.И. Бахтушкина // Аграрные проблемы Горного Алтая: Сб. науч. тр. — Новосибирск, 2001. — С. 97–100.
2. Исимбеков Ж.М. Мадиева К.М Видовой состав, численное соотношение и ландшафтная приуроченность кровососущих насекомых юго-западного Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2008. — № 6 (44). — С. 39–43.
3. Марченко В.А., Васильева Е.А., Айрапетян А.Р., Саитов В.Р. Гельминтокомплекс крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Алтай // Науч. вестн. Республики Алтай. — Горно-Алтайск, 2010. — С.101–106.
4. Мерлич П.Н. Распространение паразитозов у маралов, новые средства их профилактики и терапии / В.Г. Луницъш, П.Н. Мерлич // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — 2011. — № 5–6. — С. 86–91.
5. Решетников А.Д., Прокопьев З.С., Барашкова А.И. и др. О зараженности сельскохозяйственных животных оводами в Якутии // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. — 2007. — Т. 45. — С. 191–198.
6. Сивков Г.С., Сизиков С.Ю. Современное оборудование для защиты северных оленей от гнуса // Пробл. энтомологии и арах-

нологии: Сб. науч. тр. /ВНИИВЭА. Т. 45. — Тюмень, 2003. — С. 195–202.

7. Шуклина Е.В. Интегрированная система лечебно-профилактических мероприятий при ассоциативной инвазии пантовых оленей и сельскохозяйственных животных / В.Г. Луницын, И.Ю. Раабе, Е.В. Шуклина, В.И. Михайлов, М.Ю. Тишков // Методические рекомендации. — Барнаул, 2005. — 50 с.

УДК 631.155:330

ПУТИ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СИБИРИ

Павлова Г.Н. Pavlova-G.N@yandex.ru

СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия

Аннотация. Главным условием экономического роста сельскохозяйственного производства Сибири является постоянно обновляемая материально-техническая база, которая не может развиваться без инноваций. Одной из ключевых проблем является переход к инновационному развитию, который предполагает использование эффективных моделей ресурсного обеспечения, способов и механизмов его формирования и использования. Нерациональное ресурсное обеспечение инновационного развития выступает сдерживающим фактором модернизации аграрной экономики в части материально-технического обеспечения сельскохозяйственного производства. Повышение экономической эффективности развития материально-технической базы сельского хозяйства Сибири проявляется в увеличении объемов производства сельскохозяйственной продукции, повышении производительности труда, снижении себестоимости продукции и повышении рентабельности авансированного капитала.

Ключевые слова: эффективность, инвестиции, производительность, рентабельность, оборудование, основные средства, материально-техническая база.

WAYS TO DEVELOP THE MATERIAL AND TECHNICAL BASE AGRICULTURE OF SIBERIA

Pavlova G. N.

Sibniieskh SFNCE RAS, Novosibirsk, Russia

Annotation. The main condition for the economic growth of agricultural production in Siberia is a constantly updated material and technical base, which cannot develop without innovation. One of the key problems is the transition to innovative development, which involves the use of effective models of resource provision, methods and mechanisms for its formation and use. Irrational resource provision for innovative development acts as a deterrent to the modernization of the agricultural economy in terms of material and technical support for agricultural production. Increasing the economic efficiency of the development of the material and technical base of agriculture in Siberia is manifested in increasing the volume of agricultural production, increasing labor productivity, reducing the cost of production and increasing the profitability of advanced capital.

Keywords: efficiency, investment, productivity, profitability, equipment, fixed assets, material and technical base.

Введение. Проблема развития сельскохозяйственного производства призвана одной из самых актуальных и перспективных для решения на всех уровнях государственной и муниципальной власти. Для Сибирского региона – крупнейшего аграрного региона страны, эта тема имеет острую значимость и является приоритетом социально-экономической политики. В настоящее время последовательно решаются вопросы увеличения объемов сельскохозяйственной продукции, идет модернизация машинно-тракторного парка и технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса, успешно реализуются инвестиционные проекты. Все это позволяет создавать определенные условия для укрепления производственного и инфраструктурного потенциала села, развитие его экономики, повышения занятости и доходов сельского населения.

Однако, социально-экономическая, демографическая и экономическая ситуация в сельском хозяйстве характеризуется высокой изношенностью объектов социальной и инженерной инфраструк-

туры, преобладанием дотационных бюджетов на уровне сельских поселений, низкими доходами населения, недостатком финансовых ресурсов в сельском хозяйстве, как для текущей, так и инвестиционной деятельности, низкой обеспеченностью хозяйств высококвалифицированными кадрами при сокращении занятости сельского населения. Для стабилизации и эффективного развития аграрного производства необходимо постоянное обновление на основе инноваций технико-технологическая база производства.

Правительство в настоящее время уделяет огромное внимание модернизации агропромышленного производства на инновационной основе с целью совершенствования аграрных технологий и роста эффективности сельского хозяйства. Однако, сдерживающим фактором улучшения технико-технологической базы является низкая доходность сельского хозяйства Сибири. Сельхозтоваропроизводители не могут обновлять машинно-тракторный парк из собственных источников.

Методы исследований. В результате исследования будут применены следующие методы исследования: монографический, статистический, экспертных оценок, абстрактно-логический.

Результаты исследования и их обсуждение. Недостаток инвестиций не позволяет достичь запланированных показателей по приобретению сельскохозяйственной техники сельхозтоваропроизводителями сибирского региона, что негативно отражается на выполнении планов модернизации сельскохозяйственного производства.

Коэффициент обновления техники ниже запланированного по тракторам на 4 %, зерноуборочным комбайнам – 5,2 %, кормоуборочным комбайнам – 6,1 %. Стареющая техническая база сельского хозяйства Сибири препятствует восстановлению объемов производства, насыщению рынка отечественной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием. Средний возраст сельскохозяйственной техники составляет по: тракторам – около 20 лет, зерно- кормоуборочным комбайнам – более 15 лет. При анализе парка сельскохозяйственной техники мы видим, что недостаточно фактического количества тракторов, комбайнов и других машин для производства требуемых объемов продукции при низких значениях их качественных параметров. Это большой физический износ и срок службы, низкая средняя мощность двигателей, низкая

пропускная способность комбайнов, недостаточная надежность техники, недостаток комбинированных и широкозахватных машин. Проводимые преобразования в сельском хозяйстве негативно повлияли на состояние основных средств производства в целом и машинно-тракторного парка, в частности. Большинство сельскохозяйственных предприятий не уделяют должного внимания воспроизводству материально-технических ресурсов, повышается их износ, ежегодное выбытие техники превышает ее ввод [1, 2].

Для ускорения модернизации материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий необходимо обеспечить эффективное использование ограниченных инвестиционных ресурсов. При этом высокий уровень физического износа основных фондов сельского хозяйства (свыше 40 %) требует привлечения значительных капитальных вложений. Объем инвестиций в основной капитал агропромышленного производства Сибири в 2019 г. составил 1789,2 млрд. рублей. Наибольший объем капитальных вложений инвестировали сельхозтоваропроизводители Омской области – 172,2 млрд руб., Новосибирской области – 248,0 млрд. руб., Алтайского края – 115,4 млрд. руб., например, для сравнения в Республику Алтай было инвестировано 21,6 млрд. рублей [3].

Также, необходимо повысить уровень применяемых в сельском хозяйстве технологий и техники. Устаревшие технологии характеризуются высокими затратами живого труда, энергии и материальных ресурсов. Технологии сберегающего земледелия довольно широко распространены во всем мире, что объясняется экономическими преимуществами их внедрения. Основной общей особенностью альтернативного земледелия и сберегающих технологий является то, что методы и приемы, используемые в агротехнике, не разрушают почву, не снижают ее плодородие, а наоборот, являются восстановительными. Происходит естественное наращивание гумуса, восстановление почвенной микрофлоры, за счет чего растения становятся сильными, здоровыми, способными противостоять болезням и вредителям.

Рынок подержанной и восстановленной сельскохозяйственной техники пока не отвечает запросам основных его участников – сельских товаропроизводителей и ремонтно-технических предприятий. Он не выполняет важнейшие свои задачи – целенаправленно свести вместе всех желающих купить и продать машины, обеспе-

чить экономический паритет продавцов и покупателей, заключение сделок на честных и взаимоприемлемых условиях.

В числе основных проблем рынка восстановленной техники являются: крайне низкая платежеспособность хозяйств, дороговизна запасных частей, отсутствие рекомендаций по совершенствованию организации ремонта техники в новых, рыночных условиях с использованием лизинга, маркетинговых исследований, различных форм платежей и т.д.

В этой ситуации экономически оправданным источником финансирования воспроизводства основных фондов выступает аграрный лизинг, что обуславливает динамичное развитие рынка лизинговых услуг в агропромышленного производства России.

К основным инновационным приоритетам можно отнести:

- усиление государственной поддержки сельскохозяйственной науки, высшего и среднего специального образования;

- создание совместных образовательных программ и форм обучения вузов и научно-исследовательских учреждений;

- формирование и осуществление инновационных программ по созданию новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, пород животных и птиц, технологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья, методов организации производства, развитию информационных систем АПК;

- формирование инновационных структур по созданию и освоению нововведений в области агропромышленного производства.

Для укрепления материально-технической базы агропромышленного производства Сибири необходимо формирование реальных источников финансирования как за счет федерального и местного бюджетов, так и за счет торговых и коммерческих организаций и предприятий, которые осуществляют свою деятельность на данной территории.

Необходимо объединить возможности бюджета с возможностями инвестиционных фондов и компаний. С целью снижения финансового риска для инвесторов. Организация инвестиционного процесса в аграрном секторе требует наряду с применением традиционного механизма доведения инвестиционных ресурсов в виде бюджетного финансирования. Предлагать применение инвестиционного кредита и развития новых форм организации инвестиционного процесса.

К основным принципам инвестиционной политики в аграрном комплексе Сибири относятся:

- постоянное повышение роли собственных источников накопления предприятий для финансирования развития производства;
- государственная поддержка сельского хозяйства за счет централизованных капитальных вложений и инвестиционного кредита;
- не допускать принятия экономических программ, не обеспеченных инвестиционными ресурсами;
- выделять в полном объеме и своевременно капитальные вложения на осуществление уже принятых инвестиционных проектов;
- проводить на конкурсной основе размещение инвестиционных проектов производственного назначения. Обязательным условием при этом должна стать предварительная экспертиза технико-экономического обоснования каждой инвестиционной программы и проекта на предмет их соответствия целям и приоритетам социально-экономической политики, окупаемости инвестиций;
- усиление на уровне местных органов управления контроля за целевым расходованием средств, направленных на инвестиции;
- дополнительное привлечение средств иностранных инвестиций;
- использование части инвестиционных проектов на реализацию эффективных и быстроокупаемых инвестиционных проектов для развития перерабатывающих и обслуживающих производств АПК, обеспечивающего стабилизацию агропромышленного производства.

Выводы. Эффективность инвестиций в сельское хозяйство в значительной степени определяется государственной поддержкой инвестиционной деятельности в субъектах Сибири.

Основными путями развития материально-технической базы сельского хозяйства Сибири являются:

- поддержка льготного кредитования организаций агропромышленного комплекса;
- поддержка инвестиционного кредитования в агропромышленного производства Сибири;
- компенсация прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию объектов агропромышленного комплекса в субъектах Сибири.

В современных условиях машинно-транспортный парк многих организаций не может обеспечить выполнение всех необходимых работ в положенные агротехнические сроки. Вследствие чего первоочередной задачей, стоящей перед сельхозпроизводителями, является поиск способов восстановления воспроизводства машинно-транспортного парка на необходимый уровень, что без государственной поддержки не представляется возможным.

Библиографический список

1. Стратегия социально-экономического развития АПК Сибирского федерального округа в условиях глобализации и интеграции (монография) / Под научной редакцией П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН / – Новосибирск, 2018. – 315 с.
2. Павлова Г.Н. Укрепление материально-технической базы – путь к улучшению качества жизни сельского населения Сибири / Сельские территории в пространственном развитии страны: потенциал, проблемы, перспективы – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова, 2019. – С. 146-149.
3. Стратегия социально-экономического развития АПК СФО до 2035 г.: региональный аспект (монография) / под ред. П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН/ – Новосибирск, 2018. – 99 с.

УДК 338. 635

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА В ООО ТК «НОВОСИБИРСКИЙ»

Т.М.Рябухина tereza1950@ngs.ru, **Д.С.Политов**
*ФГБНУ Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий Российской Академии наук (СФНЦА РАН)
Россия, Новосибирская область, п. Краснообск*

Аннотация. Возможность употребления свежих овощей в пищу в Сибири ограничивается сезонностью. Зимой и ранней весной содержание овощей в пищевом рационе населения резко сокращается в виду их отсутствия или ограниченному наличию, к тому же биологическая ценность свежих овощей снижается со сроком их

хранения. Поэтому выращивания овощей в закрытом грунте, имеет существенное значение в решении вопроса по ликвидации сезонности в потреблении свежих овощей. Рассчитаны такие показатели как посевная площадь, урожайность, валовой сбор овощей. Развитие тепличных комплексов в АПК считается перспективным направлением, так как они призваны снабжать население свежими овощами и зеленью круглый год.

Ключевые слова. Овощные культуры, урожайность, валовой сбор, площадь овощных культур, тепличные комбинаты.

PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF INDOOR VEGETABLES IN LLC TC "NOVOSIBIRSK"

T. M. Ryabukhina, D. S. Politov

*Siberian Federal research center for agrobiotechnologies Russian
Academy of Sciences ((SCIENTIFIC CENTRE OF RAS)*

Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

Annotation. The possibility of eating fresh vegetables in Siberia is limited by seasonality. In winter and early spring, the content of vegetables in the diet of the population is sharply reduced due to their absence or limited availability, in addition, the biological value of fresh vegetables decreases with their shelf life. Therefore, growing vegetables in the closed ground is essential in solving the issue of eliminating seasonality in the consumption of fresh vegetables. Such indicators as crop area, yield, and gross vegetable harvest were calculated. The development of greenhouse complexes in the agro-industrial complex is considered a promising direction, since they are designed to supply the population with fresh vegetables and herbs all year round.

Keyword. Vegetable crops, yield, gross harvest, area of vegetable crops, greenhouse plants.

Введение. Потребительский спрос на свежие овощи в России традиционно обусловлен экономическими, географическими и национальными особенностями. В мире в промышленных масштабах выращивается около 35 видов овощных культур, из них в Российской Федерации культивируется примерно 15 видов овощей: огурец, томат, капуста, лук, чеснок, свекла, морковь, редис, зеленые культуры и др. Российская Федерация занимает восьмое место

в мире по производству овощей и бахчевых культур. Мировое производство овощных и бахчевых культур ежегодно растет. За период с 2012 по 2016 гг. рост составил 111 млн т, или на 10%. По объемам производства овощей и бахчевых Россия занимает восьмое место. Лидирующие позиции в производстве овощей и бахчевых культур занимают Китай (638 млн т) и Индия (121 млн т). Китай производит более 51% от мирового производства, активно экспортируя их по всему миру. За последнее десятилетие эти страны существенно увеличили площади, отводимые под овощные культуры. Далее идут США (35,7 млн. т), Турция (30,2 млн. т), Исламская республика Иран (19,7 млн. т), Египет (19,5 млн. т). Такое количество недостаточно для удовлетворения потребностей населения, поэтому наша страна является крупнейшим импортером этих культур в мире.

Овощи имеют первостепенное значение в жизни человека в любом возрасте, Овощи важны содержанием эфирных масел, органических кислот и других биологически активных веществ. Вода, содержащаяся в овощах до 90 % и больше, также биологически не может быть заменена питьевой, выполняет важные функции.

В Российской Федерации из 525,9 тыс. га посевной площади овощей, 35,1 тыс.га приходится на Сибирский Федеральный Округ и 4,4 тыс.га на Новосибирскую область (таблица 1).

Таблица 1 — Динамика посевных площадей, занятых овощами 2010-2018 гг.

Территория	Посевная площадь овощей 2010-2018 гг. (тыс. га)								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Российская Федерация	602,6	619,9	593,7	571,2	563,2	563,1	551,1	534,6	525,9
Сибирский Федеральный Округ	50,7	51,1	47,7	44,8	40,7	38,6	37,6	36,3	35,1
Новосибирская область	6,6	6,6	6	5,7	5,2	4,7	4,4	4,4	4,4

За период 2010-2018 гг. посевная площадь овощей в Российской Федерации уменьшилась с 602,6 до 525,9 тыс. га. Посевная площадь овощей в Сибирском Федеральном Округе уменьшилась с 50,7 до 35,1 тыс. га. В Новосибирской области посевная площадь овощей также уменьшилась с 6,6 до 4,4 тыс. га. Современные тепличные комбинаты отличаются от теплиц старого поколения выращиванием растений без грунта на питательных растворах (гидропоника). Поэтому урожайность постоянно растет, так, урожайность овощей в Сибирском Федеральном Округе увеличилась с 229 до 249 ц/га, а в Новосибирской области урожайность овощей увеличилась с 245 до 268 ц/га [1,2].

В Новосибирской области занимаются производством овощей закрытого грунта следующие крупные тепличные комбинаты (ООО ТК «Новосибирский», ООО ТК «Толмачёвский», ОАО ТК «Сады Гиганта», ООО ТК «Обской»). Общая площадь тепличных комбинатов составляет 32-42 га, площадь ООО ТК «Новосибирский» составляет 17,2 га.

В 2019 г. хозяйствами, поставляющими на стол сибиряков овощи закрытого грунта, было произведено 42 тыс. т овощной продукции. Это позволило удовлетворить потребности региона в овощах закрытого грунта. Норма потребления овощных культур закрытого грунта составляет 15 кг на человека. Региональные производители значительно закрывают потребность области в зеленых культурах: на 66 % по огурцу и на 31% по томатам.

ООО ТК «Новосибирский» поставляет овощи и зелень в магазины «Метро» в Новосибирске и Барнауле, в «Ашан» и «Мария-Ра» в Новосибирске, в «Красный Яр» в Красноярске, сотрудничает с магазинами «Лента» в Новосибирске, Барнауле, Бийске, Томске, Кемерово, Юрге, Омске и Красноярске. Комбинат обслуживает более 110 магазинов «Холидей» в крупных и мелких населенных пунктах Алтайского края, Томской и Новосибирской областей.

Современные тепличные комбинаты, занимая 0,05 % от всей площади под овощными культурами, производят 25% от всего валового сбора овощей. Такие высокие показатели связаны с ростом урожайности в овощеводческих хозяйствах. Рассмотрим производственные показатели ООО ТК «Новосибирский» (таблица 2) [3].

Таблица 2 — Динамика производственных показателей с/х культур в ООО ТК «Новосибирский»

Культура	2016 год			2017 год			2018 год		
	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, т	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, т	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, т
Огурец	90720	104,1	11790	71301	95,9	6841	61409	110,1	6758
Томат	53760	45,3	1615	73133	51,4	3758	75962	68,5	5201
Черри	1024	28,3	28,9	1024	25,2	25,7	874	29,9	26,1
Органза	2048	41,2	84,3	2006	38,4	76,9	1748	48,6	84,9
Перец	-	-	-	89	15,8	1,3	175	1,8	0,3
Салат	9568	141,3	1351	9568	109,1	1043	7231	196,2	1418

По большинству культур (табл.2) производство 4 из 6 выращиваемых культур увеличилось. Производство томата увеличилось с 1615 т до 5201 т, производство органзы увеличилось с 84,3 т до 84,9 т, производство перца увеличилось с 0 до 0,3 т, производство салата увеличилось с 1351 т до 1418 т. Уменьшилось производство огурца и черри с 11790 т до 6758 т и с 28,9 т до 26,1 т соответственно.

Урожайность всех с/х культур также растет, урожайность огурца увеличилась с 104,1 до 110,1 кг/м², урожайность томата увеличилась с 45,3 до 68,5 кг/м², урожайность черри увеличилась с 28,3 до 29,9 кг/м², урожайность органзы увеличилась с 41,2 до 48,6 кг/м², урожайность перца увеличилась с 0 до 1,8 кг/м², урожайность салата увеличилась с 141,3 до 196,2 кг/м².

Проводимый курс на интенсификацию в овощеводстве закрытого грунта, т.е использование гидропоники площадь большинства с/х культур уменьшилась. Площадь огурца уменьшилась с 90720 м² до 61409 м², площадь черри уменьшилась с 1024 м² до 874 м², площадь органзы уменьшилась с 2048 м² до 1748 м², площадь салата

уменьшилась с 9568 м² до 7231 м². Увеличилась только площадь томата с 53760 м² до 75962 м² и площадь перца с 0 до 175 кв. м.

В рамках стратегического анализа были применены методы SWOT-анализа и SNW-, которые позволили определить и провести качественную оценку критериев внутренней и внешней среды предприятия. Организация имеет сильные стороны, заключающиеся в качестве продукции, большом количестве точек продаж, доступной цене, хорошо развитых каналах сбыта и высокой квалификации сотрудников. Нейтральные стороны составили: условия труда, мотивация и стимулирование работников, социальный пакет, и зависимость от поставщиков. Слабая позиция ООО ТК «Новосибирский» недостаток производственных площадей.

Для совершенствования производства овощей закрытого грунта были предложены следующие мероприятия по совершенствованию технологий тепличного комбината:

1. Внедрение технологий для теплиц пятого поколения с технологиями типа (UltraClima компании KUBO), управление микроклиматом при использовании технологий V поколения позволяет сохранить все преимущества теплиц типа «Venlo» и во многом превзойти ее по ряду технологических параметров.

2. В рамках внедрения новых технологий был сделан расчет по покупке ветровых электростанций. Установка одной ветровой электростанции даст возможность сократить затраты на электричество на 50%. Общая сумма затрат на 4 ветровые электростанции составит 133716 тыс. руб.

После применения технологий затраты на газ и электроэнергию значительно снизятся – на 18023 тыс. руб. В результате модернизации повысится урожайность производства томатов на 12%, валовой доход увеличится на 122384 тыс. руб. Ветровая электростанция будет обеспечивать электроэнергией весь тепличный комбинат. Затраты на производство остальных овощей снизятся и снизятся затраты по электроэнергии в остальных отделах комбината.

С учётом расширения производственных площадей ООО ТК «Новосибирский», были рассчитаны планируемые производственно-экономические показатели по овощным культурам на 2022-2024 гг.

Таблица 3 — Плановые производственно-экономические показатели овощных культур в ООО ТК «Новосибирский»

Культура	2022 год			2023 год			2024 год		
	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, тонн	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, тонн	Площадь, м ²	Урожайность, кг/м ²	Производство, тонн
Огурец	92113,5	110,1	17685,7	92113,5	115,1	10261,5	92113,5	120,1	10137,9
Томат	113943	21,3	2422,5	113943	49,5	5637,7	113943	68,5	7802,6
Черри	1311	49,7	65,2	1311	44,2	57,9	1311	44,8	58,7
Органза	2622	48,3	126,5	2622	44	115,4	2622	48,6	127,4
Перец	265,5	1,8	0,478	265,5	3,7	0,982	265,5	5,4	1,434
Салат	10846,5	187	2027,5	10846,5	144,3	1565,6	10846,5	196,2	2128,1

В таблице 3 видим, что площадь всех овощных культур увеличится на 50 %. К 2024 году производство огурца составит 10137,9 тонн. Производство томата составит 7802,6 тонн. Производство черри составит 58,7 тонн. Производство органзы составит 127,4 тонн. Производство перца составит 1,434 тонн. Производство салата составит 2128,1 тонн.

Урожайность большинства овощных культур увеличится. В 2024 году урожайность огурца составит 120,1 кг/м². Урожайность томата составит 68,5 кг/м². Урожайность черри составит 44,8 кг/м². Урожайность органзы составит 48,6 кг/м². Урожайность перца составит 5,4 кг/м². Урожайность салата составит 196,2 кг/м².

ООО ТК «Новосибирский» входит в группу предприятий ООО «Управляющая компания Горкунов», которая использует инновационные современные технологии при производстве овощных культур. Это сложные автоматизированные высокотехнологические системы, с замкнутыми циклами производства, использующие все современные достижения в области семеноводства, овощеводства, гидротехники, технологии «Интерпланта» [4,5]:

– используется механизированная система посадки семян;

- применяется голландская технология выращивания томатов путем прививки культурных растений на дикий корень;
- внедрена система капельного полива с повторным использованием дренажа, питательного раствора;
- опыление культур производится с помощью насекомых (шмелей);
- при выращивании культур используется метод проточной гидропоники;
- в теплицах 6 поколения применяется система искусственного досвечивания;
- в системе подкормки используется CO_2 (углекислый газ);
- автоматизированная система управления микроклиматом, капельным поливом, испарительным увлажнением;
- внедрена автоматизированная линия фасовки внутри комбината.

Сельскохозяйственные предприятия являются первичным звеном аграрно-промышленного производства и переход на инновационный путь развития во многом зависит от того, какие инновационные возможности у них существуют и насколько успешно они используются. В тоже время неразвитость инвестиционных механизмов и инновационной инфраструктуры в сельском хозяйстве, а также недофинансирование инновационных программ сдерживают темпы роста аграрного производства [6].

В условиях импортозамещения на поддержку овощеводческой отрасли правительства разного уровня стали выделять финансирование, это подтолкнуло к появлению и развитию современных тепличных комбинатов. Все нововведения в области использования новейшего оборудования и технологий позволяют: увеличить объемы производства овощей; расширить ассортимент овощной продукции; обеспечить реализацию свежей овощной продукции круглогодично; выращивать экологически безопасную продукцию.

В Новосибирской области тепличные комбинаты, проводящие реконструкцию и модернизацию тепличных комплексов по производству плодоовощной и ягодной продукции в защищенном грунте, а также салатных культур и пряных трав по технологии гидропонирования, могут получить в одном из уполномоченных банков льготный кредит на срок от 2 до 8 лет по ставке до 5 % годовых.

Защищенный грунт за последние годы перетерпел значительные изменения. Производство овощей переведено на малообъемные технологии, что позволило существенно повысить производство овощей закрытого грунта. Однако современные требования к выращиванию овощей в защищенном грунте тесно связаны с резким снижением материальных затрат и более экономичным уходом за растениями при гарантированном высоком урожае без ущерба качеству производимой продукции. На сегодняшний день этим требованиям удовлетворяет технология малообъемной гидропоники. Такой способ выращивания требует высоких первоначальных затрат на оборудование и материалы, по сравнению с грунтовым способом, однако его экономическая эффективность намного выше, поэтому затраты окупаются.

Библиографический список:

1. Чернова С.Г. Состояние и перспективы развития овощеводства в Сибирском федеральном округе // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – №1(48). – С. 99-105.
2. Ожогова О.В. Современное состояние и прогнозные индикаторы производства овощных и плодово-ягодных культур в Сибирском федеральном округе / О.В. Ожогова, С.Г. Чернова //АПК: экономика, управление. – 2018. – №11. – С.99-107.
3. Официальный сайт Sibkcray.ru. – [Электронный источник]. – Режим доступа: <http://sibkcray.ru/news/2/874795/>– (Дата обращения 11.04.2020)
4. Глотко А.В. Основные направления пространственного и отраслевого развития сельского хозяйства и АПК в республике Алтай/ А.В. Глотко, М.М. Чернякова, А.О. Ермаков //Финансовая экономика, 2019. – №9 – С.15-18.
5. Официальный сайт группы компаний «Горкунов». – [Электронный источник]. – Режим доступа: <http://gorkunov.com/o-gruppe.htm> – (Дата обращения 11.04.2020)
6. Першукевич И.П. Научные основы определения инновационных возможностей сельскохозяйственных организаций/И.П. Першукевич, Т.М. Рябухина, Я.Ю. Зяблицева //Фундаментальные исследования. – 2018. –№1. – С.106-110.

УДК 637.35

ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОН В ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ

Усатюк Д.А. d_usatyuk@mail.ru

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

Аннотация. В статье рассмотрены сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы. Исследована возможность прямого подкисления молока глюконо-дельта-лактоном в виде водного раствора и в виде порошка. Установлена доза подкислителя необходимая для нарастания кислотности. Доказана эффективность применения глюконо-дельта-лактона в сухом виде.

Ключевые слова: сыр, чеддеризация, термомеханическая обработка, активная кислотность, глюконо-дельта-лактон.

GLUCONO-DELTA-LACTONE IN CHEESE TECHNOLOGY WITH CHEDDAR PROCESSING AND THERMOMECHANICAL PROCESSING OF CHEESE MASS

Usatyuk D. A.

*Federal Altai scientific center of agrobiotechnologies,
Barnaul, Russia*

Annotation. The article discusses cheese with chedderizatsii and thermomechanical processing of the cheese mass. The possibility of direct acidification of milk with glucono-delta-lactone in the form of an aqueous solution and in the form of a powder is investigated. Set the dose of acidifier required for the accumulation of acidity. The effectiveness of the use of glucono-delta-lactone in dry form has been proved.

Keywords: cheese, cheddar, thermomechanical processing, active acidity, glucono-delta-lactone.

Введение. Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы занимают одно из первых мест в мировом производстве сыров. Сыры данной группы могут быть реализованы с возраста в несколько дней.

Представителями данной группы является «Сулугуни», «Слоистый», «Моцарелла», «Фермерский» и «Чечил». Такие сыры могут быть выработаны из коровьего, козьего, овечьего молока или их смесей. Также их вырабатывают с наполнителями и без них, с копчением и без копчения [1].

Технология получения сыров с чеддеризацией сырной массы традиционно включает в себя следующие стадии производства: приемка и оценка качества молока, стандартизация молока по содержанию белка и жира, пастеризация, охлаждение до температуры свертывания, внесение необходимых компонентов, свертывание смеси, разрезка сгустка и обработка сырного зерна, чеддеризация сырного зерна, термомеханическая обработка сырной массы с дальнейшим формованием, либо формование без термомеханической обработки.

Сыры с чеддеризацией отличаются по способу производства от других видов сыров тем, что после отделения сыворотки перед формованием и прессованием сырную массу обрабатывают для создания структуры [2]. Для придания формы сыру необходимо получить сгусток, а затем сырную массу, с определенной кислотностью. Оптимальная активная кислотность сырного сгустка готового к термомеханической обработке составляет от 5,4 до 5,2 ед. рН. Именно данный диапазон активной кислотности позволяет обеспечить нормальное вытягивание и придание сырной массе слоистой консистенции.

Кислотообразование происходит за счет активности мезофильных и термофильных микроорганизмов. Образаемая данными микроорганизмами молочная кислота вызывает постепенную деминерализацию сгустка, создавая тем самым условия для вытягивания.

В настоящее время комбинируют бактериальное подкисление с прямым подкислением, при помощи органических кислот, либо подкисление осуществляют только органическими кислотами.

Наиболее распространенными подкислителями для молока и сыра являются молочная, лимонная и уксусная кислоты. Но в последнее время все большую популярность приобретает глюконодельта-лактон (ГДЛ). При добавлении в водный раствор ГДЛ быстро растворяется в среде. Последующий медленный гидролиз глюконовой кислоты производит нежное равномерное подкисление по типу молочнокислых бактерий [3].

В лаборатории научно-прикладных и технологических разработок отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА были проведены исследования по возможности использования комбинированного подкисления смеси молока – бактериальной закваской в сочетании с органической кислотой, а также полностью прямого подкисления при помощи органических кислот в виде водных растворов.

По данным результатам данного направления исследований были сделаны следующие выводы [4]:

1 Для правильного проведения процесса подкисления, без образования крупных хлопьев белка, желательно использовать мягкий шадящий подкислитель ГДЛ в виде 20%-го водного раствора.

2 Для достижения оптимального диапазона активной кислотности ГДЛ следует использовать в количестве от 6 до 8 кг/т.

Сотрудниками лаборатории также проведена серия опытов по исследованию прямого подкисления молока при помощи ГДЛ в сухом виде, в виде порошка.

В проводимых исследованиях использовано коровье молоко, нормализованное по жиру, пастеризованное при температуре от 75 до 76 °С с выдержкой 20-25 с и охлажденное до температуры подкисления равной 35 °С. По достижении молоком 35°С в него был внесен ГДЛ в сухом виде в количестве от 5 до 8 кг/т с шагом 1. Далее проводилось термостатирование молока с ГДЛ при данной температуре при постоянном медленном перемешивании смеси.

На данном этапе исследований отмечено время, за которое смесь при температуре 35°С достигает окончательного значения активной кислотности, которая соответствует определенному количеству сухого ГДЛ. Во всех образцах активная кислотность достигла своего минимума в течение 45 минут. Данное время в разрабатываемой технологии получило название созревания смеси с ГДЛ.

На рисунке 1 изображен график зависимости конечной активной кислотности смеси с ГДЛ по истечению 45 минут созревания.

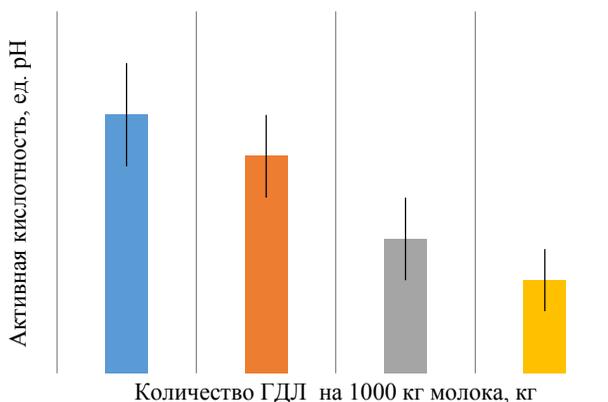


Рисунок 1 – График зависимости активной кислотности смеси от дозы сухого ГДЛ

По полученному графику видно, что необходимую кислотность смесь молока с сухим ГДЛ при описанных ранее условиях достигла при количестве ГДЛ из расчета 7 и 8 кг на 1000 кг смеси, или 0,7 и 0,8 % ГДЛ от массы молока.

По достижению необходимой кислотности в смесь молока с ГДЛ вносили сычужный фермент (согласно его активности) для дальнейшей сычужной коагуляции смеси. Готовый к разрезке стусток получен в течение 20-25 минут. Стусток по разрабатываемой технологии характеризовался однородностью и равномерной плотностью, а при разрезке выделялась прозрачная светло-зеленая сыворотка без видимых хлопьев белка. После разрезки и вымешивания получено сырное зерно правильной формы, которое в дальнейшем было сформовано в сырный пласт. Проведена проба на плавление с вытягиванием сырных нитей до 1 метра в длину. При термомеханической обработке получены нити и шары правильной формы с незначительными потерями по белку и жиру с сывороткой.

Выводы. В результате проведенных исследований подтверждена возможность использования ГДЛ в сухом виде. Положительным моментом использования ГДЛ в сухом виде является исключение появления хлопьев белка молока во время подкисления, что наблюдалось при использовании 20 %-го водного раствора

ГДЛ. Отмечено уменьшение потерь по белку и жиру при термомеханической обработке в отличие от классической технологии, предусматривающей биологическое подкисление. Важным моментом также является сокращение времени производственного процесса. При биологическом сквашивании чеддеризация сырного пласта с нарастанием кислотности осуществляется в течение от 2 до 6 часов, в зависимости от активности закваски, а при прямом подкислении сухим ГДЛ процесс чеддеризации исключается.

Библиографический список

1. ГОСТ 34356-2017. Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы. Технические условия [Электронный ресурс] – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/66188/>
2. Скотт, Р. Производство сыра: научные основы и технологии [Текст] / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уилби. – Спб.: Профессия. – 2005. – 464 с.
3. Ингредиенты для молочной и мясной промышленности. Kirsch [Электронный ресурс] – URL: <http://kirsch.ru/?yclid=797570965900370352>
4. Усатюк, Д.А. Прямое подкисление в технологии сыров с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы [Текст] // Научные исследования молодых ученых для АПК Сибири, Дальнего востока и Казахстана: Сб. региональной научно-практической конференции с международным участием (г. Барнаул, пос. Научный городок, 35, 19 июля 2019 г.) / ООО «АЗ-БУКА», 2019 г. – С. 160-162.

УДК 631.3: 519.86

РЕШЕНИЕ АГРАРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ МАШИННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ

Утенков Г.Л. utenkov1951@mail.ru

*Сибирский НИИ Земледелия и химизации СФНЦА РАН,
Новосибирск, Россия*

Аннотация. При возделывание зерновых культур производство пшеницы составляет основу зернопродуктового подкомплекса

страны и определяет ее продовольственная безопасность. Однако рост урожайности идет без развития, что указывает на преобладание экстенсивных технологий, но биологический потенциал возделываемых культур реализуется на одну треть. Поскольку любая технология содержит определенную последовательность технологических операций, поэтому проблема решения эффективного развития машинных технологий, заключающаяся в выборе оптимального числа операций, определении их размера и времени выполнения, не решена даже в системах точного земледелия. При выборе технологии отсутствует системный подход. Необходима оценка неоднородности почвенного покрова, так как не определен уровень преобразования неоднородности почвы.

Цель работы заключается в решении аграрных проблем эффективного развития машинных технологий возделывания зерновых культур в Сибири и установлении взаимосвязи и зависимости между основными свойствами и состоянием почвы, а также показателями технологических операций, обеспечивающих требуемую эффективность машинных технологий возделывания зерновых культур.

Ключевые слова: технологии, неоднородность почвы, зерновые, почвообработка, точность, эффективность, качество.

SOLUTION OF AGRARIAN PROBLEMS OF EFFECTIVE DEVELOPMENT MACHINERY TECHNOLOGIES CEREALS OF SIBERIA

Utenkov G.L.

*Siberian Research Institute of Agriculture and Chemicalization
SFSCA RAS, Novosibirsk, Russia*

Annotation. During the cultivation of grain crops, wheat production forms the basis of the country's grain and food subcomplex and determines its food security. However, the growth of productivity is without development, which indicates the prevalence of extensive technologies and the biological potential of cultivated crops is realized by one third. Since any technology contains a certain sequence of technological operations, therefore, the problem of solving the effective development of machine technologies, which consists in choosing the optimal number of operations, determining their size and execution time, has not been

solved even in precision farming systems. When choosing a technology there is no systematic approach. An assessment of the heterogeneity of the soil cover is necessary, since the level of transformation of the heterogeneity of the soil is not determined.

The purpose of the work is to solve the agrarian problems of the effective development of machine technologies for the cultivation of grain crops in Siberia and to establish the relationship and dependence between the main properties and soil conditions, as well as indicators of technological operations that provide the required efficiency of machine technologies for the cultivation of grain crops.

Keywords: technology, heterogeneity of the soil, grain, tillage, accuracy, efficiency, quality.

Введение. Земельные ресурсы Сибири огромны, но пригодность их для сельскохозяйственного использования неоднородна, все это привело к спаду производства и удорожанию сельскохозяйственной продукции, ухудшению ее качества. Происходит нарушение взаимодействия между естественно - биологическими, технико – технологическими и социально – экономическими факторами производства. Такое нарушение привело к снижению полезной отдачи в зерновом хозяйстве производственных ресурсов, а самое главное к удорожанию производства зерна и ухудшению его качества. Из-за неудовлетворительной технической и кадровой обеспеченности, а также недостаточной научной проработанности обострились экологические противоречия. Все это привело к применению технологий и техники без соответствующей их адаптации к местным природным и социально-экономическим условиям [1].

Основное внимание при возделывании сельскохозяйственных культур уделяется задачам анализа машинных технологий с целью выявления влияния различных факторов на выполнения агротехнических требований, производительность и экономическую эффективность, исследования по этой проблеме являются актуальными.

Учитывая особенности сибирского региона, таких как: прямая зависимость от почвенно-климатических условий, исторических и национальных особенностей, которые весьма разнообразны, происходит стремление регионов к самообеспечению собственным продовольствием, не редко путем нерационального использования производственных ресурсов. Так, согласно исследованиям Л.П.

Лосева и Л.Л. Журиной, на долю погодных условий приходится 40-50 % общей амплитуды колебаний урожайности культур.

Основными природными факторами, влияющими на размещение и развитие производства зерновых культур являются почвенно-климатические условия: качество почвенного покрова; продолжительность безморозного периода; сумма активных температур; суммарная солнечная радиация; условия увлажнения, количество осадков; частота повторяемости неблагоприятных метеорологических условий (засуха, заморозки, ветровая и водная эрозия); рельеф местности и т.д. При этом требовательность к природным факторам у культур различны, в связи с этим различаются границы их распространения. Природной основой растениеводства являются земельные угодья – земли, используемые в хозяйственном производстве.

Отсутствие единой методологии формирования целостности производства сельскохозяйственной продукции по совокупности показателей и не выделения структуры вклада каждого из них в увеличение приращения урожая, приводит к увеличению затрат, что оказывает негативное влияние на материальное положение и качество жизни на селе.

Методика и результаты исследований и их обсуждение. В Сибири преобладает возделывание зерновых культур. Так общая площадь пашни, засеваемая зерновыми культурами, и в частности яровой пшеницей, составляет 65 %. Анализ литературы [2,3] показывает, что рост зернового производства в Сибири осуществляется без развития и не является конкурентоспособным; оно по-прежнему остается не только экстенсивным и энергоемким, но и экологически несбалансированным. Причина несоответствия потенциальным ресурсам агроландшафтов – отсутствие адаптации к местным почвенно-климатическим и социально-экономическим условиям технологий и техники. Недостаток энергетических мощностей приводит к нарушению технологий возделывания сельскохозяйственных культур; урожайность зерновых культур с посевной площади меньше, чем с уборочной. В условиях Сибири при возделывании зерновых культур свыше 50 % механизированных работ выполняются с отклонениями от агротехнических требований. Особенно это касается основной и дополнительной обработок почвы, в процессе проведения которых данные отклонения достигают

200 %, а доля ресурсного потенциала в технологиях составляет около 40 %.

Основная причина этому - несменяемость технологий. Большинство производителей применяют экстенсивные технологии, являющиеся самыми эффективными; требуют минимальных затрат, но дают максимальную удельную прибыль производителям. Остальные три технологии, предназначенные для получения более высоких урожаев, дороги и рассчитаны либо на значительные дотации государства, либо на весьма выгодные условия, присущие холдингам. Но если технология не изменяется, то производство и экономика находятся в застое. Необходимо для каждой природной зоны и почвенной разновидности создавать экономически целесообразную степень окультуренности почв с определением оптимального уровня интенсификации, обеспечивающего получение гарантированного урожая и окупаемость капвложений в техническую базу. Любая технология содержит последовательность технологических операций, а сама проблема в решении эффективного развития машинных технологий возделывания зерновых культур заключается в выборе оптимального числа операций, определении их размера и времени выполнения.

Так, согласно академику РАН В.И. Кирюшину, лимитирующим фактором реализации разработанных технологий является техника. По данным академика Н.В. Краснощекова, недостаток в техническом обеспечении устраняется агрегатами, оборудованными повышенной единичной мощностью. Однако реализация такого потенциала двигателя требует повышенного сцепления, а значит, большей массы, являющейся основной причиной уплотнения почвы. Но для уменьшения уплотнения почвы (техногенез), необходимо увеличивать скорость поступательного движения. Однако имеющиеся современные исследования утверждают, что увеличение поступательной скорости приводит к увеличению окружной скорости колесных движителей, что в условиях неоднородности структуры почвенного покрова увеличивает скорость проскальзывания колес относительно поверхности почвы, что приводит к ее истиранию – распылению поверхностных слоев, т.е. усиливается техноценоз. При низком биоклиматическом потенциале, а также недостатке энергетических мощностей в Сибири, обуславливающих не

качественное выполнение агротехнических требований, получить требуемые объемы и качества зерновой продукции невозможно.

Не смотря на большие площади залежных земель Сибирь по валовому сбору зерна традиционно занимает 4 место, среди регионов Российской Федерации. В анализируемый период 2010-2018 гг. в хозяйствах всех категорий валовой сбор зерновых культур колеблется в пределах (минимальных и максимальных показателей) 10276,7 тыс. т (2010 г) -17358,6 млн. т (2018 г), т.е. разница составляет 31,1 %.

Среди причин относительно низкой урожайности можно выделить:

- низкий природно-климатический потенциал;
- слабая финансовая устойчивость предприятий вынуждает применять экстенсивные технологии при зерновом производстве;
- консерватизм товаропроизводителей в отношении прогрессивных (адаптированных к условиям Сибири) технологий;
- не совершенство системы семеноводства;
- низкий объем применения минеральных удобрений;
- слабая квалификация кадров.

Не смотря на неблагоприятные почвенно-климатические условия производство зерновых культур в целом является рентабельным и позволяет получать достаточно высокие урожаи. С 2015-2018 гг. средняя урожайность по Сибири составила 15 ц/га (минимальная в Республике Алтай – 8,7 ц/га, максимальная в Красноярском крае – 20,7 ц/га).

Наибольшую урожайность получают те хозяйства, которые используют более интенсивные технологии. Но, поскольку Сибирь – зона рискованного земледелия и на производство зерновых существенное влияние оказывают внешние факторы, то применение интенсивных технологий не везде и не всегда экономически оправданы.

Ученые СФНЦА РАН рекомендуют сравнивать эффективность технологий производства зерновых, используя показатель прибыли в расчете на 1 га посева с учетом затрат на пары. Исследования [4] позволили определить, что при средних погодных условиях ожидаемая урожайность пшеницы в Новосибирской области составит при интенсивных технологиях 28 ц/га, при затратах 6 тыс.р. на гектар, а при малоинтенсивных – 20 ц/га, при затратах 5

тыс.р. на гектар. При существующем уровне затрат на 1 га и высоких ценах реализации, более эффективными являются интенсивные технологии. Но, при снижении закупочных цен на пшеницу, эффективными становятся малоинтенсивные технологии. Так же при низких закупочных ценах на пшеницу в выигрышном положении находятся те производители, которые максимально снижают все виды затрат. Большинство производителей пшеницы в Алтайском крае, Новосибирской и Омской областях, из-за дефицита финансовых и технических средств, в основном ориентируются на экстенсивный тип ведения хозяйства, т.е. максимально снижая себестоимость. Такой подход – вынужденная стратегия, а не перспективная. Особенно сложно производителям во влажный год, где высоки потери. Но, именно рекомендации науки, применение прогрессивных технологий возделывания агрокультуры, применение адаптированных сортов на агроландшафтах, выбытие из севооборота менее пригодных к ведению сельского хозяйства земель, позволяют при сокращении площадей под зерновые (пшеницу), увеличить валовой сбор пшеницы.

Нашими исследованиями показано, что применяемые технологии в Сибири характеризуются высокими затратами. Это указывает на низкую эффективность используемых ресурсов в решении аграрных проблем эффективного развития машинных технологий возделывания зерновых культур Сибири.

Производство, основанное на придании новых свойств материалам, - это уже технология, применение которой необходимо для развития прорывных направлений. Однако нам неизвестны механизмы создания природой окружающего мира и технологии эволюции. Главная трудность – несоответствие мышления человека масштабу поставленных задач. Сфера разума расширяется не так быстро, как это требует реальная экономика, социальная, экологическая ситуация. А неполнота наших знаний о механизмах преобразования окружающего мира привела к тому, что люди на протяжении большей части своей истории забирали у природы ее ресурсы, не задумываясь о допустимых пределах такого вмешательства. В ближайшие 20-30 лет на общем фоне увеличения потребления энергии не ожидается технологических прорывов в обеспечении альтернативными источниками энергии. Преобладающим будет

углеводородное топливо. Поэтому путь технического развития зависит от выбора определенной базовой технологии, которая становится основой для многих последующих улучшений. Логика развития науки ведет к сближению разных научных направлений и изменению парадигмы развития от анализа к синтезу.

Выводы. Точность и качество являются главными требованиями в решении аграрных проблем эффективного развития машинных технологий возделывания зерновых культур Сибири. Процесс развития требует усложнения, что возможно на основе применения методов интенсификации, требующих увеличения затрат на единицу посевной площади, но приводящие к снижению стоимости единицы получаемой продукции. Известно, что упорядочение структуры исследуемого объекта позволяет достичь более существенные результаты в снижении затратного механизма и улучшению качества реализуемого технологического процесса, чем замена его функции. Поскольку традиционные технологии возделывания зерновых культур многооперационны, нерентабельны из-за низкой урожайности и это обусловлено несоблюдением технологической дисциплины вследствие недостаточности финансовых ресурсов хозяйств.

Библиографический список

1. Утенков Г.Л. К оценке эффективности машинных технологий возделывания зерновых культур//Фундаментальные исследования. - 2017. - № 12 1. – С. 229 – 233.
2. Утенков Г. Л., Рапопорт Э.О. Метод оценки параметров машинных технологий возделывания зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2017. – № 6. – С. 22-27.
3. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы / Под общей научной редакцией академиков РАН В. Ф. Федоренко, А. А. Завалина, Н. З. Милащенко. М.: науч. издание. «Росинформагротех», – 2018. – 396 с.
4. Задков А.П. Обоснование способов технологической адаптации при производстве сельскохозяйственной продукции / А.П. Задков, В.К. Каличкин // Управление риском. 2018. № 4 (88). С. 3-12.

УДК 631.145.3

РЕШЕНИЕ АГРАРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СИБИРИ

Утенкова Т.И. utain@mail.ru

*Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН,
Новосибирск, Россия*

Аннотация. Объективная оценка эффективного развития и современного состояния агропромышленного комплекса является решающим этапом по преодолению кризисных явлений и обеспечению последующего динамичного и эффективного его развития. Необходимо определить не только динамику основных характеристик состояния, но и выявить все факторы, обуславливающие положительного или отрицательного влияния на их величину. Кроме того, важно знать степень влияния на уровень функционирования сельскохозяйственного производства факторов федерального, регионального и местного значения. Без такой характеристики агропромышленного производства практически невозможно определить меры его перспективного развития. Их содержание – это способы преуменьшить или устранить полностью действие негативных факторов и создать условия для их проявления, обеспечивающих рост объемов и эффективности необходимой населению продукции.

Существует множество условий и факторов, влияющих на повышение эффективного развития сельского хозяйства, одним из важнейших является оптимизация размещения и специализации сельского хозяйства. Только учет комплекса почвенно-климатических, экономических, исторических, экологических и других факторов обеспечит увеличение объемов производства продукции сельского хозяйства и увеличит рост эффективности хозяйственной деятельности. Повысится доступность продовольственных товаров конечным потребителям. Улучшится социально-экономическая ситуация в стране, особенно в отдаленном от центра, Сибирском регионе.

Необходимость применения новых направлений по решению проблем эффективного развития сельского хозяйства Сибири, путем обоснования мероприятий по повышению их эффективности в новых условиях хозяйствования является актуальной.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, размещение, специализация, производство, потребление, население, оптимизация, безопасность.

SOLVING AGRICULTURAL PROBLEMS OF EFFECTIVE DEVELOPMENT AGRICULTURE OF SIBERIA

Utenkova T. I.

*Siberian research Institute of agricultural Economics,
NOVOSIBIRSK, Russia*

Annotation. An objective assessment of the effective development and current state of the agro-industrial complex is a crucial stage in overcoming the crisis and ensuring its subsequent dynamic and effective development. It is necessary to determine not only the dynamics of the main characteristics of the state, but also to identify all the factors that cause a positive or negative impact on their value. In addition, it is important to know the degree of influence on the level of functioning of agricultural production of factors of Federal, regional and local significance. Without such characteristics of agro-industrial production, it is almost impossible to determine the measures of its prospective development. Their content is a way to minimize or eliminate completely the effect of negative factors and create conditions for their manifestation, ensuring the growth of the volume and efficiency of products needed by the population.

There are many conditions and factors that affect the effective development of agriculture, one of the most important is the optimization of the location and specialization of agriculture. Only taking into account the complex of soil-climatic, economic, historical, environmental and other factors will increase the volume of agricultural production and increase the efficiency of economic activities. The availability of food products to end users will increase. The socio-economic situation in the country will improve, especially in the remote Siberian region.

The need to apply new directions to solve problems of effective development of Siberia 's agriculture by justifying measures to increase their efficiency in the new economic conditions is urgent.

Keywords: agro-industrial complex, location, specialization, production, consumption, population, optimization, security.

Введение. Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущими сферами экономики страны, которые формируют агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой потенциал сельских территорий. Однако, в настоящее время сложилась сложная социально-экономическая ситуация в аграрной сфере, которая затрагивает все отрасли агропромышленного комплекса. Для выхода из этой ситуации необходимо обеспечить эффективное развитие сельскохозяйственного производства.

Продовольственной безопасности страны достигается не только достаточным самообеспечением продуктами питания, но и наличием средств для его импорта в нужных количествах. При этом поставленная проблема должна решаться как на уровне государства, так и на уровне отдельных регионов Сибири. Актуальность исследования так же определяется важностью и необходимостью для населения потребления основных продуктов питания в объеме, соответствующем научно-разработанным медицинским нормам. От количества и качества потребления продуктов питания зависит здоровье нации, работоспособность, продолжительность жизни человека и его интеллектуальные способности.

Особенности развития сельского хозяйства предполагают необходимость использовать систему показателей для оценки их состояния и выявления факторов, обуславливающих величину производственных и экономических показателей функционирования. Поскольку задачей агропромышленного производства Сибири является обеспечение населения продукцией собственного производства, то степень выполнения этой задачи будет важнейшим показателем оценки его эффективного развития [1].

Отсутствие единых экономических интересов у товаропроизводителей и переработчиков, нарушение эквивалентности обмена между ними, монопольное положение перерабатывающих предприятий, а также организация заготовки сырья стали причиной несогласованного функционирования, что привело к разобщенности интересов участников рынка, переливу капитала из стадии производства в стадию реализации, невыполнению обязательств.

Ограниченность ресурсов при кризисе сбыта сельскохозяйственной продукции предполагает строгое подчинение политики в аграрной сфере задаче повышения эффективности производства.

Комплекс мер поддержки сельских товаропроизводителей должны быть направлены на стимулирование более производительных вложений и рентабельного производства. Эта цель, в свою очередь, может быть достижима лишь тогда, когда система экономических рычагов (цены, кредит, налоги и бюджетные субсидии) будет в основном использоваться для стимулирования более рентабельных групп предприятий и более эффективных вложений по регионам.

Методика и результаты исследований и их обсуждение. Сибирский регион это крупная территория с контрастными природно-климатическими условиями и ресурсными возможностями, а также глубокими различиями в национальном и историческом развитии. Неравномерность размещения аграрного производства происходит в разнообразных переменных почвенно-климатических условиях, с учетом биологических особенностей возделываемых сельскохозяйственных культур, выращивания животных и птицы. Взаимосвязь организации аграрного производства с природными и экономическими условиями предполагает не только знание принципов организации производства и умение на практике использовать экономические законы, но и учитывать законы развития природы.

Размещение производства сельскохозяйственной продукции руководствуется принципами, которые, базируются на закономерностях развития сельского хозяйства. Это: приближение производства к источникам сырья и районам потребления продукции; размещение производства той или иной продукции; оздоровление экологической обстановки; учет природных условий; установление пропорций между сельским хозяйством и промышленностью; учет конъюнктуры рынка; полное использование производственного потенциала АПК; обеспечение и продовольственной безопасности страны; реализация преимуществ международного разделения труда [2].

С размещением сельскохозяйственного производства выступают процессы его специализации и концентрации. В выборе рациональных направлений размещения и специализации сельскохозяйственного производства необходима оценка экономической эффективности его развития в конкретных условиях хозяйствования. Главным критерием при оценке эффективности размещения и специализации выступает себестоимость отдельных видов продукции, уровень рентабельности, эффективное использование земельных

угодий, а также эффективное использование ресурсного потенциала.

В условиях ограниченных возможностей использования экстенсивных факторов роста существенное увеличение продовольствия в Сибири возможно при условии ускоренного перевода агропромышленного комплекса на интенсивный путь развития на основе внедрения достижений научно-технического прогресса.

Научно-технический прогресс является решающим фактором развития агропромышленного комплекса, реализации сложных социально-экономических задач села. Уровень использования научно-технического потенциала будет зависеть от комплекса условий и факторов для его успешного функционирования с целью обеспечения эффекта. Научно-технический прогресс предусматривает обновление производства, а сам результат обновления выступает в виде роста экономической эффективности.

Уровень специализации инновационной деятельности сельскохозяйственного производства определяется в зависимости от темпов научно-технического прогресса, отраслевой конъюнктуры, конкурентных позиций различных групп продуктов на специализированных сегментах рынка. Концентрация формирует организацию инноваций в зависимости от стратегической значимости на крупных предприятиях и подразделениях.

Сельское хозяйство нуждается в инвестиционной поддержке для реализации проектов по развитию и совершенствованию производства, а дальнейшее его развитие невозможно без финансовой поддержки со стороны государства. Основное внимание отводится роли государства в стимулировании инновационного развития сельского хозяйства и в разработке механизмов и инструментов для дальнейшей инновационной активности, а так же эффективным ведении сельскохозяйственного производства.

Инновационная активность в сельском хозяйстве должна развиваться благодаря гибкому государственному регулированию, правовым и финансово-экономическим требованиям, предъявляемым к новым условиям развития российской экономики. Развивая правовые, экономические, технологические, организационные, социальные механизмы государственной поддержки и создавая и осваивая инновации, а также распространяя их и внедряя по таким основным направлениям:

- создание условий и мотивации для разработки, внедрения и освоения инноваций, отвечающих требованиям производства;
- вовлечение сельхозпроизводителей во внедрение научных разработок путем их участия в программах государственной поддержки;
- выбор приоритетных направлений при освоении научных достижений в производстве.

Основой сельскохозяйственной политики Сибири является приоритетное развитие зернового хозяйства как элемента, на котором строятся и потребление населения, и производство животноводческой продукции, и экспорт. Площадь под зерновыми культурами довольно стабильна и колеблется в пределах 9,5-10,2 млн. га (в 1,3 раза меньше, чем в 1990 г.). Валовые сборы зерна составляют от 9,0 до 15,0 млн. т. Животноводство Сибири является ведущей отраслью сельского хозяйства, на долю которого приходится около 53 % валовой продукции аграрного сектора. За последние годы в развитии животноводства в СФО произошли существенные изменения. Так, за 1990-2018 гг. поголовье крупного рогатого скота в округе во всех категориях хозяйств сократилось на 6502,4 тыс. гол. (61,0%), свиней – на 2329,3 (43,5 %), овец – на 9727,7 тыс. гол. (71,4 %). Наиболее высокие темпы сокращения численности животных – в сельскохозяйственных предприятиях.

В молочном скотоводстве основными производителями молока являются сельскохозяйственные организации (40,0 %) и хозяйства населения (55,6 %). Доля фермерских хозяйств, несмотря на положительную динамику, составляет всего 4,3 %. Производство молока в последние годы стабильно (5,5-5,3 млн т), но это в 1,7 раза меньше, чем в дореформенный период и тенденция уменьшения поголовья коров сохраняется.

В целом потребление мяса и мясопродуктов на душу населения составляло в 2000 г по России 45 кг, в 2018 г – 69 кг, а по Сибири соответственно 45 кг и в 2018 г – 65 кг, то есть спрос на мясо удовлетворяется за счет импорта. Среди районов Сибири по наличию мясных ресурсов особо выделяются Алтайский край, Омская область и Республика Алтай, где производство мяса превышает потребности в 1,2-1,5 раза. Особенно в Республике Алтай, Алтайском крае развивается овцеводство, оленеводство и мараловодство. В 2018 г. на долю мараловодства в Республике Алтай приходится 5

тыс. т мяса в живом весе или 11 % всех ресурсов мяса республики, на долю овцеводства 8,7 тыс. т мяса или 18,3 % [3].

Оптимизация структуры производства зернофуража позволит снизить долю продовольственного зерна в структуре зернофуража и увеличить производство ячменя, кукурузы и зернобобовых. Необходимо заинтересовать производителей в увеличении площадей под подсолнечником, соей, рапсом и другими масличными культурами, производство жмыхов и шротов которых также пойдет на потребности животноводства. Поскольку крестьянские (фермерские) хозяйства и личные хозяйства населения для производства животноводческой продукции используют зерно в чистом виде, необходимо организовать поставки необходимых ингредиентов для сбалансированного кормления животных.

В области ценовой политики должны действовать принципы свободного ценообразования в сочетании с государственным регулированием цен, установление гарантированного уровня на закупки по госзаказу, формирования цен в соответствии со спросом и предложением при относительно жестком ограничении тенденций к их монополизации.

Происходящие в результате модернизации агропромышленного производства структурные сдвиги в занятости сельского населения обуславливают необходимость принятия дополнительных мер по диверсификации сельской экономики, поддержке малого и среднего бизнеса, кооперации и стимулированию развития несельскохозяйственных видов деятельности в сельской местности. Уровень эффективной занятости сельского населения необходимо повысить до 84-85 %. Повышение занятости сельского населения должно сопровождаться ростом их доходов. Располагаемые ресурсы в расчете на 1 члена сельского домашнего хозяйства следует довести до 92-95 % от размера этого показателя в городских домашних хозяйствах, а соотношение уровня заработной платы в сельском хозяйстве и уровня заработной платы в среднем по экономике страны до 80-85 %.

Осуществление мер по совершенствованию социально-культурного и бытового обслуживания сельского населения должно включать улучшение обеспечения благоустроенным жильем, включая газификацию, развитие сети детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, объектов культуры, здраво-

охранения, спорта, торговли, общественного питания и бытового обслуживания, дорожное строительство и транспортное обслуживание сельского населения [4].

Выводы. Основным показателем, характеризующим уровень сложившихся параметров обеспечения региона продовольствием и сырьем в решении аграрных проблем эффективного развития сельского хозяйства являются научно обоснованные нормы питания. Независимо от законов природы Сибирское сельское хозяйство более устойчиво к неблагоприятным воздействиям.

Дальнейшее эффективное развитие сельского хозяйства будет сопровождаться ростом использования средств государственной поддержки, гармоничным совмещением интенсификации сельскохозяйственного производства и сохранением окружающей среды как важнейшим критерием устойчивого развития сельского хозяйства Сибири. Увеличение применения удобрений, пестицидов, различных технических средств в растениеводстве и животноводстве потребует их рационального использования и совершенствования качественных характеристик. Одновременно предстоит более широкая реализация возможностей сельского хозяйства с целью усиления устойчивости к воздействию как природных, так и антропогенных факторов.

Библиографический список

1. Утенкова Т.И. /Развитие отраслевой структуры сельского хозяйства Сибири.– Сельские территории в пространственном развитии страны: потенциал, проблемы, перспективы. – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова, 2019. – С.162-164.
2. Территориально отраслевое разделение труда развитие агропродовольственного рынка Сибири / Под научной редакцией П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СФНЦА РАН.– Новосибирск: СФНЦА РАН, 2019.–136с.
3. Стратегия социально-экономического развития АПАК Сибирского федерального округа до 2035 года: региональный аспект: монография/ П.М. Першукевич, Н.И. Кашеваров [и др.]; под ред. П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН.– Новосибирск; 2019.–108с.
4. Утенков Г.Л. / Улучшение материального положения сельского населения Сибири путем совершенствования затратного меха-

низма зернового производства. – Сельские территории в пространственном развитии страны: потенциал, проблемы, перспективы. – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова, 2019. – С.174-179.

УДК 631.354.3:62-181.4:631.527

СЕЛЕКЦИОННОЕ УБОРОЧНОЕ СРЕДСТВО НА БАЗЕ МОТОБЛОКА

Чемоданов С.И. sichsibime@yandex.ru, **Сабашкин В.А.**

sibime-sva@yandex.ru, **Бурлаков Ю.В.** yura011@yandex.ru

Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН), г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Разработано и изготовлено малогабаритное уборочное средство очёсывающего типа на базе мотоблока. Предназначено для сбора семян дикорастущих растений и сельскохозяйственных культур при проведении селекционных работ и работ, связанных с улучшением пастбищ. Может применяться и для сбора листостебельной части лекарственных трав. Представлены результаты предварительных испытаний на уборке пшеницы.

Ключевые слова: уборка урожая, малогабаритное уборочное средство, мотоблок, продукты очёса, семена дикорастущих растений, селекция растений, улучшение пастбищ

SELECTION HARVESTING MEANS BASED ON A MOTOR CULTIVATOR **Chemodanov S.I., Sabashkin V.A., Burlakov Y.V.**

Abstract. A small-sized harvesting means of the combing type on the basis of a motor cultivator was developed and manufactured. It is intended for collection of seeds of wild plants and agricultural crops during selection works and works related to improvement of pasture lands. It can also be used for collecting the leaf-stem part of medicinal herbs. The results of preliminary tests on wheat harvesting are presented.

Keywords: harvest, a small-sized harvesting means, a motor cultivator, products of combing, seeds of wild plants, plant selection, improvement of pasture lands.

Введение. Селекционная работа, нацеленная на улучшение продукционных и других ценных признаков сельскохозяйственных растений, широко использует в качестве исходного материала семена популяций дикорастущих форм растений [1,2]. Чтобы провести отбор данного селекционного материала и оценить его качественные показатели необходимо иметь определённый кластер технических средств, реализующих технологию получения семян дикорастущих растений.

Несомненный интерес для селекции представляют местные виды дикорастущих форм, наиболее полно использующих природно-климатические ресурсы региона. Соответствующая работа по созданию первых экспериментальных образцов технических средств технологии получения семян дикорастущих растений была инициирована в 80-ые годы 20 века совместно Горно-Алтайским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства (Бахтушкин И.Т., Мальцев И.И.) и Сибирским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства. Характерным исходным материалом того времени для стационарной аксиально-роторной молотилки являлась сноповая масса, заготавливаемая с помощью ручного инструмента. Метод сплошного среза стеблестоя дикорастущих растений, реализуемого в том числе механизированным способом, не позволяет уже в период уборки фракционировать или выделить наиболее полноценный семенной материал из бункерного вороха. К тому же существующие мини-комбайны классической компоновки из-за своей многофункциональности достаточно габаритны и металлоёмки для их использования на мелкоконтурной и пересечённой местности.

Поэтому не только необходимость сбора семян дикорастущих форм растений, но и экономические преобразования в РФ (появление частных владений и фермерских хозяйств) повысили актуализацию разработки и создания малогабаритной техники для уборки урожая сельскохозяйственных растений с особо малых посевных площадей. Объектами уборки, в данном случае, являются не только традиционные зерновые колосовые и метельчатые сельскохозяй-

ственные культуры, семена дикорастущих растений, но и фитокультуры которые также произрастают на мелкоконтурной и пересечённой местности. Наиболее универсальным и самым малогабаритным уборочным средством для обозначенного выше спектра агрокультур представляется очёсывающее устройство, рабочие органы которого более других адаптированы к обозначенным выше исходным требованиям [3, 4].

Основным энергосредством первых вариантов малогабаритной техники (в основном, почвообрабатывающей), а в настоящее время серийно выпускаемых, является одноосный мотоблок. Поэтому данное универсальное энергосредство при разработке малогабаритного селекционного уборочного устройства было принято базовым конструктивным элементом. Для комплектации малогабаритного уборочного средства принят одноосный мотоблок МБ-1Д1 (2, 3) М, конструктивное оформление которого позволяет реализовать подключение и использование активного навесного оборудования, а также пассивных прицепных устройств.

Технологическая схема разработанного и изготовленного малогабаритного селекционного уборочного средства очёсывающего типа, смонтированного на одноосный мотоблок, представлена на рисунке 1.

В конструкцию технического средства входят следующие основные сборочные единицы: энергосредство в виде мотоблока с рулевыми штангами и органами управления 11; дефлектор 16, очёсывающий ротор 3 и материалопровод продуктов очёса прямоугольного сечения (конфузор 15, осадочная камера 13, переходник 12 и выпускной патрубок 14), смонтированные в едином корпусе как навесное оборудование; далее по ходу движения на горизонтальной части единой рамы агрегата расположены гибкая сборная емкость 7 для очёсанного вороха, рабочее место оператора 10 и опорное флюгерное колесо 8.

Для предотвращения касания гребёнок ротора с почвой предусмотрен опорный башмак, расположенный на боковине корпуса очёсывающего ротора. Привод очёсывающего ротора осуществляется через ременную передачу от реконструированного шкива привода рабочих органов и сцепления мотоблока.



Рисунок 2 — Малогабаритное селекционное уборочное средство очёсывающего типа, смонтированное на мотоблок МБ-1Д1 (2,3) М в транспортном положении (за рулём один из авторов разработки старший преподаватель ФГБОУ ВО НГПУ Савватеев И.В.)

Данное малогабаритное селекционное техническое средство выполняет следующие операции по мере реализации технологического процесса уборки: формирование дефлектором слоя продуктивной части урожая, собственно очёс или обмолот сформированного по высоте стеблестоя на корню, реализуемый ротором и получение зерно-полово-соломистого вороха, межоперационное транспортирование очёсанного вороха к месту сбора в гибкую сборную ёмкость.

Для оценки функционирования разработанного и изготовленного малогабаритного очёсывающего технического средства была проведена экспериментальная проверка на уборке хлебостоя пшеницы «Новосибирская-31». Результаты агрооценки, проведённые в соответствии с ГОСТ 28301-20015 (ГОСТ 20915-75), ГОСТ 10842-89 и ГОСТ 13586.5-2015 представлены в таблице.

В период экспериментальной проверки рабочая скорость малогабаритного технического средства находилась в диапазоне 3,8-4,8 км/час. Проверка функционирования технического средства на данном режиме позволила установить стабильность протекания технологического процесса очёса продуктивной части урожая пшеницы.

Анализ полученного «бункерного» зернового вороха показал, что в его составе в среднем содержится 60 % вымолоченного зерна (в том числе 36 % зерна в плёнках) и 27 % зерна в колосьях. При этом абсолютная масса последнего компонента на 5-8 % меньше чем вымолоченного зерна. Полученные результаты являются гарантом использования очёсывающих рабочих органов для сбора полноценных злаковых семян дикорастущих форм растений в качестве исходного селекционного материала.

Таблица — Результаты агрооценки хлебостоя в период экспериментальной проверки уборочного средства на базе мотоблока

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Культура, сорт	Пшеница «Новосибирская-31»
2	Высота растений, см:	
	– в естественном состоянии	49,5 ± 5,6
	– в выпрямленном	71,0 ± 2,7
3	Полеглость растений, %	31,45 ± 6,25
4	Отношение массы зерна к массе соломы	от 1:1,54 до 1:1,62
5	Засоренность культур сорняками, %	5,2 ± 1,1
6	Урожайность, ц/га	22,4 ± 1,2
7	Влажность, %:	
	– соломы	21,4 ± 1,0
	– зерна	14,9 ± 0,4
8	Уклон поля, град.	до 3
9	Влажность почвы в слое от 0 до 10 см, %	23,5

Проведённая полупроизводственная проверка позволила не только определить реальные показатели функционирования селекционного уборочного средства очёсывающего типа на базе мотоблока, но и выявить конструктивно-технологические недостатки, и наметить пути совершенствования экспериментального образца, направленные на совершенствование протекания процесса межоперационного транспортирования очёсанного вороха и улучшение эргономики малогабаритного технического средства.

Следует отметить, что разработанное малогабаритное селекционное уборочное средство очёсывающего типа, смонтированное на

мотоблок, не является специализированным техническим средством. Данное очёсывающее техническое средство предназначено для уборки продуктивной части урожая методом обмолота на корню не только зерновых колосовых и метёлочных сельскохозяйственных культур и дикорастущих растений, но и сбора с измельчением листостебельной части лекарственных трав в небольших частных владениях или малых фермерских хозяйствах. Основным продуктом обмолота, полученный методом сплошной или локальной уборки дикорастущих растений, может являться также семенным материалом для улучшения пастбищ – повышения их продуцирования.

Библиографический список

1. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур: учеб. для вузов / Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 89-91.
2. Жученко А.А. мл., Рожмина Т.А. Генетические ресурсы и селекция растений – главные механизмы адаптации в сельском хозяйстве // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6 (81). – С. 3-8.
3. Чемоданов С.И. Агротехнологические возможности очёсывающих рабочих органов // Актуальные агросистемы. – 2019. – № 1-2. – С. 10-13.
4. Савин В.Ю. Определение состава очесанного вороха при уборке пшеницы с использованием прицепного очесывающего устройства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). С.96-99.

УДК 637.072

ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ТАЛКАНА ПО ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Сумачакова А.Н.

*ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»,
г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия*

Аннотация. Описывается исследование, в ходе которого изучаются этапы технологии производства алтайского традиционного национального продукта питания — талкан.

Ключевые слова: алтайская кухня, технология производства, традиции, микронизация, талкан.

FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF ALTAI NATIONAL FOOD PRODUCT – TALKAN

Sumachakova A.N.

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
“Gorno-Altai State University”,
Gorno-Altai, Altai Republic, Russia*

Abstract. The paper describes the documents of research, during which the production technology of Altai national food product called talkanis studied.

Key words: altai cuisine, healthy nutrition, food product, traditional dish, micronization, — organoleptic characteristics are transformed — smell and taste improve, “talkan’s” color changes.

Традиционная технология производства талкана передавалась в течение многих лет из поколения в поколение.

В настоящее время талкан, пользуется широким спросом среди населения. Данный продукт питания производится как традиционным способом в домашних условиях, так же предпринимателями в производственных условиях.

Целью наших исследований является изучение особенностей традиционной технологии производства талкана.

В задачи исследований, в том числе входило:

- изучить этапы переработки зерна в талкан.

Исследования проводили по общепринятым методикам в полевых условиях.

Талкан перерабатывается из зерна ячменя (в переводе на алтайский язык — арба) в чистом виде, реже с добавлением пшеницы (буудай) до 25 – 30 %.

Технология переработки зерна в талкан по традиционной технологии состоит из следующих этапов (рисунок 1):

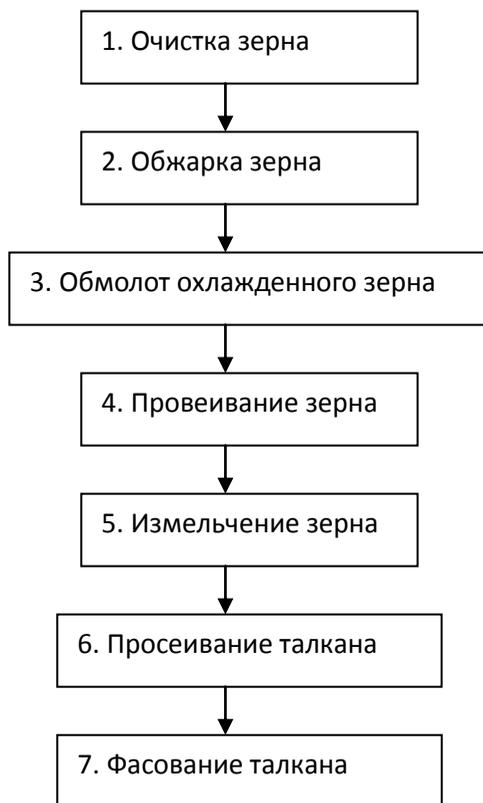


Рисунок 1 — Технологическая схема производства талкана

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, тщательно убирают остальную сорную примесь - камешки, комочки земли, семена сорняков, ости, солома, 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 (очок) в аиле (жилище алтайцев) с помощью специального приспособления (булгуш). Экспозиция обжарки каждой порции (600 – 800 г) составляет около 2 – 4 минут. 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 и физико-химические 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 талкан т.к. при недостаточной обжарке существенно снижается вкусовые качества продукта, а при пережарке, партия подлежит выбраковке. Изучение этапов производства талкана свидетельствует о том, что при обжарке зерна в соответствии с современной терминологией он относится к микронизированной продукции [1].

На современных предприятиях микронизация проводится на тостерах, грилях, ионизаторах, а также и с применением кварцевых ламп [2].

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 [3].

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 [1]. Микронизация приво-

дят к увеличению водорастворимых веществ крахмала, снижению набухаемости и клейстеризации, тем самым переходит в легкоусвояемую форму [4].

В результате микронизации продукции:

- преобразуются органолептические характеристики – улучшаются запах и вкус, меняется цвет и т.д.;
- 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 на 30 - 60% в объеме. Некоторые виды зерна (кукуруза, сорго, просо, амарант, рис) «взрываются», снижается жесткость, возрастает пластичность, происходит потеря влаги (более 30%) [3].

3 этап. Обмолот охлажденного зерна осуществляется в специальной деревянной ступе (соки) с пестиком (сокибала). Пестик (сокибала) - удерживаемый в руке предмет, оконечная часть которого взаимодействует с обрабатываемым продуктом. Размер и форма оконечной части пестика округлой формы повторяющий форму дна ступы, т.е. рабочей поверхности.

Данный процесс осуществляется вручную. При ударе и трении зерна о поверхность соки происходит его шелушение и частичное шлифование сросшейся цветковой чешуи. Готовность зерна к провеиванию определяется визуально.

4 этап. Провеивание зерна после обмолота проводится с помощью приспособления из дерева (эскин). При встряхивании шелушенного зерна в силу аэродинамических свойств легкие частички цветковых чешуй, а также легкая органическая примесь и пыль удаляются (отлетают с потоком воздуха). Данный отход переработки (побочный продукт производства) используется 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 некоторых алтайских национальных блюд.

5 этап. Известны 3 способа измельчения обжаренного и провеянного зерна – чарак с получением конечного продукта – талкан:

1 способ. Измельчение чарак в деревянной ступе (соки) с помощью пестика (сокыбала) до получения мелкой фракции – талкан.

2 способ. Измельчение чарак осуществляется с помощью ручной мельницы (паспак), представляющий из себя приспособление из двух плоских камней. Чарак аккуратно кладется на нижний большой камень (эне баспак), масса порции составляет в среднем по 200 - 300 г. Верхний малый камень мельницы (бала баспак) вручную приводится в движение, в результате чего происходит трение зерен чарак между двумя каменными поверхностями и тем самым осуществляется измельчение зерна с получением готового продукта талкан.

3 способ. Измельчение чарак осуществляется на каменных жерновах, основным рабочим элементом которой являются парные диски. Рабочий процесс жернов осуществляется вручную.

Нижний каменный диск является неподвижным, а верхний приводится во вращение. Подвижный жёрнов приводится в движение с помощью деревянной ручки. Мелющие поверхности жерновов при вращении обеспечивают размол зерна. Крупность помола регулируется увеличением или уменьшением зазора между каменными дисками жернов. Например, для получения тонкозернистого талкана зазор между дисками уменьшается, а для крупнозернистого - увеличивается.

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 различную тару и укладываются на хранение в темное, сухое, проветриваемое место с последующей реализацией.

Таким образом, талкан является полезным, питательным, вкусным продуктом питания, кроме того он отличается простотой и удобством в употреблении. Данные показатели достигаются при обжарке или микронизации зерна, которая является одним из этапов переработки зерна.

Библиографический список

1. Коротеева Е.А. Влияние микронизации на углеводный комплекс круп и семян зернобобовых / Е.А. Коротеева, Н.Г. Неборская, И.П. Березовикова, П.Е. Влощинский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 1. – С. 31 – 34.

2. Доронин А.Ф. Производство экспандированной пшеницы с использованием ИК-обработки / А.Ф. Доронин, В.В. Кирдяшкин, И.А. Панфилова // Россия на пороге 21 века: Материалы Всеросс. науч.-техн. конф. – М.: 2000. – С. 74–80.

3. Елькин Н.В. Обработка зерна и круп ИК-излучением / Н.В. Елькин, В.В. Кирдяшкин // Сельскохозяйственный оптовик. – 2001. – № 5. – С. 32–37.

4. Зверев С.В. Высокотемпературная микронизация в производстве зернопродуктов / С.В. Зверев - М.: ДеЛи принт, 2009. – 222 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Сыева С.Я. Горно-Алтайскому научно-исследовательскому институту сельского хозяйства — 90 лет 3

РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Басаргина О.М. Продуктивность сенокосов в результате действия комплексных минеральных удобрений в условиях Шебалинского района Республики Алтай	10
Бугаева М.В., Кроневальд Е.А., Пшеничникова Е.Н. Сравнительная оценка сортов однолетних сорговых культур по биолого-хозяйственным показателям на зеленую массу и сено в условиях Усть-Коксинского района Республики Алтай ...	16
Бугаева М.В. Подбор засухоустойчивых сортов сорговых культур и их смесей в условиях среднегорной зоны Республики Алтай	24
Дербенев К.В., Терентьева Н.Ю. Влияние различных доз минеральных удобрений на развитие сеяных злаковых трав при рекультивации земель	35
Закирова Р.П., Агзамова М.А. Ростостимулирующая активность гликозида из растения <i>Astragalus kuhitangi</i>	40
Зверева Г.К., Сыева С.Я. Состояние растительности на луговых кормовых угодьях Центрального и Юго-Восточного Алтая.....	45
Кайзер А.А., Кайзер Г.А., Корниенко И.П., Евдокимова М.О. Биохимический состав, пищевая и лекарственная ценность лишайника (<i>Cetraria islandica</i>), произрастающего на Таймыре.....	53
Ледяева Н.В. Эффективность внедрения лугового комбинированного агрегата APV GK 300 M1 в условиях ООО «Оленевод».....	63
Ледяева Н.В. Основы программирования урожайности овса в зависимости от различных факторов в условиях низкогорной зоны Республики Алтай	71
Лепихов Е.Н. Использование минеральных добавок в кормлении маралух	80
Никитина М.М., Виль Л.Г., Сараева Л.А. Зоотехнический анализ кормов Республики Хакасия	86

Сальникова Е.А. Урожайность и экономическая эффективность пеллошки кормовой и ее смесей в среднегорной зоне Республики Алтай.....	93
Степанов К.А. Сравнение методов отбора родоначальных растений яровой пшеницы.....	101
Степанов К.А., Чимкенова А Отбор селекционных линий яровой мягкой пшеницы различных морфотипов в предгорной зоне ВКО в 2019 году.....	108
Филатова С.Н. Семейства <i>Asteraceae</i> , <i>Poaceae</i> и <i>Salicaceae</i> в урбанофлоре города Норильска.....	113
Ходаева В.П., Куликова В.И. Эффективность оценки и отбора меристемных линий картофеля.....	120
Шавша Н.А. Влияние земельных ресурсов на развитие субъектов СФО.....	130

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

Багно О.А., Шевченко С.А., Шевченко А.И., Шенцева А.В. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, характеризующие белковый обмен, при скармливании экстракта расторопши пятнистой.....	138
Бахтушкина А.И. Создание отрасли мясного скотоводства в Горном Алтае и основные результаты научно-исследовательских работ.....	145
Заборских Е. Ю. Производство органических молочных продуктов в Республике Алтай: проблемы и перспективы.....	153
Инербаева А.Т. К вопросу о безопасности животного и растительного сырья Сибири.....	165
Каргачакова Т.Б., Чикалёв А.И. Морфометрические показатели шерстного покрова коз алтайской белой пуховой породы.....	171
Касьянов Р.О., Смоловская О.В., Белова С.Н. Экструдированный корм в рационах сельскохозяйственных животных.....	176
Киреева К.В. Использование влажного плющеного зерна кукурузы в кормлении коров на раздое.....	183

Куренинова Т.В., Пушкарев И.А., Киреева К.В., Силивинова Т.Л. Экстерьерные показатели цыплят-бройлеров при использовании в их рационе различных минеральных кормовых добавок	188
Куренинова Т.В., Пшеничникова Е.Н., Кроневальд Е.А. Сохранность питательных веществ в силосе кукурузном с применением различных бактериальных заквасок.....	194
Луницын В.Г., Маташева О.А. Критерии оценки маралов-рогачей по массе пантов	199
Мохова Е.В. Биодоступность карнитин-хлорида для птицы	213
Подкорытов А.А. Влияние длительной транспортировки на живую массу выставочных овец	219
Подкорытов Н.А. Экономическая эффективность отбора мясо-шерстных овцематок по типу поведения в условиях Республики Алтай	223
Подкорытов Н.А., Подкорытов А.А. Экстерьерные особенности и интенсивность роста баранчиков прикатунского типа при интенсивном выращивании.....	227
Пушкарев И.А., Куренинова Т.В., Шаньшин Н.В. Морфологический состав крови ремонтного молодняка крупного рогатого скота после введения разных доз тканевого бистимулятора.....	234
Сергеева О.К., Гончаров В.В. Применение подкормки для сохранности домашнего северного оленя на правом берегу реки Енисей в снежный период.....	240
Тишкова Е.В. Селекционные аспекты создания алтае-уссурийской породы пятнистых оленей	246
Функ И.А., Владимиров Н.И. Оценка некоторых экстерьерных параметров молочных коз в типе зааненской породы	254
Хаперский Ю.А. Научные исследования для повышения продуктивности крупного рогатого скота	259
Шарыкин О.В., Шарыкина В.О., Багно О.А. Обоснование применения зерна амаранта в кормлении сельскохозяйственной птицы	266

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Аржаков П.В., Куликова Е.В., Гордиенко Л.Н. Анализ этиологических факторов при микст-инфекциях телят на молочнотоварной ферме	274
Бахтушкина А.И. Вермициллез маралов Республики Алтай	280
Бирюков И.В. Эпизоотологическая ситуация по кровепаразитарным заболеваниям сельскохозяйственных животных в Республике Алтай.....	284
Зуйков С.А., Ефремова Е.А. Некоторые аспекты эпидемической ситуации по описторхозу в городе Бердск Новосибирской области	291
Кособоков Е.А., Дудолодова Т.С. Морфология печени после использования различных схем применения иммуномодулятора	296
Куринов Д.А., Марченко В.А. К эпизоотологии нематодозов маралов Горного Алтая.....	302
Марченко В.А. Исследования в области ветеринарной медицины в Горно-Алтайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства	308
Осипова Н.А., Агаркова Т.А., Двоглазов Н.Г. Преимущество иммуноферментного анализа при проведении противолейкозных оздоровительных мероприятий	316
Сайтов В.Р., Сальникова М.М., Баймухаметов Ф.З., Кадиков И.Р., Бикташев Р.У., Перфилова К.В., Голубев А.И. Ультроструктурная оценка почек поросят при комбинированном отравлении тяжелыми металлами на фоне совместного применения шунгита и цеолита	323
Сальникова М.М., Сайтов В.Р., Баймухаметов Ф.З., Семенов Э.И., Тарасова Е.Ю., Перфилова К.В., Иванов В.В. Ультроструктурная оценка почек поросят при комбинированном отравлении микотоксинами на фоне совместного применения шунгита и цеолита	330
Таловская О.Б., Ефремова Е.А. Особенности эпидемической ситуации по эхинококкозу в Новосибирской области.....	339
Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомоллова О.А., Романенко М.Н., Царькова К.Н. Иммуноферментный метод (сэндвич-ифа) определения IGG в сыворотке крови телят	345

Шаманская Л.Д., Бутаков Е.И. Эффективность препаратов репеллентного действия на основе природных бав для защиты от нападения иксодовых клещей.....	354
Шаньшин Н.В. Тканевая терапия в ветеринарной практике.....	363
Шевченко А.И., Шевченко С.А., Лапин Н.С. Показатели роста телят при комплексном использовании пробиотика и микроэлементного препарата.....	368
Янченко Т.А., Манакова О.О. Эпизоотический анализ распространения бруцеллеза крупного рогатого скота на территории сибирского федерального округа	375

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭКОНОМИКА АПК

Белозерских И.С. Влияние внесения антислеживающих добавок на сыпучесть биосубстанций из сырья марала	381
Бессонова Е.В. Совершенствование пространственного размещения агропромышленного производства в регионах СФО	387
Гришаева И.Н. Получение спиртового экстракта из сырых пантов маралов	393
Карякин К.С., Медведева Ж.В., Карякин К.С. Внедрение и использование роботизации в мараловодстве	397
Кротова М.Г., Романцева Ю.Н. Влияние ультразвука на микробиологические показатели при производстве гидролизатов из сырья маралов	404
Медведева Ж.В., Карякин К.С., Карякин К.С. Разработка установки для обработки маралов от кровососущих насекомых в условиях «КФХ Карякин А.Ф.» Усть-Коксинского района Республики Алтай	410
Павлова Г.Н. Пути развития материально-технической базы сельского хозяйства сибери	417
Рябухина Т.М., Политов Д.С. Перспективы производства овощей закрытого грунта в ООО ТК «Новосибирский»	423
Усатюк Д.А. Глюконо-дельта-лактон в технологии сыров с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы.....	432

Утенков Г.Л. Решение аграрных проблем эффективного развития машинных технологий возделывания зерновых культур в Сибири.....	436
Утенкова Т.И. Решение аграрных проблем эффективного развития сельского хозяйства Сибири.....	444
Чемоданов С.И., Сабашкин В.А., Бурлаков Ю.В. Селекционное уборочное средство на базе мотоблока.....	452
Сумачакова А.Н. Этапы производства талкана по традиционной технологии	458

АГРАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОГО АЛТАЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Сборник научных трудов

Выпуск 5

Ответственный за выпуск Н.В. Ледяева

Сдано в печать 12.10.2020 г.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 29,4. Тираж 100 экз.