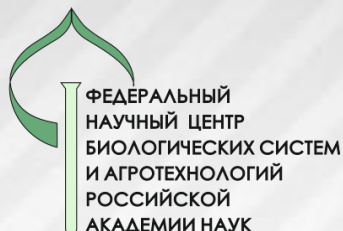




ФАНО России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ



МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО – ПРИОРИТЕТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

BEEF CATTLE - THE PRIORITIES AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT

*Международная научно-практическая
конференция 25-27 апреля 2018 года*

*Сборник материалов Международной научно-
практической конференции
«МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО – ПРИОРИТЕТЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»*



ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Комитет Государственной Думы по аграрным вопросам
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное агентство научных организаций России
Российская академия наук
Уральское отделение Российской академии наук
Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий РАН

СООРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Национальный союз производителей говядины
Национальная ассоциация заводчиков
казахской белоголовой породы
Национальная ассоциация заводчиков
герфордской породы
Национальная ассоциация заводчиков
калмыцкой породы
Национальная ассоциация заводчиков
абердин-ангусской породы

Генеральный спонсор



Официальный партнер



Стратегический партнер



Оператор конференции

ООО «УралЭкспо»

УДК 636
М 99

Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (г. Оренбург, 25-26 апреля 2018 г.) / под общей редакцией Мирошников С.А., член-корреспондент РАН – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2018. –199 с.

Редакционная коллегия:

Мирошников С.А., доктор биол. наук, член-корреспондент РАН; Нотова С.В., доктор мед. наук, профессор; Бельков Г.И., доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН; Дускаев Г.К., доктор биол. наук; Лебедев С.В., доктор биол. наук

В сборнике материалов конференции представлены результаты научных исследований в области мясного животноводства, растениеводства и кормопроизводства.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов в области мясного животноводства, научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов и молодых ученых.

Издательство не несет ответственности за материалы, опубликованные в сборнике. Все материалы изданы в авторской редакции и отображают персональную позицию участника конференции.

Электронная версия сборника размещается в Научной электронной библиотеке (e-Library.ru).

© Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», 2018

Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации

Амерханов Харон Адиевич

*Директор Департамента животноводства и племенного дела
Министерства сельского хозяйства РФ*

Согласно опубликованным данным, общий мировой объем производства мяса за 2016 год составил 329,9 млн. тонн. На 10 стран-лидеров приходится 74,5 % от мирового производства мяса всех видов животных (Китай – 26,5; ЕС – 14,4; США – 13,5; Бразилия – 8,3; Россия – 3; Индия 2,2; Мексика 2,0; Аргентина – 1,6; Вьетнам – 1,5; Австралия – 1,4 %). По производству крупного рогатого скота на убой в убойном весе, среди 10 стран лидеров, Россия находится на 10 месте (2,7 % мирового производства), а возглавляют рейтинг США (18,8 %), Бразилия (15,4 %), ЕС (13,0 %), Китай (6,9 %) и Индия (4,3 %).

За последние 10 лет производство скота и птицы увеличилось на 67,2 % (+5,9 млн. тонн) к уровню 2007 г.; в 2017 г. составило – 14,6 млн. тонн. По прогнозу к 2020 г. производство скота и птицы составит 15,4 млн. тонн, что на 5,4 % (+790 тыс. тонн) больше уровня 2017 года (рис. 1).

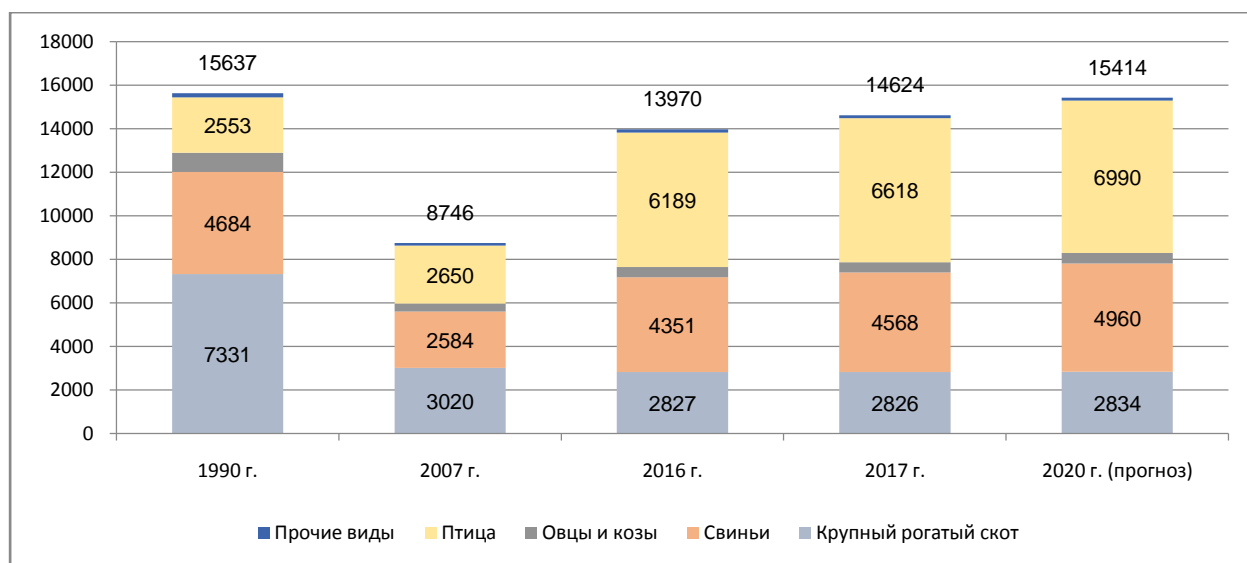


Рис. 1 - Динамика производства скота и птицы в Российской Федерации

Среди 10 ведущих регионов, таких как Калмыкия, Ростовская и Оренбургская области, начиная с 1990 года, производство говядины всегда находилось на первом месте и занимало 40,6 % удельного веса производства мяса всех видов продукции. Сегодня производство говядины уступает свиноводству и птицеводству (табл.1).

Таблица 1. Рейтинг регионов по приросту/снижению производства крупного рогатого скота на убой в хозяйствах всех категорий за 2017 год, тыс. тонн

№	Субъект РФ	▲	Субъект РФ	▼
1.	Брянская область	+6,1	Республика Крым	-4,9
2.	Республика Дагестан	+5,8	Московская область	-4,1
3.	Краснодарский край	+4,0	Свердловская область	-3,5
4.	Волгоградская область	+4,0	Нижегородская область	-3,3
5.	Республика Татарстан	+3,9	Оренбургская область	-3,3

В структуре производства крупного рогатого скота на убой (в живом весе) в хозяйствах всех категорий (2825,8 тыс. тонн) за 2017 года доля специализированного мясного и помесного скота составила 16,0 % (447,7 тыс. тонн) (табл.2).

Таблица 2. Производство крупного рогатого скота на убой в живом весе, тыс. тонн

Объекты	На 01.04.2017 г.	На 01.04.2018 г.	2018 г. к 2017 г.в %	2018 г. к 2017 г. +/-
Хозяйства всех категорий	554,4	561,6	101,3	7,2
Сельхозорганизации	220,5	231,3	104,9	10,8
Хозяйства населения	287,5	282,8	98,4	-4,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	46,4	47,5	102,3	1,1

При сравнении структуры производства скота и птицы на убой в живом весе в 2007 и 2017 годах отчетливо видно значительное снижение производства мяса крупного рогатого скота (табл.3).

Таблица 3. Структура производства скота и птицы на убой в живом весе в 2007 и 2017 годах, %

Года	КРС	Свиньи	Овцы и козы	Птица	Др.виды скота
2007	34,5	29,5	4,3	30,3	1,4
2017	19,4	31,3	3,2	45,3	3,2

Однако за последние 12 лет увеличилась доля специализированного мясного и помесного крупного рогатого скота в 11,3 раза к уровню 2005 года

и составила 447,7 тыс. тонн. К 2020 году производство мясного и помесного крупного рогатого скота на убой (в живом весе) по оценке составит 500 тыс. тонн, что на 11,7 % больше уровня 2017 года (рис. 2).

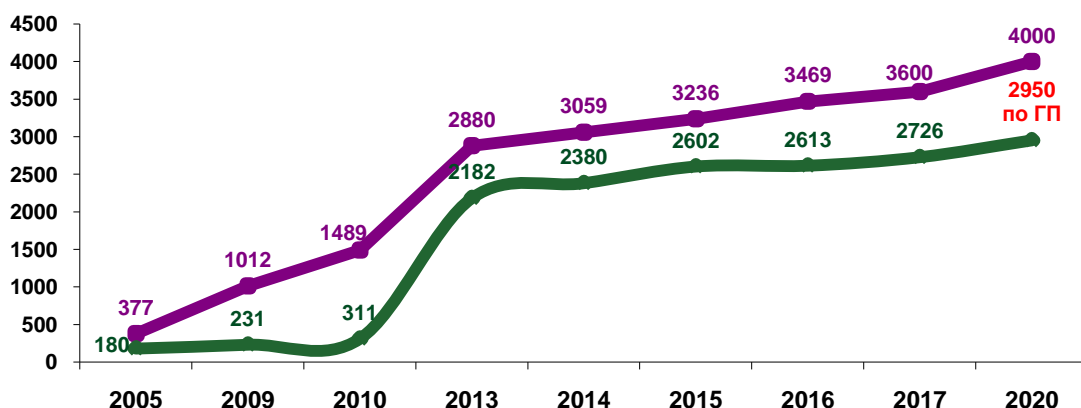


Рис. 2 - Динамика поголовья специализированного мясного и помесного скота, тыс. голов

К 2025 году в РФ поставлена задача, увеличить поголовье мясного специализированного скота до 10 млн. голов и в этой программе Оренбург и регионы обязаны принять активное участие.

В мясном скотоводстве должны работать высококвалифицированные специалисты, получающие не менее 95 телят на 100 коров, не менее 600 кг живой массы в возрасте 15-16 месяцев, а это реальные цифры, если сравнивать с Европой. Все это называется - интенсивный путь развития мясного скотоводства (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность производства мяса крупного рогатого скота

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г. (ожд.)
Себестоимость 1 ц реализованной продукции (без промпереработки), руб.	9824	10480	11426	12524	13558	13879
Цена реализации 1 ц в живой массе (без промпереработки), руб.	7699	7030	7558	9471	9787	10203
Уровень рентабельности от реализации (без промпереработки), %	-31,5	-41,8	-42,0	-33,0	-34,9	-33,4

Выручка за 1 ц реализованного мяса крупного рогатого скота без промпереработки в 2017 году составила 104,3 %, по отношению к 2016 году. К сожалению, такой доход не ежедневный, помимо выхода одного теленка другой продукции просто нет.

Поддержка племенного животноводства в целом АПК - 242 млрд. руб. на 2018 год и дополнительно выделено 5,7 млрд. рублей. Именно в животноводстве в дальнейшем планируется дополнительное субсидирование, процентные, инвестиционные кредиты, капитальное строительство (табл. 5).

Таблица 5. Выручка за 1 ц реализованного мяса крупного рогатого скота без промпереработки, рублей

	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г. (ожд.)
Российская Федерация	7699	7030	7558	9471	9787	10203
Центральный ФО	7394	6806	7460	9318	9766	10225
Северо-Западный ФО	7386	7063	7912	10239	10593	10916
Южный ФО	7731	6869	7244	9042	9646	9837
Северо-Кавказский ФО	9741	8855	8167	9697	9612	10803
Приволжский ФО	8160	7246	7634	9615	9822	10390
Уральский ФО	7910	7421	7621	10140	10269	10215
Сибирский ФО	6968	6458	7320	8877	9134	9392
Дальневосточный ФО	7648	9011	10153	13771	15901	13097

Всего на реализацию мероприятий в рамках «единой субсидии» из Федерального бюджета выделено по 39 млрд. руб. в 2017 и 2018 годах.

В 2017 году поддержку племенного животноводства в качестве приоритета выбрали в 72 субъектах РФ, в 2018 – в 74 субъектах.

Комплексные мероприятия по развитию мясного скотоводства:

1. Повышение культуры ведения селекционно-племенной работы, разработка системных мер по воспроизводству мясного скота.
2. Технологическая модернизация подотрасли мясного скотоводства.
3. Разработка ведомственной целевой программы по сохранению и совершенствованию генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции.
4. Строительство специализированных площадок по выращиванию и откорму мясного скота до высоких весовых кондиций.
5. Использование быков-производителей мясных пород на маточном поголовье в хозяйствах населения.
6. Повышение среднесуточных приростов на выращивании, откорме и нагуле, увеличение средней живой массы скота, реализованного на убой.

Агропромышленный комплекс Оренбургской области

Захаров Григорий Петрович

Заместитель министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области

Оренбургская область находится в 1,5 тыс. км к востоку от Москвы, на границе Европы и Азии, на пересечении трансконтинентальных потоков сырья, товаров, финансовых, трудовых и информационных ресурсов.

Оренбургская область является одним из крупнейших аграрных регионов РФ. Площадь нашей области составляет 123 кв. километров и по этому показателю занимает 29 место в России. Оренбургская область имеет самую протяженную границу с Казахстаном - 1670 км.

Агропромышленный комплекс Оренбургской области - второй по величине пахотный клин в Российской Федерации и составляет порядка 3 млн. тонн зерновых ежегодно. Рекордный урожай за 20 лет принес 2017 год - более 4 млн. тонн. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 10,5 млн. га, из них 6 млн. га - пашни, сенокосы 700 тыс., пастбища - 4 млн. га. Основной экономикой АПК составляет зерновое производство, Оренбуржье это крупный поставщик зерна и прежде всего это пшеница сильный и твердых сортов, которая славится не только в РФ, но и за ее пределами. Площадь этой культуры превышает более 1,5 млн. га.

План на 2018 год, это посев пшеницы в количестве 3 млн. 278 тыс. га яровых культур. Вся посевная площадь составит 4 млн. 251 тыс. га, что на 14,1 тыс. га больше, чем в 2017 году (рис. 1).

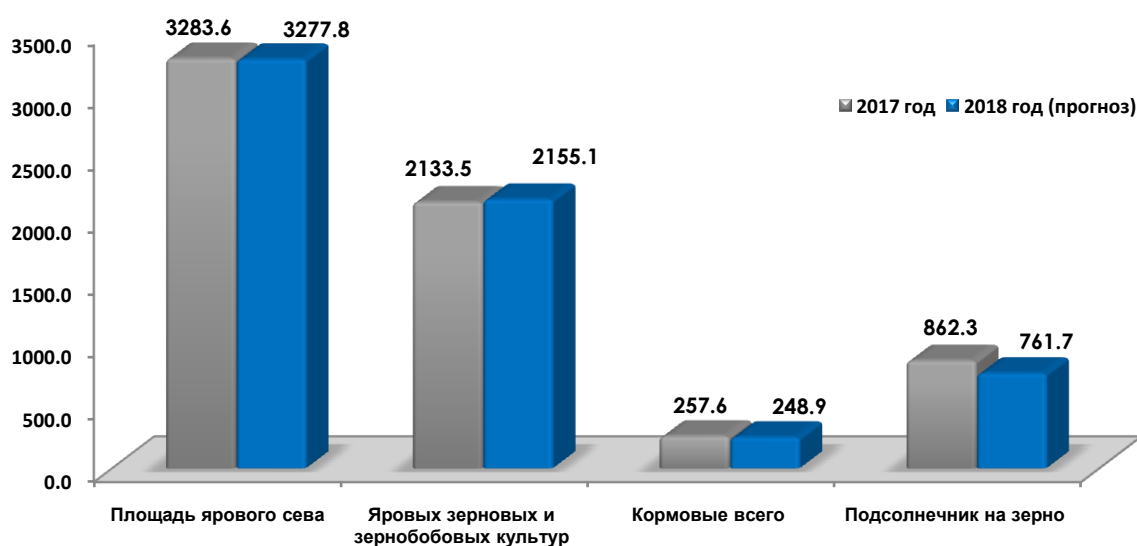


Рис. 1 – Посевные площади яровых сельскохозяйственных культур, тыс. га

Производство растениеводческой продукции, способствует развитию отрасли животноводства, ежегодно в области производится около 800 тыс.

молока, свыше 200 тыс. тонн мяса, более 1 млн. штук яиц, наличие 4 млн. га естественных пастбищ и сенокосных угодий позволяет развивать самые крупные в России высокопродуктивные стада мясного скота, племенные заводы.

По численности поголовья крупного рогатого скота регион на 6 месте в России, на промышленной основе успешно развиваются отрасли свиноводства и птицеводства.

На территории Оренбургской области осуществляют свою деятельность 6 свинокомплексов, в том числе, селекционные генетические центры по развитию свиней разных пород; птицеводство представлено 6 птицефабриками, при Государственной поддержке в рамках реализации программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия Оренбургской области на 2013-2020 годы, только с 2015 по 2017 годы проведена объемная работа по модернизации, реконструкции и строительства объектов животноводства. Более чем на 18,5 тыс. скотомест, а также из племенных хозяйств других регионов РФ завезено более 1000 голов племенных нетелей молочных и мясных пород с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Только в прошлом году запущено 5 откормочных площадок крупного рогатого скота на базе семейных животноводческих ферм и построены две новые современные молочные товарные фермы по 400 голов. Продуктивность молодняка на откорме достигает от 1,5 до 2-х кг. в сутки. В текущем году планируется начало реализации крупнейшего инвестиционного проекта на территории области в молочном и мясном скотоводстве. Это строительство двух молочных комплексов на 2800 голов коров каждый, в общем, на 10 тыс. голов. Проект рассчитан на три года. В первую очередь на 2800 голов комплекс будет введен в эксплуатацию в 4 квартале 2018 года. Инвестором выступает известная в России компания - ООО "ЭКОНИВА-АПК", на сегодняшний день уже приступили к строительству комплекса в Северном районе Оренбургской области.

Реализация данного проекта позволит дополнительно получить 44,8 тыс. тонн молока, 2300 тонн крупного рогатого скота в живом весе и создать новые рабочие места.

Мясная программа, в данном направлении работает уже девятый год, на сегодняшний день поголовье уже составляет более 1000 голов, в том числе 527 коров и в дальнейшем планируется развиваться данный кластер до 20 тыс. голов, то есть 10 тыс. это в первую очередь и вторая очередь, тоже 10 тыс. голов. На сегодняшний день проводятся работы по выделу земли.

Оренбургская область известна своими племенными ресурсами, как в РФ, так и за ее пределами. На территории области действуют 7 племенных заводов и 1 ипподром. Поголовье племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления насчитывает 38,2 тыс. голов, в том числе 12,7 тысяч коров, мясного направления 11,9 тысяч и 5 тысяч голов соответственно. Коз 5,2 тысяч голов - это бренд не только Оренбургской

области, но и бренд всей РФ, свиней - 23,3 тысяч голов. Ежегодно племенными предприятиями реализуется более 2,8 тысяч голов крупного рогатого скота, 3,5 тысяч голов свиней и около 1000 голов коз. Основным экспортером племенной продукции Оренбургской области является Казахстан.

На базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» действует лаборатория иммунологической экспертизы и региональный информационный селекционный центр, лаборатория селекционного качества молока и три селекционных центра по герефордовской, калмыцкой, казахской белоголовой породам крупного рогатого скота.

В нашем регионе при непосредственном участии ведущих ученых «Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» проводится целенаправленная селекционная работа по улучшению существующих и выведению новых типов племенного скота: казахской белоголовой, калмыцкой и герефордовской породы. Молодняк, полученный от племенных коров, пользуется большим спросом.

Правительство РФ и Оренбургской области уделяет особое внимание развитию мясного скотоводства. В 2018 г. государственная поддержка мясного скотоводства Оренбургской области составляет более 100 млн. рублей из Федерального и Областного бюджета. Данные средства направлены на возмещение часть затрат, на содержание маточного поголовья мясного скота в товарных хозяйствах. В тоже время оказывается поддержка на возмещение часть затрат содержания маточного поголовья мясного скота племенных хозяйств. Так в 2018 г. на племенные хозяйства - а именно маточное поголовье выделяется до 5 тыс. рублей на 1 голову, также выделяются деньги на приобретение в 2018 г. нетелей данных пород – 40 % от стоимости (рис. 2).

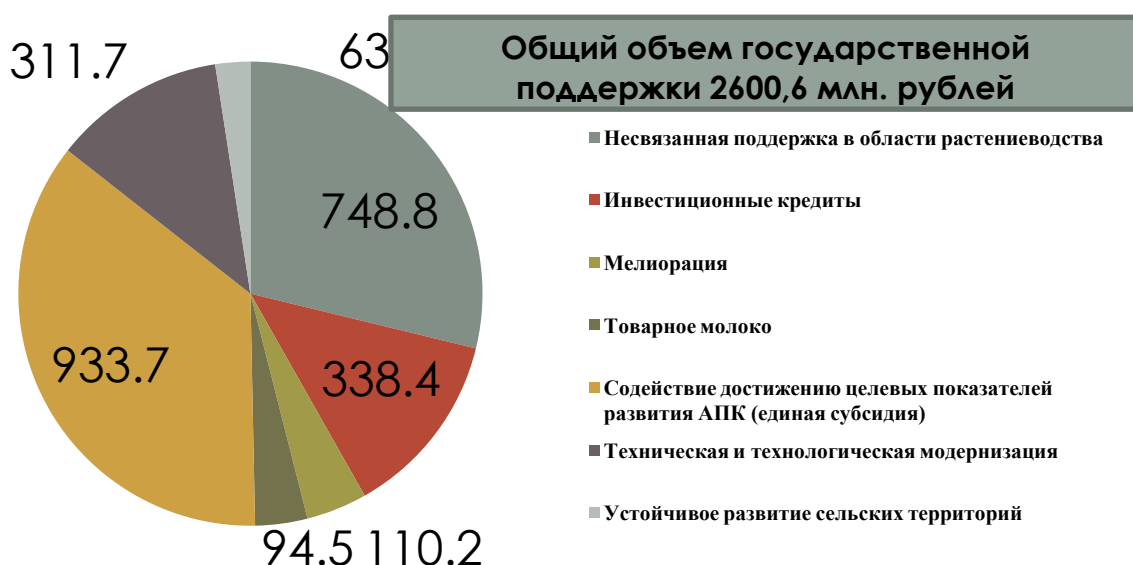


Рис. 2 - Государственная поддержка мясного скотоводства

Высокими темпами идет увеличение поголовья мясного скота в крестьянско-фермерских хозяйствах, в том числе за счет выделяемых грантов для начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм. В 2017 году прирост составил 11,3 %, в тоже время, несмотря на развитие отрасли, хотелось бы уделить внимание невысокой рентабельности данной отрасли. На сегодняшний день рентабельность низкая и не только по Оренбургской области, но и в целом по РФ и, к сожалению, без государственной поддержки не получится такими темпами развивать мясное скотоводство. В отличие от молочного скота, где продукцию получают ежедневно - молоко, то в мясном скотоводстве - это раз в год (теленки). Получаемая говядина, при соблюдении необходимых технологий выращивания и кормления животных, во много раз превосходит по вкусовым и кулинарным качествам говядину, получаемая от молочного скота. В связи с этим на протяжении много лет идут дискуссии и споры о возможном разграничении закупочных цен на скот мясоперерабатывающими предприятиями, т.е. скот мясного направления, несомненно, должен закупаться по более высокой цене. Предлагаем рассмотреть вопросы ценообразования и возможного повышения рентабельности мясного скотоводства.

В заключении следует отметить, что самоотверженный и добросовестный труд работника сельского хозяйства Оренбургской области, а также направленная государственная политика по поддержке АПК будет способствовать развитию продовольственной безопасности и не только Оренбургской области, но и России в целом.

Опыт работы Мясного союза Казахстана

Бактибаев Максут Бахтжанович

Генеральный директор Мясного союза Казахстана

Отрасль сельского хозяйства является наиболее дерегулируемой отраслью в Республике Казахстан, благодаря приватизации 1993-1998 гг., в отрасли не осталось Государственного участия. В 2010 году, когда Республика Казахстан начала заниматься развитием мясного животноводства, было принято дерегулировать законодательство и передать полномочия именно бизнесу, потому что бизнес наиболее остро и быстро реагирует на изменения.

В 2012 году был принят Закон "О племенном животноводстве", были созданы Республиканские палаты, которые функционируют и принимают активное участие в разработке политики. Наша работа основывается на бизнес процессах.

В апреле 2018 года была принята Национальная стратегия развития мясного животноводства на следующие 10 лет. Почему именно 10 лет?

Потому что мясное скотоводство требует длительного планирования, так как, например, от начала бизнеса до получения первой прибыли проходит минимум 5 лет, поэтому стратегия должна быть долгосрочной.

Резюме стратегии.

За последние 7 лет был заложен фундамент мясной индустрии, так как нужен мощный импульс для ее общенационального роста:

- В Казахстане есть ключевые факторы успеха для мясной отрасли: пастбищные угодья, орошаемые пашни, рабочая сила и кочевое прошлое;

- Ряд стран Ближнего Востока и Азии (Китай, Иран, Саудовская Аравия, Вьетнам, Россия) представляют собой очень привлекательные экспортные рынки со стабильным ростом импорта говядины и ягнятины;

- Пример Канады и Уругвая показывает, что в стране можно быстро развить мясную промышленность, ориентированную на экспорт.

Мы знаем, как добиться успеха в этой отрасли и сделать ее фирменной маркой инициативы "Сделано в Казахстане":

- Гибкая цепочка добавленной стоимости основана на низкой стоимости производства и конкуренции (в отличие от холдинговой модели);

- 100 тысяч семейных ферм на 100-200 голов скота/600 овец станут ключевым элементом отрасли;

- Первоначальный анализ выявил значительные преимущества по затратам и благоприятные экономические показатели для фермеров

Программа принесет значительные выгоды для экономики:

- Будет создано 500 000 новых рабочих мест к 2027 году.

- Экспортная выручка от говядины и баранины составит \$2,5 млрд. к 2027 году (при балансовой стоимости поголовья +\$5 млрд.)

- Улучшение благосостояния: производительность труда в отрасли превысит 8 000\$ на работника в год.

- Развитие человеческого капитала в сельской местности
- Многократный эффект на другие отрасли в стране и развитие местного содержания (машиностроение, орошение, ВИЭ).

У Казахстана имеются все возможности для развития мясной отрасли:

1 – Казахстан занимает 5 место в мире по площади пастбищных угодий и 30 % в настоящее время используются;

2 - 110 млн. га пастбищ обеспечены подземными и поверхностными водами,

3 - за 5 лет по программе обводнения пастбищ 6 млн. га оснащены колодцами и ветронасосами;

4 - 11 км³ воды из рек и талых вод могут быть использованы для орошения еще 2 млн. га;

5 - в сельской местности живет 45 % населения.

Казахстан завозил из России ангусов - 30 тыс. голов, герефордов - 15 тыс., казахскую белоголовую породу - 5 тыс. голов, за счет покупательского спроса наблюдается рост с каждым годом.

Фермерские хозяйства это основа Казахстанской программы "СЫБАГА". С 2012 по 2107 годы наблюдается рост поголовья в крестьянско-фермерских хозяйствах, так с 8,3 % вырос до 45,3 % - рост мелкого и среднего бизнеса за счет льготных кредитов на пополнение и увеличение маточного поголовья. Данная модель является наиболее устойчивой, потому что мелкие фермерские хозяйства могут быстро решать вопросы, связанные с экономикой данного направления.

Было создано около 40 откормочных площадок по Казахстану, которые рассредоточены во всех регионах, которые гарантируют сбыт своей продукции мелким фермерам и в тоже время благодаря своим интенсивным технологиям производят дешевую качественную продукцию, которую уже можно экспортировать.

По данной программе будут созданы племенные репродукторы, 20 000 фермерских хозяйств, 30 откормочных площадок, 14 мясокомбинатов, система электронного учета и идентификации скота, электронный земельный кадастр, займы на реконструкцию систем орошения, программа обводнения пастбищ. С использованием законодательной базы будет осуществляться саморегулирование племенного дела и отрасли, земельный кодекс позволит изымать земли у неэффективных пользователей.

В настоящее время действует соглашение о торговле бараниной с КНР и Ираном. Готовится соглашение о торговле говядиной. В плане Меморандум о партнерстве и сотрудничестве с КНР о поставках живого скота, 3 иностранных инвестора на строительство мясокомбинатов и ферм.

С 1 га пастбищ Казахстан производит 450 тыс. тонн говядины, это лишь малая доля в сравнении с такими странами, как Парагвай, Уругвай, Канада, США, Бразилия и другие страны.

Казахстан имеет значительный потенциал по развитию мясной отрасли и ключевыми факторами успеха являются:

- наличие производительных земель: обширные равнины и адекватное качество почв способствуют развитию скотоводства;
- внедрение новейших технологий: электронное слежение, обеспечивающее высокое качество и безопасность;
- строгий ветеринарный и сертификационный контроль: программа Certified Natural Meat обеспечивает соответствие производимого мяса стандартам в области фитосанитарии, качества и охраны окружающей среды;
- формирование стоимости бренда: формированию стоимости бренда способствовало международное признание высокого качества мяса и строгие правила сертификации;
- строгая сертификация безопасности пищевой продукции;

- высококачественная говядина: говяжьи туши с высоким выходом мяса, один из лучших генофондов КРС в мире;
- чистое и экологичное производство;
- пользующаяся высокой репутацией в мире система идентификации скота, обеспечивающая контроль происхождения, проверку источника и возраста;
- в стратегии National Beef Strategy подчеркивается, что основой долгосрочного развития отрасли служат устоявшиеся связи с правительствами, влиятельными организациями и обществом.

Программа охватывает все элементы цепочки создания стоимости в производстве говядины - племенные хозяйства (обеспечивает генетику), фермерские хозяйства, откормочные площадки (сбыт), мясокомбинаты, дистрибуция и маркетинг.

Фермер - центральное звено экосистемы в новой модели. Сегодня у фермера есть доступ к знаниям, к генетике через племенные хозяйства. За счет этого каждый год на 3-4 % улучшаются показатели по выходу убойной туши мяса. У фермера есть откормочные площадки, которые помогают со сбытом продукции и есть государство, которое выделяет ему пастбища и льготные кредиты на 15 лет. Все это характерно для фермерства семейного типа.

Программа нацелена на типовую модель фермы. Например, если фермер предположительно берет кредит на 15 лет под 4 %, инвестиционные субсидии на обводнение пастбищ и летний домик (для стада из 50 коров), тогда 20 бычков он сдает на откормочную площадку, 15 телок продает новым фермерам, 5 телок он оставляет на ремонт и 5 телок оставляет на мясо. После выплат всего кредита у него остается 5 млн. тенге, это приблизительно 1 млн. рублей чистой прибыли за год на семью.

Программа рассчитана на 10 лет, но она будет разделена на три этапа. Этап 0 (2018 год) - утверждение стратегии: разработка детализованной стратегии, анализ кормоемкости и обводненности пастбищ, карты пашни для орошения. Анализ эффективности использования пастбищ и их приоритетное выделение фермерам. Льготное кредитование.

Этап 1 (2018-2021 гг.) - фермы и земля - приоритетное усиление действующих фермеров. Импорт чистопородных телок, страхование ветеринарных рисков, локализация производств техники и оборудования. Создание обучающихся ферм в каждом регионе. Открытие новых рынков, организация логистики, привлечение инвесторов.

Этап 2 (2022-2024 гг.) - технология и производство - повышение производительности труда и объемов производства, развитие кооперации и саморегулирования отрасли.

Этап 3 (2025-2027 гг.) - лидерство в экспорте - достижение лидирующей позиции на целевых экспортных рынках: развитие бренда национальной продукции, дальнейшее увеличение качества продукции и себестоимости за счет масштаба индустрии.

Потребность в ячмене будет обеспечена замещением экспорта в сене и сочных кормах - за счет орошения 1 млн. га земель к 2027 г. Для производства сена и сочного корма требуется строительство оросительной системы. Для орошения 1 млн. га к 2028 г. потребуются строительство инфраструктуры орошения вдоль крупных рек и сбор талых вод. Инфраструктура орошения будет построена сначала в районах с максимальным потенциалом. Для их идентификации может быть использована техническая помощь Азиатского Банка Развития.

Основные целевые рынки сбыта - Ближний Восток и Азия. Казахстан закроет до 10 % импорта этих стран к 2026 году. Доктрина КНР предполагает замещение только 70 % говядины и ягнятины собственным производством вследствие ограничений по водным ресурсам и земле. Наиболее привлекательными рынками для экспорта говядины являются Китай, Россия, Вьетнам и Ближний Восток. Наиболее привлекательными рынками для экспорта баранины являются Китай, Иран и Саудовская Аравия.

Программа создаст гарантированный заказ на продукцию смежных отраслей - промышленность и строительство, альтернативную энергетику.

Таким образом, запланированы следующие мероприятия по реализации программы: выделение пастбищ для фермеров (76 млн. га); льготное кредитование (4 % на 15 лет); единый аграрный налог (1 %); импорт чистопородных телок; синхронизация с действующими госпрограммами; создание обучающих ферм в каждом районе; локализация производств техники и оборудования; совершенствование ветеринарии и системы страхования; рациональное использование пастбищ и экологические аспекты; стратегия продаж и дистрибьюции, доступ к рынкам; кооперация фермеров и отбор участников; система управления рисками.

Мясное скотоводство Киргизии: современное состояние и перспективы развития

*Кыдырмаев Адашбек Кыдырмаевич
Директор ГНУ Биотехнологический центр КНИИЖиП,
Киргизская Республика*

Перспективность мясного скотоводства в Кыргызстане обусловлена наличием больших массивов естественных пастбищ отдаленных от крупных населенных пунктов, и в регионах, где имеются большие возможности получения высококачественной экологически чистой говядины при малозатратном производстве.

Увеличение производства говядины за счет интенсификации отрасли мясного скотоводства, несомненно, является приоритетным направлением решения мясной проблемы, но оно должно опираться, прежде всего, на развитие и использование собственного генофонда. Продуктивность (живая

масса) реализуемого отечественными сельхозпроизводителями скота, согласно статистическим данным последних лет, по Республике невысокая – не более 300 кг. Известно, что 85 % скота в Республике является собственностью личного подворья, где товаропроизводитель занимается производством молока, не дополучая мясную продукцию и где условия кормления и содержания скота, находятся на более низком уровне, чем в фермерских и других более крупных формированиях.

Для любой страны продовольственный вопрос является стратегическим. Франция, к примеру, занимает первое место в Европе по поголовью крупного рогатого скота мясных пород (4,2 млн. голов).

В целом в мире за последние 5 лет производство мяса выросло на 22 млн. тонн или на 9,4 %, что превышает рост численности поголовья животных почти в 2 раза. Это хороший пример интенсивного использования маточного стада и высокой технологической культуры животноводства ряда стран.

Больше всех производят говядины на 1 человека в год в Новой Зеландии - 171 кг, Ирландии – 140, Австралии – 102, Аргентине – 74 кг, Канаде- 42, США – 40. В Киргизии данный показатель составляет всего лишь 9,3 кг.

Наша Республика богата естественными пастбищами, которые занимают 9,2 млн. га, но 50 % из них практически не используется. Широкое использование их для нагула скота будет способствовать увеличению производства говядины. Ведь организовывая нагул скота, можно не только получать высококачественную и экологически чистую говядину при незначительных затратах, содержание на пастбищах также способствует лучшему росту и развитию животных, а заключительный откорм при стойловом содержании обеспечивает быстрое повышение упитанности и получение экологически чистой продукции.

Поголовье мясного скота в Кыргызстане пока незначительное и решить проблему дефицита говядины без развития мясного скотоводства практически невозможно. На долю скота мясных пород приходится около 2 % от общего поголовья крупного рогатого скота и 98 % говядины получают от коров молочных и комбинированных пород. В настоящее время обеспеченность населения говядиной составляет лишь 58,0 %. Одним из преимуществ мясного скотоводства следует считать возможность развиваться вдали от населенных пунктов при максимальном использовании сенокосов и пастбищ.

Успешное развитие мясного скотоводства требует не только дальнейшего повышения уровня кормовой базы и внедрения новых прогрессивных технологий, но и, прежде всего, улучшения генотипа животных с целью повышения продуктивности, что является стратегически важным для устойчивого развития животноводства.

Среди экономических факторов быстрого развития мясного скотоводства, обеспечивающих производство более дешевой говядины при

преимущественном потреблении пастбищных кормов, является технология выращивания телят на подсосе (система корова-теленки), отсутствие больших затрат на строительство дорогих капитальных помещений и оборудования и значительно меньшие затраты труда.

Большое значение мясного скотоводства в экономике страны имеет также освоение регионов, где ведение молочного скотоводства убыточно из-за недостатка трудовых ресурсов, отдаленности перерабатывающих предприятий и рынка сбыта, уровня интенсивности производства.

Племенная работа в сельской местности практически не проводится, кроме отдельных фермерских хозяйств республики. Работы по искусственному осеменению, проводившиеся в союзное время на уровне хозяйств, полностью приостановлены и в связи с тем, что в настоящее время скот почти полностью содержится в частном секторе, спаривание животных проходит абсолютно бесконтрольно. К примеру, возьмем одно село, где приблизительно около 100 домохозяйств. Всего 2-3 человека могут позволить себе содержать быков-производителей, ввиду того, что это требует дополнительных затрат.

С целью создания спермобанка производителей отечественных и зарубежных пород сельскохозяйственных животных, а также сохранения генофонда в 2013 году создано Государственное научное учреждение - Биотехнологический центр при КыргызНИИЖиП, который проводит подготовку техников-осеменаторов по республике и обучение студентов аграрного университета и других ВУЗов Кыргызстана.

Повсеместное внедрение Биоцентром института искусственного осеменения способствует также повышению занятости сельского населения.

Мясное скотоводство Кыргызстана - относительно молодая отрасль. Начало её формирования относится к созданию кыргызского мясного типа (2010 г.) методом воспроизводительного скрещивания низкопродуктивных коров алатауской и черно-пестрой пород с быками классической специализированной мясной породы - абердин-ангусской американской селекции, с последующим отбором и разведением «в себе» помесей с кровностью $\frac{3}{4}$ по алатауской породе.

Животные унаследовали отцовские формы телосложения - компактное туловище, хорошо развитую и глубокую грудь, хорошо выполненные окорока, что вполне соответствует желательному мясному типу скота.

Скот комолого типа, характеризуется специфичным мясным типом телосложения, крепкими конечностями, хорошей усвояемостью грубых кормов, высокой энергией роста. Животные популяции стойко передают потомству основной селекционный признак – комолость. Применение этих методов даст возможность значительно увеличить поголовье товарного мясного скотоводства и позволит достичь цели устойчивого развития мясного скотоводства в республике.

Мясной скот нового комолого типа обладает отличной приспособленностью к условиям резко-континентального климата зоны

распространения, что позволяет содержать и выращивать его в полуоткрытых помещениях. Отличительная черта нового мясного скота – использование горных пастбищ.

Учитывая необходимость устойчивого развития производства говядины необходимо более эффективно применять селекционные методы, которые не требуют вложения в отрасль значительных дополнительных средств. Методы создания товарных стад достаточно разнообразны.

В товарном мясном скотоводстве для создания стад, наряду с чистопородным разведением, следует широко использовать промышленное скрещивание двух и более мясных пород. При этом появляется возможность поддерживать в потомстве повышенную способность к росту и развитию посредством проявления гетерозиса. Наибольшей отдачи от промышленного скрещивания можно добиться лишь при интенсивном выращивании и откорме помесного молодняка.

Согласно минимальным требованиям по живой массе, вес взрослых быков кыргызского мясного типа 750-850 кг, полновозрастных коров - 450-550 кг, телят при рождении -23-25 кг, молодняка в 18 месячном возрасте – 440-500 кг.

Учеными установлено, что молодняк мясного типа отличаются прекрасные мясные качества. В 18 месячном возрасте бычки превосходят чистопородных алатауских по живой массе на 33,2 %, по убойному выходу на 9,7-11,2% и затратам корма на 1 кг прироста живой массы на 4,0 %. У бычков мясного типа средняя масса туши превосходила массу туши алатауских бычков на 68,6-80,0 кг.

На стартовом этапе становления специализированной отрасли мясного скота, наряду с внедрением рациональной организации и технологии производства продукции, особое место отводится селекционно-племенной работе и искусственному осеменению.

В настоящее время в АО «Арстанбек» Панфиловского района, ФПЗ «Чабрец» Сокулукского района, крестьянских и фермерских хозяйствах Чуйской области создан массив мясного типа скота более 10000 голов. Разработана технология содержания животных мясного типа применительно к условиям фермерских хозяйств (рис. 1, 2).

Для расширения работ по мясному скотоводству в Биотехнологическом центре КыргНИИЖиП и в АО «Арстанбек Панфиловского района созданы элеверы по выращиванию племенных быков, от которых заморожено и роздано более 150 тыс. спермодоз семени быков мясного типа в пункты искусственного осеменения в 11 районов республики.

Мясное скотоводство справедливо признано отраслью, способной в ряде регионов республики, таких как Нарынской, Ошской, Иссык-Кульской, где имеются условия для развития мясного скота, значительно повысить эффективность ведения общественного животноводства. Быстрое развитие

этой отрасли имеет решающее значение в обеспечении населения ценнейшим продуктом - мясом, а также экспортного потенциала – говядины.



Рис. 1 – Бычки кыргызского мясного типа на откорме, возраст 16 мес., живая масса 425 кг, АО «Арстанбек» Панфиловского района

Для устойчивого развития мясного скотоводства в Республике необходим завоз импортного мясного скота мирового генофонда, не смотря на большие издержки.



Рис. 2 – Бык-производитель кыргызского мясного типа Ветерок № 0008, возраст 3,6 г., живая масса – 1020 кг АО «Арстанбек» Панфиловского района

Важным моментом для успешного развития мясного скотоводства следует считать вопрос о субсидировании всех хозяйств, независимо от уровня развития кормопроизводства, что будет служить стимулом развития кормопроизводства и мясного скотоводства.

Для успешного развития отечественного мясного скотоводства необходимо осуществлять работу по трем направлениям:

а) формирование чистопородных племенных стад, путем завоза по импорту высокопродуктивных генотипов специализированных мясных пород;

б) создание товарных хозяйств мясного скота путем применения промышленного скрещивания;

в) выведением отечественной мясной породы скота с использованием быков-производителей мирового генофонда – абердин-ангусской, геррефордской.

Для развития мясного скотоводства необходимо создание в Республике и, особенно в горных районах, ферм-репродукторов мясного скота, удовлетворительная организация кормовой базы, освоение методов и приемов организации технологии мясного скотоводства, внедрение искусственного осеменения, с проведением консультаций и семинаров для фермеров.

Передовой опыт решения продовольственной программы на примере отдельных хозяйств

Эркенбиллик (Erikenbilige)

*Генеральный директор компании «Голомт»
автономный район Внутренняя Монголия,
Китайская Народная Республика*

В настоящее время в мире ежедневно и ежеминутно происходят постоянные изменения и вместе с этим изменяются технологии и возможности человечества. Конечно же, необходимо использовать все возможности изменяющегося мира в собственных целях. В соответствии с Китайской программой "Один пояс - один путь" рынки Китайской народной республики открываются всему миру.

В 2016 г. был открыт Центр по продаже экологически чистых продуктов Монгольского производства, который называется "Монголхот", на сегодняшний день происходит внедрение новых технологий, это Интернет четвертого поколения, чтобы заниматься продажей нашей продукцией и в том числе в интернете. Без использования современных технологий возможно проникновение на другие рынки будут не такими продуктивными, но сейчас это достаточно популярно, поэтому необходимо идти в ногу со временем.

Существует пять основных задач, которые преследует открытый центр в Монголии, чтобы распространять свою продукцию. Основная задача - это огромный общенациональный центр продукции. С 2016 г. по настоящее

время это единственный центр, который занимается продажей продукцией в Монголии. Вторая - создание двух филиалов, это в городе Шили и Тонлио. Внутри автономного округа созданы 30 небольших центров по продаже продукции. Третья - открытие интернет-магазина. Интернет помогает распространять продукцию Монголии, был создан специализированный сайт и интернет-чат, для ориентирования. Четвертая - выставка и продажа продукции, производимые сельскохозяйственными центрами Монголии. С 2016 г. продукция представлена на внутренних Китайских выставках, а также и на Международных выставках, которые проходят в Китайской Народной Республике. В июле 2018 г. в Китае будет проходить огромная выставка, которая коснется темы экологически чистой мясной продукции мясного скотоводства. Пятая - продукты общественного питания и центр общественного питания, где происходит распространение продукции.

Таким образом, пять основных задач для распространения продукции выполняются и все непосредственно контролируется.

К 2020 г. планируется охватить весь Китай такими центрами - это около 100 центров, которые будут распространять производимую продукцию и порядка 20 центров в пределах Китая, например Тайвань. Также к работе привлекаются и другие регионы, так например регион Тибет, Сцзызань и другие регионы, для того чтобы всеобщими усилиями распространять единственно экологически чистую продукцию, производимую в Китае.

Руководство Китайской народной республики сравнительно недавно объявило о том, что китайские рынки вместе с созданием программы "Один пояс - один путь" будут открываться миру и многие активно принимают в этой программе участие. Планируется в будущем выход на Европейские рынки и создание Европейского объединения, для обмена опытом.

На сегодняшний день Китай открывается миру все больше и необходимость в экологически чистой продукции стоит очень остро. В этом отношении мы единственный регион, который пытается закрыть эти потребности. И поэтому основная наша задача, это удовлетворение потребностей потребителя в мясе.

Население современного Китая видит, что мясо, получаемое от скота, выращивают на натуральных пастбищах, китайцы это понимают и в связи с этим увеличивается спрос на такую продукцию. Такое мясо - это недостающий сегмент Китайского рынка.

Объединение Европы и Азии, именно в мясном скотоводстве - это производство экологически чистой мясной продукции. Вопрос о здоровье стоит очень остро, именно эта продукция позволит сделать людей здоровыми и счастливыми. С нашей стороны только огромное желание совместить наши усилия, чтобы вместе мы шли к намеченной цели сделать людей более здоровыми!

Мясное скотоводство Таджикистана: современное состояние и перспективы интеграции в ЕАЭС

Амиршоев Файзулло Сафарович

Директор Института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, Республика Таджикистан

Таджикистан является страной с древнейшей историей сельскохозяйственной цивилизации и в настоящее время все еще является аграрной, а животноводство - традиционным.

Сельское хозяйство вносит значительный вклад в развитие национальной экономики, снижение уровня бедности и достижение продовольственной безопасности.

В сельском хозяйстве задействованы более 51 % трудоспособного населения и вклад отрасли в ВВП страны составляет 20-22 %.

Общая сельскохозяйственная площадь составляет 7,2 млн. га, из которых (3,8 млн. га) – пастбища, в том числе: 720 тыс. га - зимних, 2 млн. га - летних, 740 тыс. га - весенних и 400 тыс. га круглогодичных пастбищ.

Посевные площади составляют всего 675 тыс. га, из которых всего 470 тыс. га являются поливными. Кроме этого на площади более 115 тыс. га посажены сады и виноградники.

В Таджикистане разводятся молочные породы: Таджикский тип черно-пестрой породы скота, Таджикский внутривидовый тип швицезебувидного скота, швицкая порода и частично симментальская порода, из мелкого рогатого скота, гиссарская порода овец, таджикская мясосально-шерстная порода, каракульская, тонкорунная (Дарвазская), джойдара и Таджикская шерстная порода коз, новая Таджикская верховая порода лошадей, куры, пчелы и рыбы.

Наряду с этими породами выращивают другие мясные породы крупного рогатого скота и уникальный вид животных – яки.

В Таджикистане казахскую белоголовую породу начали завозить с 1958 года для улучшения мясных качеств скота местной зебувидной популяции. Они хорошо акклиматизированы и живая масса коров и быков в племенном заводе им. С. Сафарова Балджуванского района составляет соответственно 480-500 кг и 650-700 кг.

Абердин-ангусскую породу завозили в Республику с 1961 года. Живая масса коров в среднем составляет 500 кг, быков 700-780 кг. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию. Отели коров, при хорошем пастбищном условии содержания, проходят легко. Телята под матерью до 8-месячного возраста прибавляют в день 800-1000 грамм. В настоящее время в Республике животные этой породы используются как для чистопородного разведения, так и промышленного скрещивания.

Из имеющихся в Таджикистане мясных пород самым выносливым и неприхотливым является калмыцкий скот. В хозяйствах высокогорной зоны

первый завоз калмыцкого скота был осуществлен в 1978 году. Она имеет высокую приспособленность к экстремальным условиям, и используют любые пастбища, в том числе горные. В силу своих биологических особенностей животные калмыцкой породы весной и летом накапливают большие запасы питательных веществ в виде внутривисцерального жира.

Взрослые коровы за летний пастбищный период способны откладывать по 50-60 кг внутреннего жира. Масть калмыцкого скота – красная разных оттенков с белыми отметинами, красно-пестрая. Примерно у 20 % животных на голове белая шерсть. Животные удачно сочетают высокую энергию роста и скороспелость с хорошей способностью к откорму в молодом возрасте, дают вкусное и высококачественное мясо. Средняя живая масса взрослых быков составляет от 700 до 1100 кг, коров соответственно 425-650 кг.

Живая масса новорождённого молодняка 20-30 кг, бычков в 8 месяцев – 194 кг, в 12 – 260 кг и в 18 – 384 кг. Во время нагула калмыцкого скота на естественных пастбищах получают до 1000 грамм и выше прироста в сутки. Молодняк при обильном кормлении в 1,5 летнем возрасте достигает живой массы 500 кг, убойный выход его в среднем составляет 57-58 %. Использование быков этой породы для скрещивания с другими мясными породами в Республике позволяет получать высококачественных помесных животных, эффективно использующих пастбища. Поголовье этой породы мясного скота разводится в предгорных и горных хозяйствах Таджикистана.

Яководство Таджикистана сформировалась как самостоятельная и перспективная отрасль животноводства. Главным местом распространения яков является Памир. Большинство из 1,2 млн. га альпийских и субальпийских пастбищ Памира труднодоступны и расположены на высоте от 2 до 4,5 тыс. метров над уровнем моря. Эти территории доступны только якам.

Разведение яков в республике является дополнительным источником производства мяса. Они не нуждаются в помещении, уход за ними не требует больших затрат рабочей силы, а корма необходимо заготавливать лишь в размерах страхового фонда. Зимой они используют только подножный корм, весной и летом легко восстанавливают упитанность и откладывают жир. Живая масса яков не велика и равна в среднем у производителей 460 кг и ячых 260-270 кг. Яки - позднеспелые животные, их рост прекращается лишь в возрасте 8-9 лет. Ускоренный темп роста наблюдается от рождения до 5 лет. По убойному выходу мяса яков (50-53 %) не уступают местному зебувидному скоту.

Агроэкологические, почвенно-климатические и пастбищно-кормовые условия Зеравшанской долины также способствуют расширению зоны разведения яков. Научно-практические исследования по изучению акклиматизационных качеств яков, завезенных из Мургаба в хозяйства Ягнобского и Искандеркульского массивов Зеравшанской долины, показали их высокую адаптационную способность к новым эколого – географическим условиям.

Установлено, что новая генерация, полученных животных в Зеравшанской долины по уровню роста и развитию, мясной продуктивности и качественным показателям мяса значительно превышает аналогичные показатели своих сородичей из Памира.

В настоящее время работа с яками ведутся в направлении увеличения их численности и расширения ареала распространения. Селекционно-племенная работа осуществляется над совершенствованием биолого-хозяйственных качеств Памирского экотипа яков с целью создания нового типа «Зеравшанский». В осуществление этих задач приоритетное место принадлежит «Программе развития яководства на период 2008-2015 гг. от 02.11.2007 г. № 542 Утвержденное Правительством Республики Таджикистан.

Таким образом, можно заключить, что мясное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства в условиях горной зоны республики, так как, территория составляет 93 % горы.

Развития данной отрасли обусловлено тем, что в стране имеются естественные кормовые угодья, которые составляют 3,8 млн. га.

В этих условиях необходимо развивать отрасль мясного скотоводства и разводить такие мясные породы, как казахская белоголовая, калмыцкая, абердин – ангусская, а также мясной скот французского, итальянского и американского происхождения.

Мясное скотоводство Калмыкии

Болаев Баатр Канурович

Министр сельского хозяйства Республики Калмыкия

Мясное скотоводство является перспективным направлением развития животноводства, одной из основ обеспечения продовольственной безопасности России. Увеличение производства высококачественной говядины в наибольшей степени отвечает как требованиям организации полноценного питания населения, так и рациональному использованию кормовых ресурсов и экономических особенностей отдельных зон и районов страны.

Более 44 % мясного скота России сосредоточено на юге страны. Природно-климатические условия юга России, географическое положение определяют перспективным направлением развитие мясного скотоводства. Тем более, что это направление не является конкурентом интенсивным отраслям животноводства, осуществляющим промышленное производство продукции, а наоборот служит альтернативой для замены свиноводства в подсобных и частных хозяйствах.

Ежегодно увеличивается количество регионов, занимающихся разведением мясного скота. В 52 регионах России разводят 15 пород и типов мясного скота.

Расширение зоны мясного скотоводства повышает спрос на племенной молодняк. Часть регионов, где внедряются интенсивные технологии, закупают молодняк импортных пород. Регионы, имеющие возможность пастбищного содержания ориентируются на скот отечественной селекции. В связи с этим, в развитии мясного скотоводства большая роль отводится отечественной калмыцкой породе крупного рогатого скота.

Калмыцкая порода скота – одна из старейших и лучших отечественных пород мясного направления продуктивности, максимально адаптирована к природно-климатическим условиям России. Она появилась в нашей стране около 400 лет назад с калмыцкими племенами, перекочевавшими из Монголии в низовья Волги. Порода формировалась в условиях сурового, резко континентального климата, преимущественно кочевого пастбищного содержания под воздействием искусственного и естественного отбора. В результате животные выработали ценнейшие биологические особенности, такие как значительные отложения внутреннего, межмышечного, внутримышечного и подкожного жира.

На протяжении многих столетий калмыцкую породу ценили за неприхотливость к кормам, хорошее качество мяса, а также приспособленность к круглогодичному содержанию без помещений. Совершенствование калмыцкой породы скота идет путем чистопородного разведения, которое позволяет сохранить потенциал генетических особенностей ценной мясной породы.

Особенности калмыцкого скота сформировались в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Условия содержания и разведения этого скота способствовали его высокой выносливости и крепости конституции.

Живая масса взрослых быков-производителей калмыцкой породы составляет в среднем 800 – 950 кг, взрослых коров – 450 – 480 кг. Отдельные быки – рекордисты достигают 1000 кг и более. Молодняк на откорме и нагуле показывает хорошую энергию роста и в возрасте 16 – 18 мес. достигает 360 – 450 кг.

По мнению многих ученых, калмыцкий скот обладает высокими мясными качествами: у откормленных животных средний убойный выход составляет 66,2 %.

Коровы калмыцкой породы за пастбищный сезон могут накапливать до 50 – 60 кг внутреннего сала и при недостатке кормов в зимний период используют его для поддержания жизни. При этом животные устойчиво сохраняют подкожный жир, который вместе с густым волосяным покровом выполняет защитную функцию, сокращая потери тепла в зимний период и ненастную погоду. Такими свойствами не обладает ни одна из известных пород в мире.

Калмыцкий скот хорошо переносит длительный перегон, обладает высокими нагульными качествами, что обеспечивает преимущественное разведение этой породы в районах с суровыми климатическими условиями.

Мясо калмыцкого скота отвечает требованиям мировых стандартов: оно тонковолокнистое и имеет высокую энергетическую и биологическую ценность.

Калмыцкая порода крупного рогатого скота известна далеко за пределами Калмыкии неповторимым вкусом знаменитого на весь мир «мраморного» мяса. Удельный вес калмыцкого скота в общей численности мясного скота превышает 40 % (рис.1).

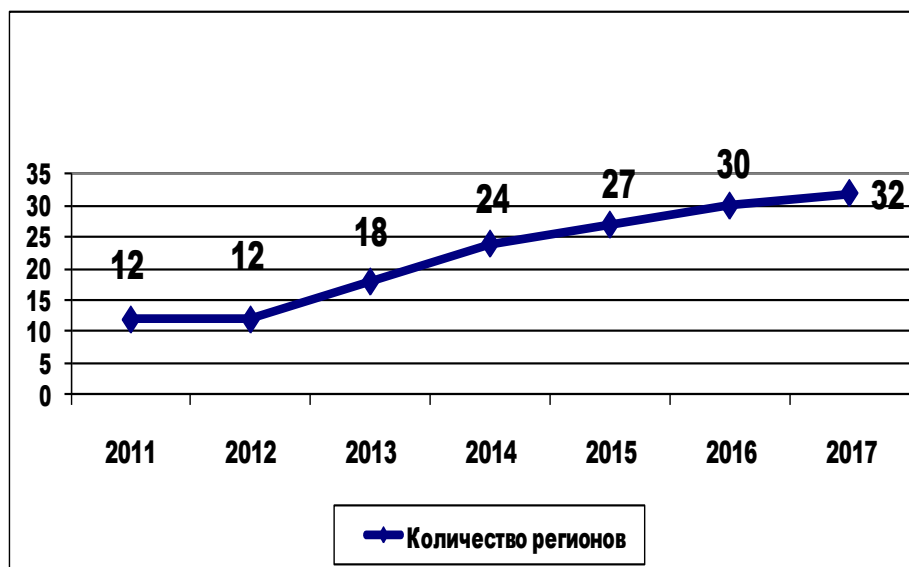


Рис. 1 – Количество регионов, в которых занимаются разведением калмыцкого скота

Разведением калмыцкого скота занимаются в 32 регионах России, в числе которых регионы Южного, СевероКавказского, Приволжского, Центрального, Сибирского, Дальневосточного федеральных округов.

Если рассматривать состояние мясного скотоводства в Республике Калмыкия за последние десять лет, можно говорить о позитивных изменениях. Поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств Республики на 1 января 2018 года составило 444,8 тыс. голов, в том числе 317,4 тыс. коров.

Производство крупного рогатого скота на убой в живом весе во всех категориях хозяйств за 2017 год составило 69,3 тыс. тонн, прирост по сравнению с уровнем 2013 г. составил 18 %.

Сегодня, если смотреть сухие цифры статистики, то из рекомендуемых норм потребления в год на душу населения 20 кг мяса говядины, потребляется около 17 кг. Из этого количества производится в России только 11,5 кг на человека в год, большая часть из которого приходится на молочный скот. При этом в Калмыкии производство качественной говядины составляет более 100 кг на 1 жителя (рис. 2).

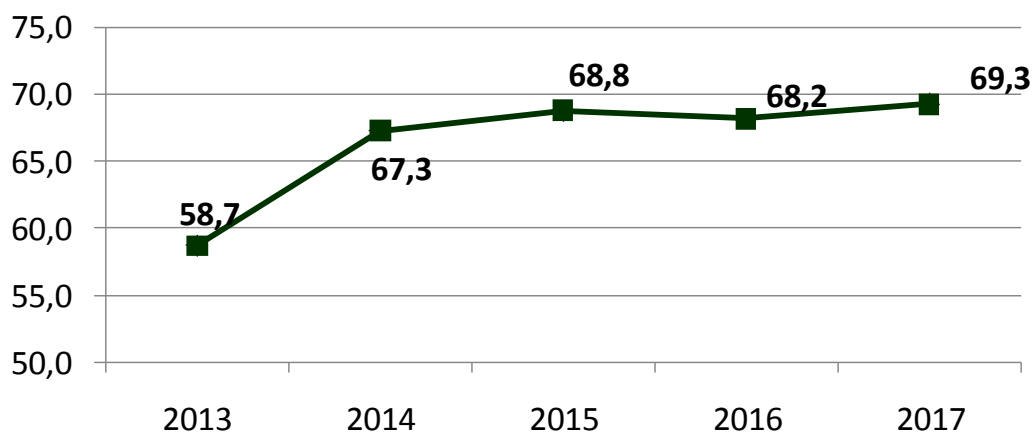


Рис.2 – Производство крупного рогатого скота на убой в живом весе, тыс. тонн

Племенная база республики по разведению и выращиванию крупного рогатого скота калмыцкой породы представлена 32 племенными организациями, в том числе 5 племенных заводов и 27 племенных репродукторов.

Численность племенного поголовья крупного рогатого скота по Республике на 1 января 2018 г. составила 44,7 тыс. голов, в том числе 27,9 тыс. коров.

В 2015 – 2017 годах реализовано 8120 голов племенного молодняка крупного рогатого скота, из этого количества реализовано за пределы Республики 6687 голов. Это страны ближнего зарубежья – Грузия, Республики Казахстан, Азербайджан, а также регионы России - Рязанская, Самарская, Ростовская области, Краснодарский, Приморский край (рис. 3).

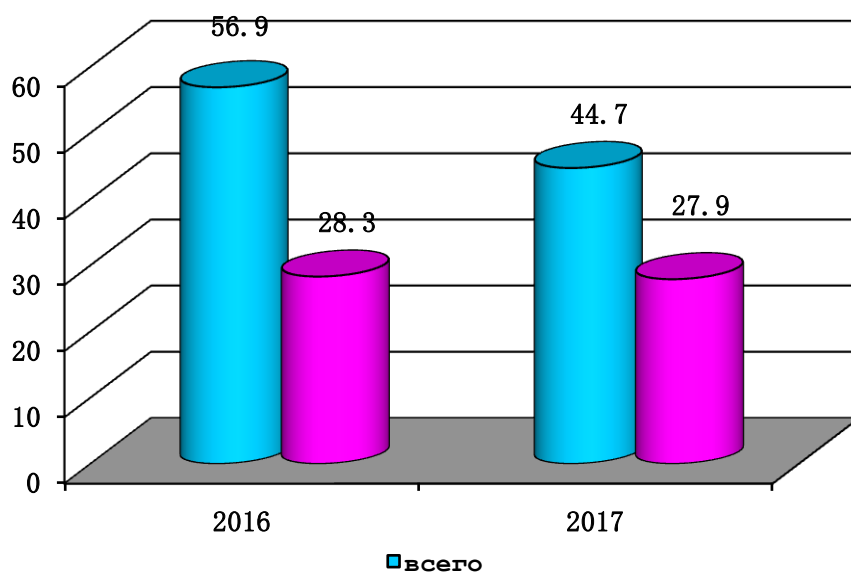


Рис.3 – Численность племенного поголовья крупного рогатого скота (тыс. голов)

От общего объема реализации племенного молодняка мясного скота в стране, 46,5 % приходится на молодняк калмыцкой породы. Если взять всё количество проданного молодняка калмыцкой породы по России, почти 60 % объема продажи приходится на хозяйства Республики Калмыкия.

Совершенствование калмыцкой породы идет путем чистопородного разведения, которое позволит сохранить потенциал генетических и продуктивных особенностей этой породы в племенных хозяйствах Калмыкии, Ставропольского края, Ростовской, Оренбургской областей и других регионов страны. Ведется работа по интенсификации отрасли, строительству откормочных площадок и современных перерабатывающих предприятий.

Значительные объёмы мяса крупного рогатого скота дают крестьянские (фермерские) хозяйства. Так, в КФХ сосредоточено около 40 % скота и производится 25,5 % мяса. Этот потенциал необходимо использовать в полной мере, путём качественного улучшения поголовья и повышения его продуктивности.

В целях содействия созданию специализированной отрасли мясного скотоводства, увеличения отечественного производства высококачественной говядины, в мае 2011 года создана Национальная ассоциация заводчиков калмыцкого скота России. Деятельность Ассоциации направлена на целенаправленное и эффективное совершенствование калмыцкого скота, распространение его в степные и другие регионы страны. Результатом деятельности НАЗКС стало издание двух российских томов «Государственной племенной книги калмыцкой породы КРС». Эта работа будет продолжена с целью издания последующих томов этих книг.

В настоящее время членами НАЗКС являются 53 организации из 12 регионов Южного, Северо-Кавказского, Приволжского, Сибирского, Дальневосточного федеральных округов. Научно-методическое сопровождение работы Ассоциации осуществляется Всероссийским научно-исследовательским институтом мясного скотоводства (в настоящее время «ФНИЦ биологических систем и агротехнологий РАН»), другими научными организациями страны и учреждениями высшего профессионального образования.

Основными задачами НАЗКС являются:

1. Выведение высокопродуктивных типов и заводских линий в породе;
2. Организация выращивания, испытания, оценки производителей, комплектования ими станций по искусственному осеменению, племенных предприятий, заводов и репродукторов, создания запасов семени быков-улучшителей и правильного его использования в соответствии с планом племенной работы с породой;
3. Разработка перспективных планов селекционной работы племзаводов и племрепродукторов, реализация племенного молодняка в регионы страны.

В Республике Калмыкия успешно завершена работа по брендированию производимой экологически чистой мясной продукции – товарный знак «Калмыцкое мясо» официально зарегистрирован Роспатентом.

В соответствии с поручением Главы Республики Алексея Маратовича Орлова важнейшим направлением государственной политики в регионе было продвижение на российском и зарубежном потребительских рынках бренда «Калмыцкое мясо».

Свидетельство о регистрации, дающее исключительное право Республике Калмыкия на товарный знак «Калмыцкое мясо», распространяется также на организацию соответствующих торговых ярмарок, проводимых в коммерческих целях, презентацию товаров на всех медиасредствах с целью розничной продажи указанной продукции, продвижения продаж для третьих лиц.

Развитие мясного скотоводства в Калмыкии во многом зависит от сложившихся природно-климатических условий.

В связи с тем, что развитие мясного скотоводства, особенно в экстремальных условиях, требует больших затрат, в целях устойчивого развития специализированного мясного скотоводства и увеличения производства высококачественной говядины сегодня необходимо:

- улучшение естественных пастбищных угодий и создание полноценной кормовой базы;
- увеличение объема господдержки на развитие отрасли мясного скотоводства с учетом специфики регионов.

Руководством страны поставлена конкретная задача замещения импортируемой продукции путем увеличения объемов производства продукции отечественного агропрома. Введение санкций дает дополнительную возможность для отечественных производителей сельскохозяйственной продукции.

Благодаря этим возможностям, мы сможем усилить роль отечественных пород крупного рогатого скота в развитии мясного скотоводства страны и внести свой вклад в обеспечение продовольственной безопасности России.

Развитие и консолидация в отрасли мясного скотоводства России и стран ЕАЭС

Костюк Роман Владиславович

*Генеральный директор Национального союза производителей говядины,
Российская Федерация*

Особенности текущей макроэкономической ситуации и её основные тенденции:

- нарастание внешних и внутренних вызовов в экономике;
- введение режима ограничения не эффективных затрат бюджета;

-переход к проектному принципу управления важнейшими направлениями экономики;

- устойчивая агрополитика ориентированная на экспорт;

- дефицит инвестиционных ресурсов;

- отсутствие практики долгосрочного планирования;

- перераспределение ответственности развития экономики в сторону региональных Субъектов.

Потенциал развития мясного скотоводства ЕАЭС - 25 млн. голов маточного скота специализированного мясного КРС (на 01.01.2018 г. примерно 2,1 млн.) это минимум, который может быть на территории 5 стран, что означает:

- введение в оборот свыше 70 млн. га сельхозземель (включая предгорья и неудобья) для обеспечения кормами и пастбищами;

- создание и вовлечение в активную экономическую деятельность 200 тыс. фермерских хозяйств (без учета сельхозпредприятий);

- потребность в техническом обеспечении отрасли свыше 1 000 тыс. единиц техники и комплектов оборудования (без учета металлопроката для обеспечения тысяч километров ограждений на пастбищах).

На сегодняшний день мясное скотоводство это не только инструмент развития сельских территорий и развития экономики фермерских хозяйств, личных подсобных хозяйств - это фактически изменение экономической ситуации в государстве. И не одна отрасль АПК в России не может позволить себе таким образом двигать эту экономику. Птицеводство исчерпало ресурсы роста, молочное животноводство требует капитальных инфраструктурных затрат и поэтому они будут развиваться постепенно, свиноводство исчерпало свой рост. Кроме мясного скотоводства подхватить развитие сельских территорий и экономики государства не кому - это вызов перед нами со стороны истории нашей страны.

Сегодня необходимо понимать, что отраслевые кооперационные связи должны быть построены на единых ценностях. Необходимо выделить, что мясное скотоводство, это в первую очередь человек, которому дается возможность работать. Приумножение личностного потенциала, возможности развития фермера, крестьянина в этой кооперации - это в том числе развитие самого государства, помимо продовольственной безопасности.

В настоящее время есть 4 инструмента, которые должны быть выделены в 4 программы, для того, чтобы отрасль мясного скотоводства ответила на данный вызов и была реализована:

1. Программы развития в системе отраслевой кооперации в странах ЕАЭС и за ее пределами. Гарантия сбыта продукции (включая живой скот).

2. Облачные отраслевые системы идентификации индивидуального и регионального учета управления и оборота стада КРС (взаимодействие с мировым рынком скота).

3. Формирование условий привлечения инвестиций и государственного льготного финансирования (через контроль бюджетной эффективности) для отраслевой контрактной кооперации.

4. Определение и создание общих правил (стандартов) в мясном скотоводстве, в том числе через работу ТК ЕАЭК.

Принципиальными моментами развития является информация, поэтому единая база данных по поголовью должны быть в России максимально ускорены. Соответственно, для того, чтобы эти базы данных работали, необходимо говорить о цифровой платформе, которая позволяет объединяться в межрегиональные кооперации, которая будет связывать все регионы России и позволять быстрым образом коммуницировать между собой, данную схему уже реализовал Национальный союз производителей говядины.

Суть подхода к отраслевой модели кооперации в локальном масштабе.

Производственный формат отношений, построенный на принципах разделения технологического процесса и глубокой специализации с участием фермерских хозяйств, и взаимодействия участников – партнёров при кооперационном взаимодействии на базовом отраслевом уровне «корова-теленки».

Способствует решению трех важных задач АПК.

1. Предоставление социального лифта гражданам, рост занятости и семейных ферм.

2. Развитие территорий и ввод земель в оборот

3. Рост маточного поголовья и товарной продукции.

Кооперационная модель, как инструмент отраслевого реинжиниринга (отраслевой оптимизации):

- дает возможность интенсивного наращивания сырья (быков) и маточного молодняка КРС;

- масштабное освоение сельхоз земель включая неудобья и предгорье;

- сопутствующее комплексное развитие сельских территорий (агродевелопмент, агротуризм);

- занятость сельского населения как в производстве, так и в инфраструктуре;

- индустриализация села, приток молодежи (молодых семей), демографическая активность;

- синергетический эффект развития смежных отраслей.

Облачные системы идентификации, индивидуального и регионального учёта, управления и оборота стада КРС

1. Единые (совмещающиеся) Региональные Базы поголовья РКС, формирование справедливой цены на скот, создание скотных рынков.

2. Взаимодействие всех участников, повышение эффективности государственной поддержки, выход на рынок малых форм хозяйствования.

3. Единые правила мечения и учета животных в облачной системе идентификации с участием региональных ветеринарных служб.

4. Рост экспортных сделок на основе достоверной и актуальной информации.

5. Реальные статистические и аналитические данные в вопросах оборота скота по породам КРС и развития генетики в отрасли мясного скотоводства.

Контроль на любой стадии производства: ушная бирка и микрочип, поставщик животного, ветеринарно-санитарные мероприятия, убойный пункт, продукция.

Цель – обеспечение ветеринарного контроля здоровья животных, в том числе в рамках государственного ветеринарного контроля (надзора);

- основа для зоотехнического учета товарных и племенных животных;
-обеспечение оборота скота, распоряжение животными, ответственность владельцев животных.

Привлечение инвестиций в отрасль и совершенствование программы государственного льготного финансирования:

- привлечение финансирования по линиям Экспортных Банков, льготные кредиты по линии МСХ стран ЕАЭС;

- повышение оборачиваемости капитала благодаря разделению производственного и финансового цикла в модели кооперации;

- запуск реальных "социальных лифтов" в АПК при обеспечении максимальной бюджетной и социальной эффективности;

- создание мультипликативного эффекта в смежных отраслях и дополнительные направления деятельности территорий в рамках развития фермерства;

- улучшение социального и экономического климата, сокращение оттока населения, изменение миграционных потоков на селе.

Развитие технологий и общей архитектуры мясного скотоводства в ЕАЭС

1. Разработка национальных стандартов, отраслевых сводов и правил, справочников наилучших доступных практик и технологий, система трансферта технологий

2. Единая коммуникативная среда для защиты и поддержки интересов предприятий отрасли мясного скотоводства, совершенствование предложений по мерам господдержки

3. Формирование общей позиции для развития отрасли, регулирование рынка скота, стратегия экспортной политики в мясном скотоводстве.

Мясное скотоводство России: современное состояние и перспективы развития

Мирошников Сергей Александрович

Директор ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Мясное скотоводство является одной из наиболее быстро растущих отраслей российского сельскохозяйственного производства. Производство говядины в Российском мясном скотоводстве за период с 2009 по 2018 год увеличилось в 7,5 раз; поголовье скота воспроизводимого по технологии «корова-теленки» более чем в 5 раз. Рост производства в мясном скотоводстве исторически предопределен естественным развитием Российского сельского хозяйства.

Рост производства в мясном скотоводстве обеспечен инвестициями на сумму более 350 млрд. руб. за 2009-2017 годы.

Российское мясное скотоводство - молодая отрасль. Средний возраст российских фермеров, занимающихся мясным скотоводством 43 года. Среди грантополучателей по программе «Поддержки малых форм хозяйствования» 39 % – граждане в возрасте до 35 лет.

Для организации высокоэффективного и конкурентоспособного производства говядины, в долгосрочной перспективе, необходимы территории миллионы гектаров нескольких государств. Необходимо объединение ресурсов.

Наиболее известным примером этого является мясное скотоводство США и Канады.

Мясное скотоводство Северной Америки это:

- 1,3 миллиона хозяйств «корова-теленки»;
- несколько десятков тысяч фидлотов;
- 5 мясоперерабатывающих корпораций.

Фермы «корова-теленки», фидлоты и бойни скота на территории Северной Америки, независимо от страны, объединены в кластеры.

Кластеры - основа конкурентоспособности Североамериканской экономики.

Основным продуктом североамериканских ферм «корова-теленки» является теленок. Широко используется практика поставки скота для откорма на расстояние более 1 тыс. км. Ежегодно Канада продает в США для откорма более 1 млн. телят для откорма.

По оценке Института США и Канады региональная специализация на производство телят и откорм увеличивает уровень прибыли на величину до 300 %. Для нас это является важным ориентиром в строительстве будущей отрасли.

Скот, произведенный, в одной стране может, быть откормлен в другой, а переработан в третьей, к этому надо постепенно подходить и экономические условия должны быть благоприятными.

Удельное поголовье скота откармливаемого на площадках Канады мощностью более 10 тыс. голов составляет 68 %. К сожалению, Россия отстает в этом вопросе.

Переработка скота в Канаде – 92 % всей говядины Канады перерабатывается двумя корпорациями: - XL Lakeside – Brooks, AB и Cargill – HIGH River, AB and Guelph, ON.

Евразийское пространство, объединяющее Казахстан, Китай, Киргизию, Монголию, Россию, Таджикистан и другие страны Евразии по ресурсам и потенциалу развития превосходит Североамериканский рынок молодняка и скота на убой.

Ожидаемым результатом интеграции в ближайшие годы станет создание приграничных кластеров, объединяющих компании и связанные с ними финансовые, торговые, исследовательские и другие организации, в рамках единого экономического пространства в мясном скотоводстве от Белоруссии на Западе до Монголии и Китая на Востоке.

Создание конкурентоспособного кластера мясного скотоводства на сопредельных территориях не возможно без объединения усилий.

Нам необходим единый рынок скота для откорма и единый рынок скота на убой на Евразийском пространстве.

Задачи программы по развитию кластера мясного скотоводства

1. Разработать и реализовать комплекс мер по созданию единого рынка молодняка для откорма на сопредельных территориях стран Евразийского пространства.

2. Разработать предложения по повышению конкурентоспособности мясного скотоводства на сопредельных территориях.

Стоимость говядины на мировом рынке увеличится к 2020 г. на 20-25 % (прогноз USDA).

**Развитие мясного скотоводства
в условиях Якутии на основе рационального использования породных
ресурсов отечественных и импортных пород крупного рогатого скота**

Слепцов Иван Иванович

*Ретор ФГБОУ ВО Якутская государственная сельскохозяйственная
академия,
Республика Саха (Якутия)*

Аннотация. В сложившихся условиях современной геополитической ситуации вокруг Российской Федерации, перед главами регионов руководством страны поставлена задача по решению проблемы самообеспечения регионов продуктами питания за счет развития собственного производства. Для успешного решения создавшейся проблемы и для развития мясного скотоводства в Якутии, начата работа по формированию мясного типа крупного рогатого скота на основе рационального использования местных и привлечения генофонда культурных мясных пород.

Ключевые слова: мясное скотоводство, якутский аборигенный скот, калмыцкая порода, мясной тип скота.

Сельское хозяйство Якутии развивается в специфических природно-климатических условиях таежной, тундровой и лесотундровой зон [1]. Среднемесячная температура в Якутии в самом холодном месяце январе достигает ниже -40°C , среднемесячная температура в самом жарком месяце в июле $+18^{\circ}\text{C}$ [2].

Основными ведущими отраслями в сельскохозяйственном производстве Республики Саха (Якутия) являются мясо-молочное скотоводство, мясное табунное коневодство и оленеводство, основанные на традиционном укладе жизниместного населения, издавна занимающихся разведением аборигенных животных, которые в течении многих веков служили источником существования в условиях Севера [3].

Исторически Якутия является скотоводческим регионом. Об этом говорят факты из истории нашего края – известно, что в 1917 году количество поголовья крупного рогатого скота в Якутской области составляло 482 тыс. голов при численности населения 264,1 тыс. человек, максимальная послереволюционная численность поголовья КРС была зафиксирована в 1991 г. на уровне 409,2 тыс. голов. В настоящее время, по состоянию на 1 января 2018 г. в республике содержится 188,4 тыс. голов крупного рогатого скота и отмечается стабилизация общей численности и тенденция к увеличению поголовья скота [4].

По итогам 2016 г. в Республике Саха (Якутия) всеми категориями хозяйств, произведено мяса в живом весе 35,1 тыс. тонн, в том числе производство говядины составило 17,8 тыс. тонн (рис.1.) [5].

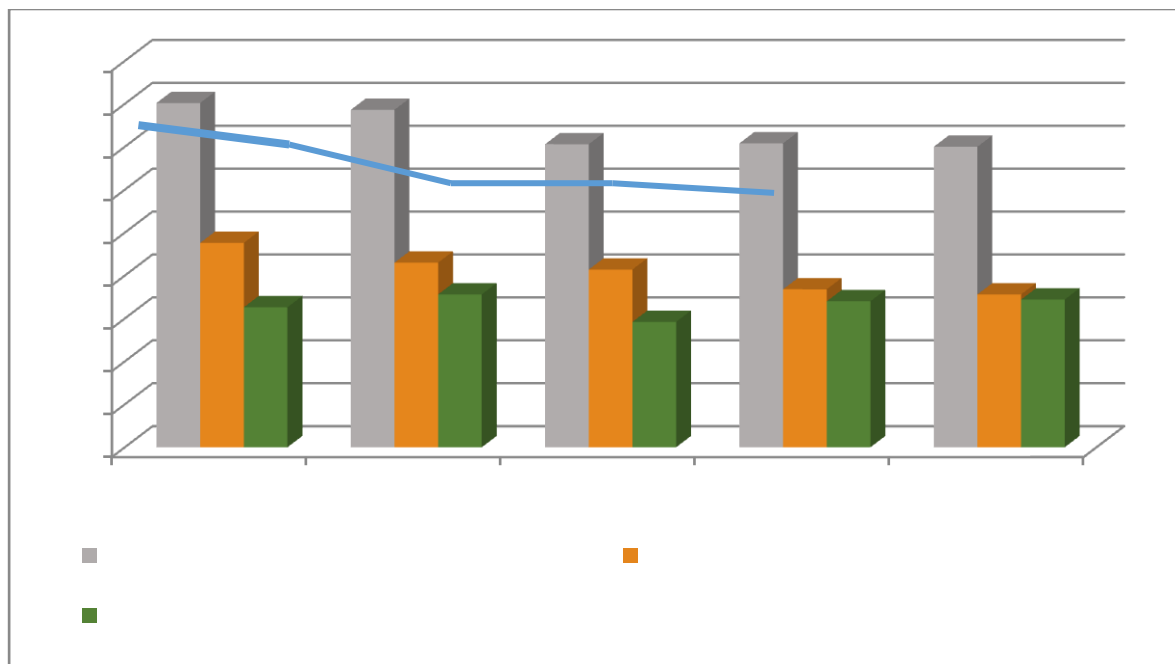


Рис.1 – Производство мяса в живом весе в Республике Саха (Якутия) в 2017 году, тыс. т

Следует отметить, что скотоводство республики имеет молочно-мясное направление и ориентировано на производстве молока. Производство же мяса основано на убойном контингенте молодняка и выбракованных из основного стада коров молочных и комбинированных пород. В 2016 г. забито на мясо 70 тыс. гол. со средней живой массой одной головы 250 кг.

Согласно Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 г., с определением целевого видения до 2050 г., перед аграриями республики поставлена задача обеспечения продукцией местного производства до 71 %, в том числе мяса до 35 %. При сохранении имеющейся структуры производства мяса в республике, производство говядины в живом весе должно быть доведено до 24 тыс. тонн. То есть убойный контингент должен составить 90 тыс. голов, что предполагает рост численности поголовья КРС до 240 тыс. голов [6].

Учитывая тенденцию углубления специализации в скотоводстве, повышение уровня самообеспечения региона до 35 % и выше, возможно только при использовании интенсивных технологий производства сельскохозяйственной продукции. Развитие мясного скотоводства посредством улучшения и повышения племенной ценности скота с доведением живой массы реализуемого на мясо скота до 320-350 кг является одним из стратегических направлений развития сельского хозяйства республики.

В удельном весе породного состава РС(Я) симментальская порода занимает 76,1 %, холмогорская порода 22,7 %. Местный аборигенный скот, относящееся к категории пород с угрожающим статусом, имеет тенденцию к умеренному увеличению поголовья – 0,9 %. Остальные породы, относящиеся к культурным насчитываются в незначительных количествах.

При этом, из истории развития животноводства Якутии можно сделать вывод, что адаптация чистопородных животных культурных пород к сложным условиям разведения, ввозимых в республику в разное время, проходит в течение продолжительного периода достаточно напряженно, в результате чего племенные животные не показывают ожидаемого высокого уровня продуктивности и полностью не раскрывают заложенный в них генетический потенциал. При таком положении о существенных изменениях в производстве мяса и достижения запланированного уровня самообеспеченности региона мясом не ожидается.

Между тем, как показывает мировой опыт, только специализированное мясное скотоводство может стать источником увеличения производства говядины. Поэтому, для развития в республике мясного специализированного скотоводства с целью дальнейшего разведения с 2012 г. по инициативе МСХиПП РС (Я) в хозяйствах начали завоз мясных пород. Так, в 2012 г. было завезено 200 голов скота герефордской породы, с 2013 г. завозится скот калмыцкой породы (табл.1).

Таблица 1. Завоз мясных пород скота крупного рогатого скота в Республику Саха (Якутия) на 2012-2017 годы (по итогам года)

№	Породы	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
		голов	%	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
1	Герефордская	200	100	290	43,8	268	19,3	277	17,6	-	-	-	-
2	Калмыцкая	-	-	380	56,7	1121	80,7	1301	82,4	1435	100	1283	100
	ВСЕГО по РС(Я)	200	100	670	100	1389	100	1578	100	1435	100	1283	100

Спецификой разведения крупного рогатого скота в республике был и остается кормовой рацион практически полностью состоящий из грубых кормов. В результате такого кормления акклиматизация чистопородных животных к условиям разведения в Якутии проходила крайне напряженно, сопровождаясь случаями падежа и ухудшением воспроизводительных показателей маточного поголовья. Особенно отрицательно эти моменты сказались на животных культурной герефордской породы, сохранность поголовья, которого, составил, всего 64,5 % и привело к постепенному вырождению породы. Поголовье калмыцкой породы, выведенной на основе аборигенного степного скота, сравнительно быстро адаптировалось к указанным условиям. Это указывает на то, что калмыцкая порода имеет более пластичные адаптационные качества, на которое несомненно сказываются непростые условия при которых была выведена данная порода.

Завезенные в Якутию животные калмыцкой породы показали сравнительно высокий уровень адаптационных и продуктивных качеств. На 01.01.2018 г. численность поголовья калмыцкой породы составила 1239 голов, в том числе 594 коровы, 23 гол. Быков-производителей и более 600 ремонтного молодняка. Деловой выход телят составил 80,5 %.

При анализе динамики роста и развития молодняка калмыцкой породы и их помесей в условиях Якутии при сравнении со сверстниками местных пород, отмечается более интенсивный рост. Так, живая масса молодняка в 12-месячном возрасте составила 252 кг, помесного с местным симментальским скотом – 250 кг, в 18-месячном возрасте – 315 кг и 311 кг соответственно против 304 симментальского и 265 кг якутского скота (рис.2).

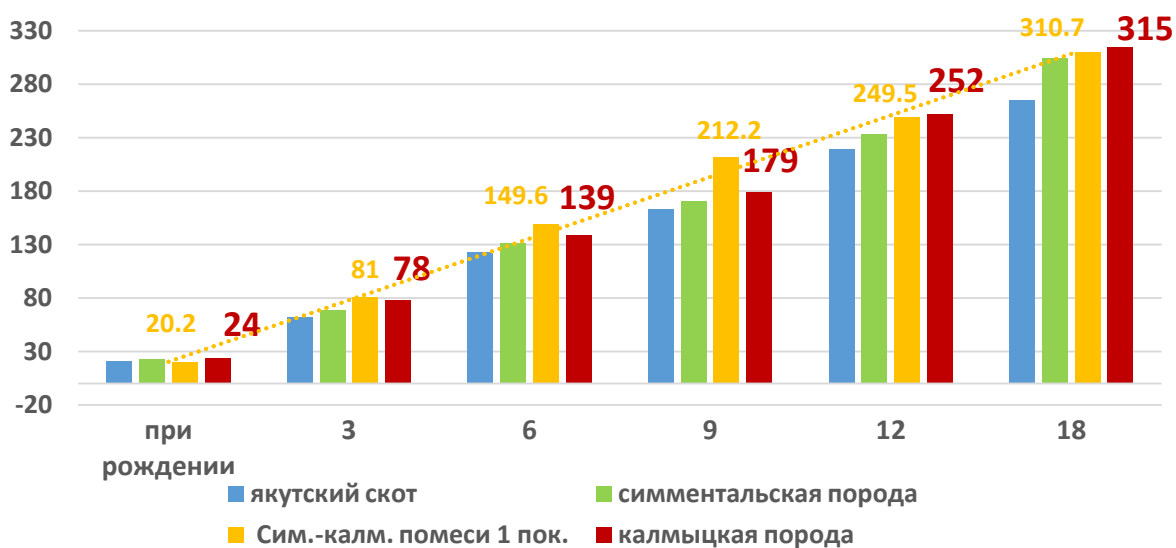


Рис.2 – Динамика живой массы бычков калмыцкой породы в условиях Якутии до 18-мес. возраста, кг

Это указывает на относительно хорошую адаптацию к условиям разведения в Якутии. Учитывая высокий племенной потенциал данной породы в перспективе его разведения в хозяйствах нашей республики можно добиться повышения живой массы реализуемого на мясо скота.

Для успешного решения создавшейся проблемы по развитию мясного скотоводства, учитывая все проведенные опыты прошлых и последних лет, Якутская государственная сельскохозяйственная академия с 2017 г. активно начала работу по формированию мясного типа крупного рогатого скота, на основе рационального использования местных пород и привлечения генофонда культурных мясных пород, в том числе зарубежной селекции.

С целью выполнения поставленной задачи, исходными породами выбраны представители местной селекции - помеси симментализированного скота высокой кровности, якутский аборигенный скот, как наилучшим образом приспособленные к условиям Якутии. В качестве улучшателей мясных показателей выбраны калмыцкая порода отечественной селекции, ввезенные в республику из племенного хозяйства «Адучи» Республики

Калмыкия, показавшая хорошие адаптационные качества и галловейская порода канадской селекции из ведущего хозяйства ООО «Талачинское» Забайкальского края. Достоинствами крупного рогатого скота калмыцкой породы: высокая воспроизводительная способность, легкий отел, хорошая подвижность, неприхотливость, значительный привес суточной массы, быстрая скорость роста и развития, достаточно быстрое восстановление веса после зимы.

Создание зонального типа мясного скота на основе генотипов якутского, завозного калмыцкого и местных пород скота требует длительной целенаправленной научной деятельности, в частности, организационно-зоотехнической, селекционно-генетической, физиолого-биохимической, экологической и экономической составляющих.

Кроме того, разведение животных мясного направления продуктивности предусматривает внедрение специальной технологии содержания и ухода за животными мясных пород, отличающихся от общепринятых технологий молочно-мясного скотоводства. В связи с этим необходимо научно обосновать и усовершенствовать технологии содержания, кормления, откорма и доращивания молодняка на пастбищах с расчетами экономической эффективности, организацию воспроизводства коров, получения и выращивания телят по системе «корова-теленки», беспривязного содержания взрослого поголовья, применительно к северным условиям Якутии. Только при разработке и соблюдении этих условий можно добиться получения высоких показателей мясной продуктивности животных при формировании мясного типа якутского скота на основе указанных местных и специализированных пород.

Таким образом, для мясного скотоводства в Республике Саха (Якутия) имеются все возможности для развития и потенциал в виде сельскохозяйственных площадей для производства кормов и организации пастбищной технологии содержания мясного скота, рынок сбыта и трудоспособное население и самое главное – ценный генетический ресурс местного скота аборигенного происхождения и культурных пород, на основе которых можно сформировать мясной тип крупного рогатого скота, адаптированного к северным условиям разведения. При применении комплексных мер, разработку и внедрение научно обоснованных технологий применительно к условиям Якутии позволит заложить и развивать эффективно мясную отрасль, которая позволит решить вопросы повышения уровня самообеспечения региона мясом.

Литература

1. Слепцов И.И., Чугунов А.В., Черноградская Н.М., Ильина Е.Н., Тарабукин Н.И. Интенсивность роста и некоторые гематологические показатели молодняка разных пород скота Якутии – Наука и образование - №4 (88). – 2017. – С.141-146.

2. Чугунов, А. В. Производство и качество молочной и мясной продукции на рынке г. Якутска. Монография — М. : ПРОМЕДИА, 2012 .— 156 с.
3. Серошевский В.Л. , Якуты. Опыт этнографического исследования. 2-е издание. - М., 1993. - 736 с.
4. Статданные РС (Я) за 1991, 2000-2017 гг.
5. Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года с определением целевого видения до 2050 года. – Якутск, 2016.- 349 с.

Summary. In the current conditions of the geopolitical situation around the Russian Federation, leaders of different regions set the task of solving the problem of regions self-sufficiency with food products by developing their own production. In order to successfully solve the problem and develop beef cattle breeding in Yakutia, work began with the development of cattle meat type on the basis of rational use of local livestock and the involvement of a gene pool of cultured meat breeds.

Key words: beef cattle breeding, Yakut aboriginal cattle, Kalmyk breed, meat type of cattle.

Работа Национальной ассоциации заводчиков калмыцкого скота

Каюмов Фоат Галимович¹, Третьякова Рузья Фоатовна²

¹Генеральный директор заводчиков НАЗКС

² ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Проведен анализ работы Национальной Ассоциации заводчиков калмыцкого скота. Дана характеристика калмыцкой породы скота. В настоящее время она является ведущей отечественной породой в России, имеет большое племенное значение в мясном скотоводстве. В последнее время в России созданы четыре внутривидовых типа скота калмыцкой породы: Зимовниковский, Южно-Уральский, Айта и Вознесенский. Типы выведены методом чистопородного линейного разведения с использованием гомогенного и гетерогенного подборов, а также кросса заводских линий и генеалогических групп. Животные новых внутривидовых типов крупные, типичные для мясного скота. Живая масса полновозрастных коров 500-520 кг, быков - производителей 850-900 кг. Бычки в возрасте 15 месяцев 420-440 кг, телки 320-330 кг.

Ключевые слова: калмыцкая порода скота, новые современные внутривидовые типы, селекционное направление.

Калмыцкая порода крупного рогатого скота – одна из древних, единственная и лучшая в России отечественная порода скота мясного направления. Она выведена калмыками-кочевниками много веков назад в суровых условиях горных и степных пастбищ Китая, Средней и Центральной Азии. Этот скот вместе с калмыцкими племенами получил распространение в России более 400 лет назад, от Сибири до берегов Волги и Дона по пути миграции калмыков.

Научную основу в изучении калмыцкого скота получил известный отечественный ученый П.Н. Кулешов, который обстоятельно изучил породу и впервые высказался о его древнем азиатском происхождении. Обобщая литературные данные по происхождению калмыцкого скота, калмыцкий ученый, профессор М.Б. Нармаев пишет: « ... материалы приводят нас к выводу о том, что киргизская (кавказская), монгольская, калмыцкая, якутская, тувинская и сибирская породы скота, видимо, имеют общность происхождения, и вероятным методом их формирования является – Центральная Азия.

Изучение калмыцкого скота посвящено большое количество исследований отечественных и зарубежных ученых. Наиболее ценными являются исследования патриархов отечественной зоотехнической науки П.Н. Кулешова, М.И. Придорогина, Н.П. Чирвинского, Е. Ф. Лискуна. Калмыцкому скоту посвятили свои труды также: А. Гальперин, Ф. Г. Сохранов, Б.С. Сивчик, М.Б. Нармаев, Э.Н. Доротюк, Г. С. Азаров, Г.Н.Рындин и многие другие [1, 2, 3, 4, 5].

Первой, наиболее серьезной научной работой о калмыцком скоте, по мнению М.Б. Нармаева, является книга М.О.Новлянского «О разведении и содержании крупного рогатого скота», изданная в 1875г. В своем труде автор даёт обстоятельный материал о породах крупного рогатого скота в России того времени. Описав серую украинскую и киргизскую породу скота, ученый отмечает: «Третьей породой крупного рогатого скота, также вошедшей в основание отечественного скотоводства, является калмыцкая.. она небольшого роста, довольно правильного сложения, превосходит в хозяйственном отношении породу скота, разводившегося в средней полосе России, но уступает малороссийскому, годна преимущественно для мяса, но содержится также и для молока. Особое достоинство породу заключается в её привычке к скудному зимнему кормлению и суровому содержанию; она у кочующих народов почти в продолжение всего года остаётся на пастбище, зимою достают пищу из- под снега».

Учитывая общность происхождения киргизской, монгольской, калмыцкой, якутской и сибирской пород скота - необходимо отметить, что в современных условиях в этой большой монгольской расе наиболее распространенной и более высокопродуктивной породой является калмыцкая. Будучи генетически сходным, приспособленным к суровым условиям обитания, калмыцкий скот может и должен стать ценным улучшателем этой группы скота. Л. Безвуглый, один из исследователей

киргизского скота, отметил, что переселенцы со Ставрополя и Дона привезли в Киргизию скот калмыцкой породы. Так началось смешение местного аборигенного скота с завозным. К. А. Акоюн пишет: «Известно, что в XIX и в начале XX века производилось скрещивание коров казахской породы с производителями сначала серо- украинской, а затем калмыцкой породы».

Животные калмыцкой пород относительно долголетние, имеют крепкую конституцию, гармоничное сложение мясного типа. Вес взрослых коров 450-480 кг, быков 800-950 кг; в лучших хозяйствах, соответственно, 500- 600 кг и 900-1100 кг. Телята при рождении весят 20-25 кг. Молочная продуктивность коров калмыцкой породы составляет 800- 1500 кг. Этого количества вполне достаточно, чтобы обеспечить обильное и полноценное кормление в молочный период, получить хорошо развитый молодняк [6, 7, 8, 9, 10].

Крупный рогатый скот калмыцкой породы является ведущей отечественной породой в России, имеет большое племенное значение в мясном скотоводстве. Он был использован при создании казахской белоголовой мясной породы скота, которая была получена от скрещивания калмыцких и казахских коров с быками герефордской породы.

В 2007 году методом воспроизводительного скрещивания калмыцкой и абердин- ангусской пород создана высокопродуктивная русская комолая порода.

В основном калмыцкая порода скота разводится в чистоте. Животные исключительно хорошо приспособлены к условиям сухих степей, бедных кормами. Следовательно, в условиях калмыцких степей и других мест, где обширные массивы степных пастбищ не могут быть использованы животными других пород, необходимость в скрещивании калмыцкого скота с другими порода пока не возникает. В хозяйствах с более интенсивными условиями скрещивание этой породы может иметь место.

Учитывая неприхотливость калмыцкого скота к условиям кормления и содержания, крепкую конституцию и пластичность организма животных разведением калмыцкого скота занимаются в районах Северного Кавказа, Юго-Востока, Поволжья, Урала и Дальнего Востока, а также Казахстана. Зона распространения породы обширна и простирается от Кавказа до Восточной Сибири.

В условиях Южного Урала И.П. Заднепрянский проводилось сравнительное изучение роста, развития и мясной продуктивности бычков мясных пород. При интенсивном выращивании от рождения до полутора лет бычки всех пород проявили исключительно высокую энергию роста. Их среднесуточные приросты по герефордской породе составили 1067, казахской белоголовой – 1028, калмыцкой – 984, шортгорнской – 989 и абердин-ангусской – 912гр. К 18-месячному возрасту средний живой вес бычков достиг соответственно 610,6 ,589,4 ,561,0 ,566,0 и 521,0 кг. От бычков всех мясных пород получена высокая мясная продуктивность. Средний вес

парной туши колебался от 271,7 до 317,0 кг, а убойный выход был более 60%. При дегустации в 15,5- месячном возрасте наиболее высокую оценку получило мясо абердин-ангусских и калмыцких животных, а в 18 месяцев – герефордских, казахских белоголовых и калмыцких.

Мясо калмыцкого скота не только удовлетворяло требования внутреннего рынка, но и экспорта. Вот что пишет по этому поводу в 1912 г. Н.Г. Колесников : «Первые операции по закупке скота германскими экспортёрами сосредоточились на полесском и сером украинском скоте. Но, ни тот, ни другой товар не мог удовлетворить германский рынок. Сальная говядина, грубоволокнистое мясо, невыгодное соотношение мяса к костяку – это не отвечало требованиям, ни расчётам экспортёров. Вот почему они перешли на красный калмыцкий и заволжский скот, отличающийся большей скороспелостью и более выгодным убойным весом, и дающий мраморное, с жировыми прослойками, более нежное мясо».

В последние десятилетия в России созданы четыре внутрипородных типа скота калмыцкой породы: Зимовниковский, Южно-уральский, Айта и Вознесенский.

Зимовниковский тип выведен на Северном Кавказе в результате многолетней работы учёных Всероссийского научно-исследовательского института животноводства, руководителей и специалистов племенного завода «Зимовниковский» Ростовской области (патент № 1943 от 28.07.2003 г.).

Тип выведен методом чистопородного линейного разведения с использованием гомогенного и гетерогенного подборов, а также кросса заводских линий и генеалогических групп.

Животные – крупные. Сложение – красивое, статное, типичное для мясного скота. Форма тела – прямоугольная, голова - небольшая, легкая. Грудь – глубокая, широкая с хорошо развитым подгрудком. Зад- широкий, прямой, с развитой мускулатурой.

Живая масса полновозрастных коров 500 - 550 кг, быков – производителей- 850-950 кг, бычки в возрасте 15 мес. достигают живой массы не менее 400 кг и тёлочки не менее 330 кг.

Южно-уральский заводской тип калмыцкого скота создан на Южном Урале в результате многолетней работы учёных Всероссийского научно-исследовательского института мясного скотоводства, руководителей и зооветспециалистов племенного завода «Спутник» Оренбургской области (патент № 3009 от 06.02.2006 г.).

Южно-уральский заводской тип калмыцкой породы характеризуется повышенной живой массой, длинным туловищем, хорошими мясными качествами, крепкой конституцией. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию и нагулу в зоне сухих степей и полупустынь. По живой массе животные южно-уральского типа превосходят сверстников на 17,3-35,4 кг (5,0-6,6 %).

Новый заводской тип «Айта» калмыцкого скота выведен в Южном округе в результате целенаправленной селекционно-племенной работы учёных Всероссийского НИИ мясного скотоводства, руководителей и специалистов

племенного завода «Агробизнес» Республики Калмыкия (патент № 7679 от 29.01.2015 г.).

Создание типа «Айта» (с калмыцкого – «прекрасная») основано на 4-х линиях: Монолита 43016, Казака 42586, Красавчика 17226 и Лидера 37057. Тип создан методом чистопородного линейного разведения с использованием кросса заводских линий и генеалогических групп. Животные нового типа – достаточно крупные, форма тела – прямоугольная, сложение – красивое, статное, типичное для мясного скота. Передняя часть туловища хорошо развита, грудь – глубокая и широкая. Задняя треть – широкая, прямая, с развитой мускулатурой. Живая масса полновозрастных коров – 500-520 кг, быков-производителей – 850-900 кг. Бычки в возрасте 15 мес. достигают живой массы 420-440 кг, тёлки – 320-330 кг. Интенсивность роста бычков с 8 до 15 мес. составляет 1000-1200 г, с 8 до 18 мес. – 900-1000 г.

Заводской тип «Вознесенский» калмыцкой породы скота выведен в племзаводе «Дружба» Ставропольского края. Предназначен для получения высококачественного мраморного, диетического мяса.

Тип выведен методом чистопородного линейного разведения. Основу генеалогической структуры Вознесенского типа составляют потомки быков-производителей: Гром 247, Ягуар 253, Дикуль 441. Животные – крупные, сложение – красивое, статное, типичное для мясного скота. Живая масса полновозрастных коров – 500-550 кг, быков-производителей – 850-950 кг. Бычки в возрасте 15 мес. достигают живой массы не менее - 420 кг, тёлки – не менее – 330 кг.

По данным «Ежегодника по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах РФ (2015г)» поголовье пробонитированного калмыцкого скота в хозяйствах РФ составляет 138,3 тыс. голов. Калмыцкая порода широко распространена в Нижнем Поволжье (Калмыкия и Астраханская область), на Северном Кавказе (Ростовская область, Ставропольский край, Осетия и Чечня), в Западной и Восточной Сибири (Забайкальский и Приморский края, Омская область, Республиках Бурятия, Тува и Якутия), на Южном Урале (Оренбургская область и Башкортостан), Самарская, Тверская, Рязанская области и Приморье (табл. 1).

Лучшие племенные стада сосредоточены в племенных хозяйствах Калмыкии, Ростовской и Астраханской областях, Ставропольском крае и Республике Бурятия. Наибольшее поголовье племенного скота в племзаводах и племрепродукторах сосредоточено в Республике Калмыкия – 54731 голов, где имеется 4 племзавода и 21 племенных репродуктора, Ростовской области – 28550 (6 племзаводов и 13 племенных репродукторов), Республика Бурятия – 15117 (1 племзавод и 9 племрепродукторов), Ставропольском крае – 10664

(3 племзавода и 4 племрепродукторов), Астраханская область –7052 голов (6 племрепродукторов).

Таблица 1. **Численность и продуктивные качества племенного скота калмыцкой породы в России**

Показатель	Годы			
	2012	2013	2014	2015
Пробонитировано, гол.	160212	168285	154298	138282
Из них коров, гол.	65319	58219	65200	61456
Класс элита - рекорд, %	20,3	21,5	23,4	23,5
Класс элита, %	38,6	47,6	43,4	42,1
Живая масса коров, в среднем 3-4-5 лет, кг	476,8	479,5	472,0	477,0
Выход телят на 100 маток,%	88,8	88,3	88,9	85,8
Живая масса телят при отъеме кг в возрасте:	7 мес.	7 мес.	7 мес.	7 мес.
бычков	182,6	190,5	192,0	191,0
тёлок	169,9	179,0	178,0	178,0
Племпродажа: бычков, гол.	2404	1400	1810	2485
телок, гол	13260	7090	8739	7505
Созданные: племзаводы	21	18	18	16
племрепродукторы	64	59	66	66

На 01.01.2016 в России пробонитировано 138282 головы, из них 61456 коров. Животные класса элита-рекорд составляют 23,5 %, а класса элита – 42,1 %. Это значительно влияет на продуктивность молодняка. Живая масса коров 3-4-5 лет и старше в среднем за четыре года составляет 477,0 кг, а выход телят – 87,9 %.

В настоящее время совершенствование племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота осуществляется 16 племенными заводами и 66 племенными репродукторами. В 2015 году в различные категории хозяйств из племенных хозяйств было продано 2485 бычков и 7505 телок.

Многолетним трудом зооветспециалистов и научных сотрудников в калмыцкой породе создано 16 генеалогических линий и более 40 семейств, но этому вопросу уделяется ещё недостаточно внимания.

Учитывая перспективы развития калмыцкого скота можно сделать вывод, что имеющийся массив племенных животных как по количеству, так и по породной структуре ещё недостаточен. В связи с этим развитие скота калмыцкой породы требует укрепления и расширения племенной базы путём использования отечественных ресурсов. Слабая кормовая база в настоящее время является одной из главных причин, сдерживающих совершенствование породы. В то же время одним из основных методов разведения этой породы

является чистопородное с созданием новых высокопродуктивных линий и типов животных.

Литература

1. Акопян К.А. Казахский белоголовый скот на Юго-востоке СССР. - Чкаловское книжное издательство. - 1956. – 116 с.
2. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Прошлое, настоящее и будущее специализированного мясного скотоводства // Зоотехния. – 2008. - №1. – С. 21- 24.
3. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Генетические ресурсы мясного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. Спец.выпуск по мясному скотоводству. – 2011. – С.3-6.
4. Басангов А.П. , Баринов В.Э. Калмыцкий скот: монография. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 113 с.
5. Доротюк Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 144 с.
6. Еременко В.К., Каюмов Ф.Г. Калмыцкий скот и методы его совершенствования: монография. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 385 с.
7. Заркевич А.В. Итоги обследования калмыцкой породы крупного рогатого скота и методы её совершенствования // За развитие мясного скотоводства. – Оренбург, 1961. – С.3-27.
8. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа организация воспроизводства стада: монография. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – 216 с.
9. Каюмов Ф.Г. Баринов В.Э., Манджиев Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования: науч. изд. – Оренбург: ООО «Агенство «Пресса» 2014. – 157 с.
10. Современное состояние калмыцкой породы скота в племенных хозяйствах России / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов, Н.А. Калашников, Л.М. Половинко, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев, Б.К. Болаев. Сборник под ред. проф. Каюмова Ф.Г. – М.: Вестник РАСХН, 2015. – 31с.

Summary. The activity of the National Association of Kalmyk Cattle Breeders was analyzed. The characteristic of Kalmyk breed is given. Currently it is the leading domestic breed in Russia, has a great effect in beef cattle breeding. Recently, four intra-breed types have been created in Kalmyk cattle: Zimovnikovskiy, Yuzhno-Ural'skiy, Aita and Voznesenovskiy. The types are derived by the method of purebred breeding by lines using homogeneous and heterogeneous selection, as well as crossing factory lines and genealogical groups. Animals of new intra-breed types are large, typical for beef cattle. Mature cows have a live weight in a range of 500-520 kg, sires – 850-900 kg, bull-calves at the age of 15 months – 420-440 kg, heifers - 320-330 kg.

Key words: Kalmyk breed of cattle, a new modern intra-breed types, direction of selection.

Мясное скотоводство в фермерских хозяйствах: взгляд в будущее
Бизнес-модели мясопродуктового кластера в цифровой экономике

Дусаева Евгения Муслимовна

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

В управлении кластерный подход для реализации экономических интересов хозяйствующих субъектов и регионов является самым действенным инструментом достижения конкурентных преимуществ на рынке, о чем свидетельствует мировой опыт развитых стран.

По теории М. Портера, кластер – это группа хозяйствующих субъектов, функционирующих на одной территории, взаимосвязанных в цепочке производства и продвижения продукта потребителю. В кластере все заинтересованные субъекты независимы, имеют между собой партнерские, отношения и получают экономические выгоды. Участниками кластера могут быть производственные, финансовые, научно-исследовательские, образовательные, инжиниринговые, инфраструктурные, государственные, прочие организации [1].

В развитых странах для промышленных кластеров характерны: объективность образования, локализация (географическая концентрация) производств, многообразие и постоянное усиление взаимосвязей между участниками, синергетический эффект, размытость внешних границ и состава кластера в динамике, инновационная направленность. Кластеры влияют и одновременно зависят от макро- и микроэкономической политики правительства, которое призвано устранять препятствия для роста и совершенствования существующих и возникающих кластеров. Они являются движущей силой в увеличении экспорта и привлечении иностранных инвестиций [2].

Взаимодействие государства, бизнеса, различных институциональных, производственных, инфраструктурных и иных структур кластера обеспечивают устойчивость развития территорий, конкурентоспособность участников, экономический рост в регионе и стране. Технологические инновации, инвестиционное партнерство и то, что выпуск конечной продукции осуществляется в условиях жесткой конкуренции между участниками кластера приводят к конкурентным преимуществам на рынке. Рост экономического потенциала участников происходит в результате концентрации в инновационном направлении всех ресурсов кластера. Это повышает производительность труда и благотворно влияет в целом на экономику региона и страны. Кластеры отражают особенности региональной и национальной экономики. Выявление причин, препятствующих формированию кластеров, является важным и актуальным.

В мясном скотоводстве России и стран Евроазиатского пространства кластеры имеют общие черты, являющиеся наследием советского периода хозяйствования. В Российской Федерации и Республике Казахстан занимаются разведением калмыцкой, герефордской, казахской белоголовой пород мясного скота. Они наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям регионов стран. Развитию рынков живого скота препятствуют административные и иные барьеры, преобладает мелкотоварное производство, имеются проблемы во внедрении научно-исследовательских разработок, в проведении исследований в разных областях знаний. В тоже время имеются различия в методологических подходах в племенных и качественных оценках скота, существуют проблемы, решения которых не зависят от участников кластера, а выходят за рамки хозяйственного управления.

В идеальном варианте мясопродуктовый кластер должен состоять из мощных производственных, инфраструктурных элементов, связанных в системе достижения такого успеха, который позволяет обеспечить устойчивость развития всех элементов на основе синергии и эмерджентности. Властными или иными решениями это сделать невозможно, так как простое администрирование приводит только к кратковременным эффектам.

Санкции держав, объявленные России, стали хорошим стимулом для агробизнеса и органов государственного управления, которые приняли ряд программных документов по национальной безопасности.

Указ Президента РФ об информационном обществе, принятие на государственном уровне новых стратегических направлений развития России таких как устойчивое развитие сельских территорий, цифровизация экономики заставляет по - новому анализировать отраслевые проблемы. Цифровые информационно-коммуникационные технологии для поддержания национальных интересов, информационного и технологического суверенитета и конкурентоспособности России на мировой арене в полной мере касаются развития сельского хозяйства, в частности мясного скотоводства. Используя территориальные и национальные преимущества в реалиях цифровизации на принципах устойчивого развития, АПК должен успешно решить задачи импортозамещения и продовольственной безопасности. Экстенсивные методы увеличения объемов производства не применимы. Необходимы качественные преобразования в земледелии и животноводстве. Это новые породы скота и семена, высокопроизводительная и энергетически эффективная техника, автоматизированное оборудование, беспилотные и роботизированные машины, которые позволят осуществить переход к новому технологическому укладу в сельском хозяйстве.

Таким образом возникает объективная необходимость обращения к новым бизнес-моделям. Они позволят производственным и инфраструктурным элементам кластера функционировать на основе взаимовыгодных отношений получать доходы, осуществлять расширенное

воспроизводство. В целом это будет направлено на решение глобальных общественных задач, а именно обеспечение занятости, повышение доходов и качества жизни населения в сельских регионах.

Производственные структуры мясного скотоводческого кластера - это крестьянские фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели, личные подсобные хозяйства, новые организации, специализирующиеся на разведении крупного рогатого скота мясных пород и помесей, откормочные площадки, специализированный автотранспорт,

В инфраструктуру мясопродуктового кластера входят все организации, учреждения, обеспечивающие рыночные отношения между субъектами, логистические и финансовые структуры, научные и образовательные центры, предприятия и цехи по убою и первичной глубокой переработке говядины, торговые и сбытовые комплексы, склады хранения (холодильники) охлажденной и замороженной мясной продукции, партнерские и общественные организации.

Основу рыночного предложения говядины составляет крупный рогатый скот. В настоящее время наблюдается низкий уровень полезности и эффективности для хозяйствующих субъектов. Они не получают желаемых уровней доходов от выращивания скота. Потребители не удовлетворяют потребности в высококачественной говядине. При относительном росте рыночного предложения мяса птицы и свинины, потребительский спрос на говядину остается значительным для отдельных групп населения. Однако, данные Росстата показывают устойчивую тенденцию сокращения поголовья крупного рогатого скота и снижения объемов производства говядины (рис 1, 2).

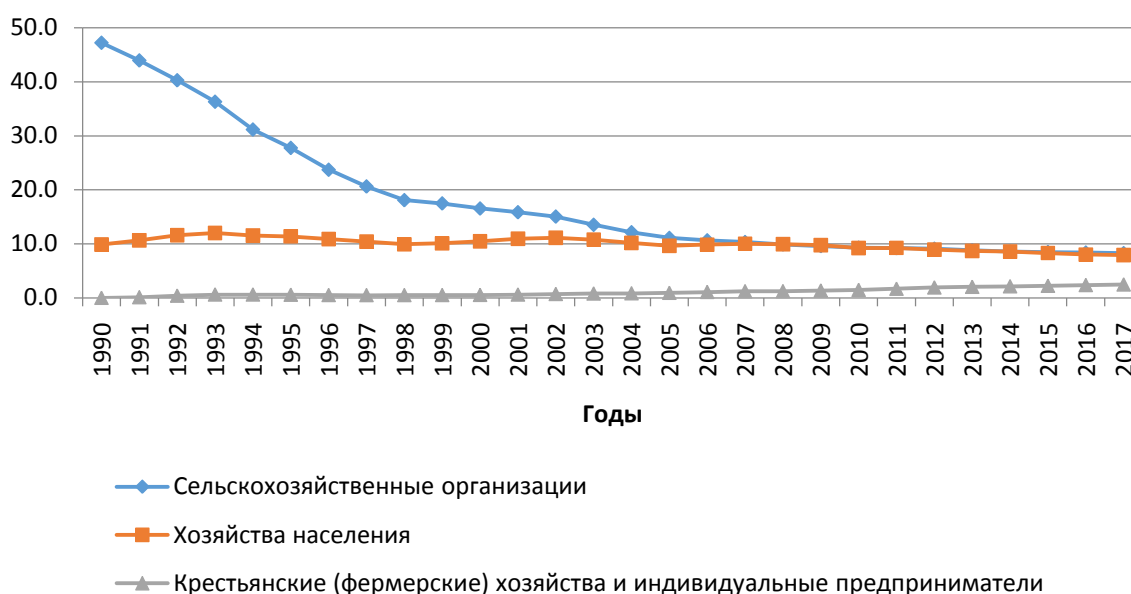


Рис. 1 – Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий Российской Федерации (на конец года, млн. голов)

Сокращение поголовья и объемов производства говядины в сельскохозяйственных организациях связана с высокой убыточностью. Экономические условия, заданные финансовыми, топливно- и энергопоставляющими монополиями, не оставляют каких - либо путей для эффективного развития кормопроизводства, соответственно и для животноводства [3].

Неустойчивая стабильность поголовья в хозяйствах населения и крестьянских фермерских хозяйствах объяснима с точки зрения поддержания доходов и пополнения продовольственной корзины отдельно взятой сельской семьи. Потери биологических активов – крупного рогатого скота без разделения на молочное и мясное в количественном и качественном отношении имеет катастрофические масштабы. Мясное скотоводство в некоторой степени имеет больший шанс для развития в мелкотоварном производстве, а именно в ЛПХ.

На мясопродуктовые кластеры влияют внутренние и внешние факторы, управление которыми, по-нашему мнению, позволит решить задачи АПК.

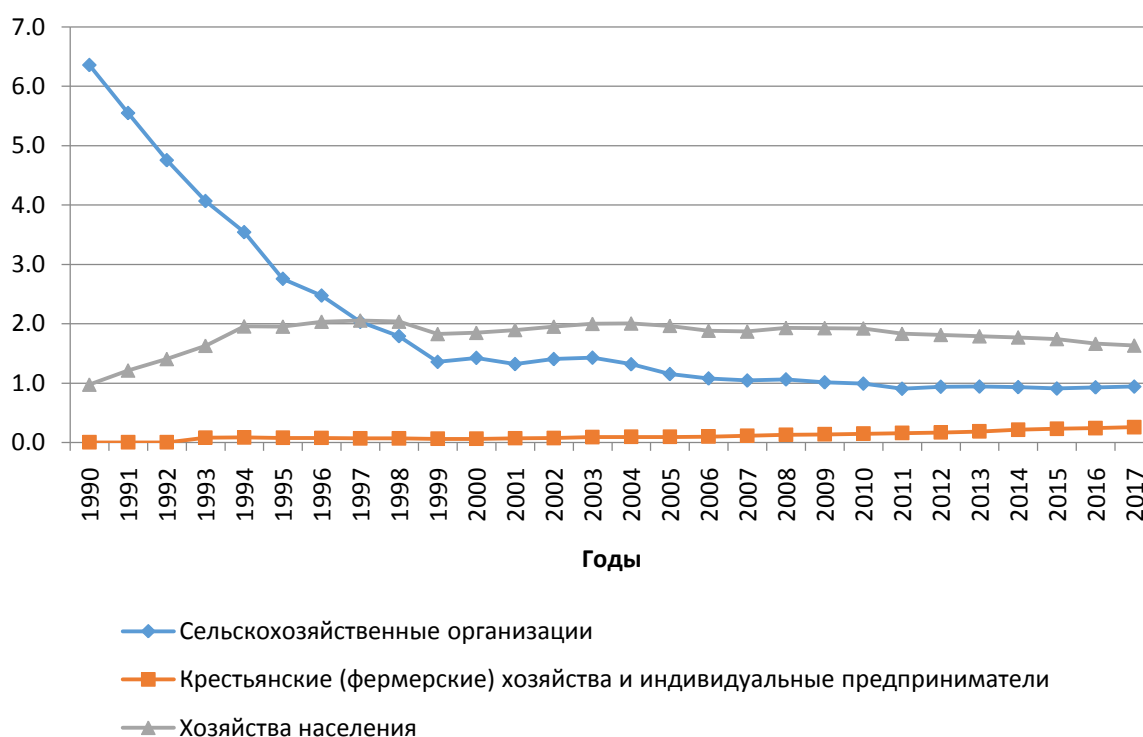


Рис. 2 – Производство мяса крупного рогатого скота на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий Российской Федерации, млн. тонн

Внутренними факторами, ограничивающими производственные структуры кластера, являются недостаток собственных оборотных средств, отсутствие доступных кредитов, слабость государственной поддержки, низкий платежеспособный спрос на новые товары, работы и услуги, высокая стоимость и риск нововведений, низкий инновационный потенциал и

отсутствие квалифицированного персонала, недостаток информации о новых технологиях и рынках сбыта, неразвитость кооперационных связей и в особенности отсутствие сбытовой кооперации.

Внешними факторами ограничителями являются недостаточность законодательных и нормативных правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновации, неразвитость инновационной инфраструктуры, неопределенность экономической выгоды от использования интеллектуальной собственности, отсутствие и не разработанность финансирования и отношений в системном научно-исследовательском обеспечении деятельности хозяйствующих субъектов.

В производственных структурах мясопродуктового кластера необходима специализация, которая позволит создать маточное поголовье мясных пород крупного рогатого скота, кормовую базу в хозяйствах и откормочных площадках, технологически обновить производство, организовать интенсивный откорм молодняка и обеспечить сырьем перерабатывающие предприятия.

Объемы рыночного предложения для удовлетворения спроса на говядину зависят от экономических отношений между производственными структурами, мясоперерабатывающими и торговыми субъектами. Только в Оренбургской области 9 мясокомбинатов перерабатывают скот и птицу в колбасные изделия, мясные деликатесы, консервы, пищевые топленые жиры, сухие животные корма. С исчезновением импортного блочного мяса они вынуждены покупать животных у КФХ, ЛПХ, причем по ценам не обеспечивающим им даже простое воспроизводство.

В Республике Беларусь закуп продукции перерабатывающими предприятиями осуществляется при авансировании 60 % суммы контракта на поставку продукции до 1 июня. Это позволяет производственным структурам пополнять собственные оборотные фонды и осуществлять сельскохозяйственное производство без потерь [4].

Опыт контрактации живого скота заготовительными и сбытовыми кооперативами показывает, что потери несут непосредственно сельскохозяйственные производственные структуры. Поэтому сбыт в режимах и платформах цифровой экономики приведет к тому, что производственные структуры смогут по новым бизнес – моделям, апробированным в других отраслях и продажах различных товаров и услуг, участвовать в торгах, аукционах и в полной мере использовать компьютерные сети и Интернет-технологии и получать справедливые доходы.

Движущими силами для обращения к новым бизнес-моделям в мясопродуктовом кластере являются необходимость наращивания спроса на говядину. Этот ценный продукт питания необходимо рекламировать и раскрывать его потребительскую ценность. Предпринимательское лидерство, творчество и креативный маркетинг нового поколения бизнесменов обязательно будет опираться на цифровые технологии.

Существуют горизонтальные и вертикальные модели, которые успешны в мировом Интернет-пространстве по продажам различных товаров и услуг. Горизонтальные модели не ориентированы на ту или иную отрасль, но в них используются динамичное ценообразование, сетевые формы продаж.

Вертикальные модели ориентированы на ту или иную отрасль. Производственные и инфраструктурные субъекты мясопродуктового кластера могут использовать цифровые платформы Национального союза производителей говядины, ассоциаций заводчиков мясного скота.

В ближайшей перспективе цифровые технологии сбыта живого скота позволят более справедливо распределять доходы между производителями, переработчиками и торговлей, так как прозрачность сделок, информационная мобильность и достаточность будет исключать теневые сделки, а конкуренция приведет к справедливым ценам.

Участники мясопродуктового кластера могут выбрать для себя основные модели электронного бизнеса и взаимодействия субъектов рынка:

1. B2B - бизнес для бизнеса (Business-to-Business), ориентирован на бизнес-партнера;
2. B2C - бизнес для потребителя (Business-to-Consumer) ориентирован на конечного пользователя;
3. B2A - бизнес - администрация (Business-to-Administration) - взаимодействие компаний с органами управления;
4. C2A - потребитель- администрация (Consumer-to-Administration) - взаимодействие потребителей с органами управления;
5. C2C - потребитель для потребителя (Consumer-to-Consumer) ориентирован на конечного пользователя;
6. B2B - это бизнес - модель взаимодействия компаний между собой с помощью компьютерных сетей.

Основу бизнес - модели B2C составляет розничная торговля, т.е. взаимодействие компаний с потребителями в сети Интернет.

C2C - модель продажи товаров и услуг одного потребителя другим потребителям, т.е. взаимодействие потребителей с потребителями в сети Интернет.

B2B занимает первое место в ведении бизнеса в Интернете.

В материалах Европейской комиссии в ESPRIT раскрыты модели электронной коммерции: электронный магазин, справочник-каталог, онлайн-аукцион, торговый центр, виртуальные сообщества и центр разработки, информационный брокер и другие [5].

Продажи племенного скота, другие предложения инфраструктурных предприятий по осеменению, ветеринарным и прочим услугам можно и эффективно проводить в цифровой форме без посредников.

В цифровой экономике с новыми бизнес- моделями мясопродуктовый кластер стран Евроазиатского пространства будет конкурировать на мировом рынке говядины.

Литература

1. Портер М. Международная конкуренция.: Пер. с англ./ Под ред. и предисловием В.Д. Щетинина. – М. : Международные отношения, 1993.- 893с.
- 2.Егорова Л. А. Кластеризация экономики как перспективное направление её развития // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 05. – ART 14545. – 0,46 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14545.htm>. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.
- 3 Дусаева А.Х. Экономические условия развития специализированного мясного скотоводства.- М. : ООО «НИПКЦ Восход-А», 2010. 160с.
4. Башмачникова О. / Индустриализация любой ценой? Российскому АПК прежде всего нужна система поддержки доходности // Аграрное обозрение, №1, 2016.
- 5.Котельников В. Архитектура успеха бизнеса в новой экономике, движимой инновациями. // Интернет – ресурс Ten3 Бизнес e-Коуч – вдохновение и инновации без границ!

УДК 636.087

Анализ факторов развития мясного скотоводства в Оренбургской области

Куванов Жанибек Наурызбаевич

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. В статье представлен анализ влияния основных взаимосвязанных факторов на развитие мясного скотоводства в Оренбургской области и предложены мероприятия по нивелированию отрицательного воздействия некоторых факторов на рост поголовья крупного рогатого скота мясных пород.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, демографические изменения, природно-климатические условия, государственная поддержка, территориально-отраслевое разделение труда

Оренбургская область относится к традиционным районам разведения крупного рогатого скота мясных пород. В 2016 году при общем поголовье 576,2 тыс. голов крупного рогатого скота доля скота мясного направления продуктивности составляла 47 % [1]. На развитие отрасли региона оказывают влияние несколько взаимосвязанных факторов, среди которых нужно выделить следующие: природно-климатические условия, демографические изменения в структуре населения, материально-техническая обеспеченность сельхозтоваропроизводителей, состояние

конкуренции на рынке говядины, государственная поддержка мясного скотоводства.

Природно-климатические условия Оренбургской области отличаются засушливостью и резко-континентальностью климата, что влияет на развитие растениеводства. Область относится к территории неустойчивого увлажнения с высокой амплитудой колебаний их количества по годам, но достаточно высокой обеспеченностью теплом и светом для возделывания сельскохозяйственных культур.

Учитывая совокупность метеорологических и почвенных факторов, а также экономических условий, территория области подразделена на 6 сельскохозяйственных зон: северную, западную, юго-западную, центральную, южную, восточную.

Все зоны области благоприятны для ведения сельскохозяйственного производства, однако требуется дифференцированный подход к выбору видов возделываемых сельскохозяйственных культур и породному составу животных по каждой зоне.

К примеру, в Северной и Западной зонах, традиционно разводят скот симментальской, черно-пестрой пород и их помеси с герефордами, шортгорнами, казахской белоголовой, абердин-ангусами. А в Южной и Восточной зонах содержится более 70% всего поголовья скота казахской белоголовой породы, где имеются большие площади естественных кормовых угодий и сенокосов расположенных на разнотравно-типчаково-ковыльных и ковыльно-типчаковых степях. Пастбищеоборот в этих зонах представляет собой чередование выпаса скота на естественных угодьях, залежных пахотных землях и отдыха на пойменных непригодных для сенокосения лугах [2].

Пастбищное содержание животных позволяет сократить затраты труда и снизить потребность в рабочей силе, что особенно актуально в условиях демографических трансформаций, происходящих в сельской местности.

Демографические изменения в структуре населения России определяют три основные проблемы:

- в конце XX в. Россия вступила в длительную полосу депопуляции – систематическое уменьшение абсолютной численности населения страны.
- депопуляция в России вызвана рядом факторов: возрастная структура населения и способность воспроизводства, процессы вызванные происшедшими социально-экономическими и политическими трансформациями.
- развитие депопуляции в России имеет свою особенность - население страны стремительно сокращается. При этом темпы уменьшения численности населения в сельской местности выше, чем в городах.

Интенсивность сокращения сельского населения Оренбургской области в 2,5 раза выше, чем городского населения, и в структуре сельского населения 16,5 % пенсионного возраста [3].

«Старение» сельского населения Оренбургской области носит угрожающий характер, большинство руководителей хозяйств озабочены выходом на заслуженный отдых квалифицированных кадров и отсутствия замены им.

Привлечь и мотивировать молодые кадры работать в сельском хозяйстве области возможно с принятием комплекса мер, направленных на строительство новых и капитальный ремонт старых дорог до сельских населенных пунктов, создание новых и модернизация старых объектов здравоохранения, образования, культуры и спорта в каждом сельском населенном пункте. Ежегодное выделение средств, в размере 2% от валового регионального продукта до 2025 г., позволит реализовать все требуемые мероприятия.

Отсутствие квалифицированных молодых кадров в сельском хозяйстве - одна из причин низкой инвестиционной привлекательности отрасли. За период с 2015-2017 гг. инвестиции в агропромышленный комплекс Оренбургской области снизились на 68 % по сравнению с 2012-2014 гг., соответственно обновление материально-технической базы хозяйств замедлилось.

В Оренбургской области процент обновления парка сельскохозяйственной техники в 2016 г. был ниже на 4 % - процент обновления тракторов 2,9 %, зерноуборочных комбайнов – 4,3 %, сеялок -3 %. Средний возраст сельскохозяйственной техники и орудий превышает 12 лет, а нагрузка пашни на 1 трактор увеличилась до 749 га (233 га в 2000 году).

Энергоемкость сельского хозяйства за период с 1990 по 2016 гг. снизилась 1,6 раза (рис. 1).

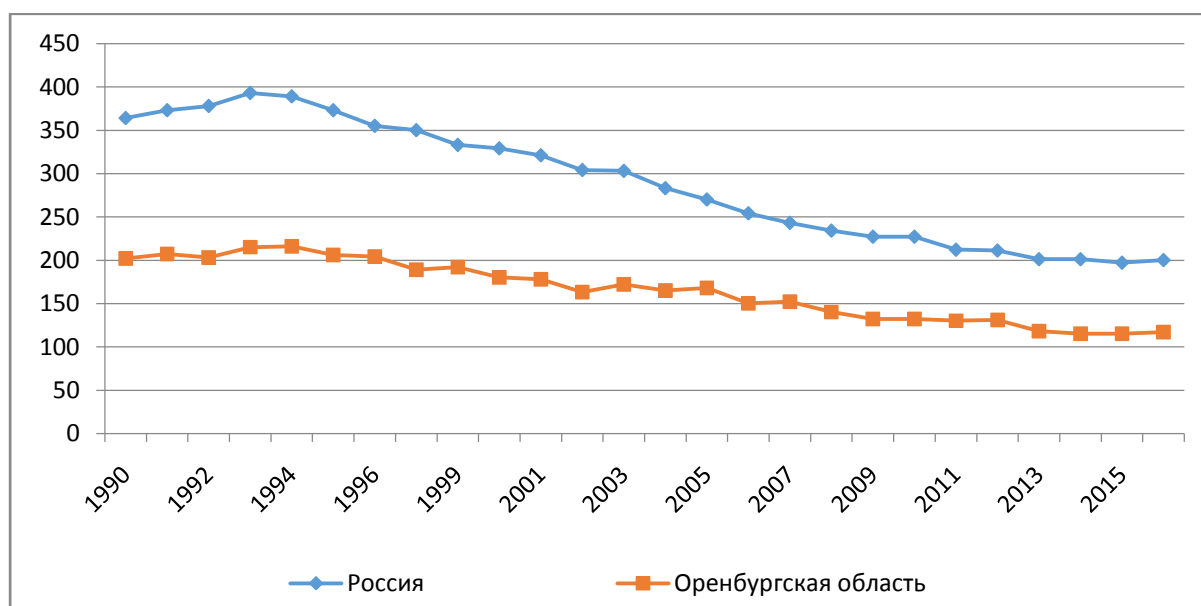


Рис. 1 – Энергетические мощности в расчете на 100 га посевной площади, л.с.

За аналогичный период посевные площади сельскохозяйственных культур сократились в 1,47 раза, а потребность в кормах - в 2,66 раза.

При возделывании сельскохозяйственных культур в 1990 году в почву вносилось 16,1 кг на гектар минеральных и 1 тонна органических удобрений сельскохозяйственными организациями Оренбургской области [4]. За годы реформ материальное состояние крестьян снизилось и новые экономические условия вынудили выборочно подходить при использовании минеральных и органических удобрений. Так потребление удобрений сельхозпроизводителями региона ежегодно снижалось: в 2010 году, на 1 га посевов сельскохозяйственных культур вносилось 4,4 кг минеральных и 90 кг органических удобрений, в 2017 г. – 2,5 кг и 78 кг, соответственно [5].

Материально-техническая обеспеченность сельхоз-товаро производителей Оренбургской области снизилась более чем в 2,3 раза. Обновляется только техника, задействованная в производстве зерна и семян подсолнечника. В структуре посевных площадей региона по сравнению с дореформенным периодом, площади зерновых и зернобобовых культур выросли на 1,7 процентных пункта, подсолнечника на 5,9 процентных пункта.

Посевы кормовых культур за период 1990-2017 гг., напротив, сократились с 1439 до 571 тыс. га и занимают 13,5 % посевных площадей области. Кормовые культуры представлены посевами однолетних и многолетних трав, посевами силосуемых, сенажируемых и бахчевых кормовых сельскохозяйственных культур. Основным потребителем сеяных кормовых культур является крупный рогатый скот, поэтому из-за сокращения поголовья уменьшилась потребность в кормовых ресурсах.

Поголовье крупного рогатого скота региона представлено двумя основными направлениями специализации: молочным и мясным. Развитие этих отраслей скотоводства обусловлено уровнем конкурентоспособности конечной продукции по сравнению с продукцией, импортируемой из других регионов и стран.

Зависимость уровня закупочных цен на молоко от изменения курса национальной валюты и проводимой политики протекционизма Правительства Российской Федерации и стран Европейского Союза, негативно отразилось на численности донных коров и числе молочно-товарных ферм. Товаропроизводители опасаются инвестировать собственные и заемные средства на развитие молочных ферм, с ростом цен на технику для производства кормов и молочно-доильного оборудования, отсутствием гарантированных стабильных цен на молоко, так как вложения могут не окупить себя.

Поэтому доля крупного рогатого скота мясных пород достигла 47 %.

Мясное скотоводство отвечает запросам хозяйствующих субъектов:

- по расходу дорогостоящих и дефицитных кормов оно является относительно малоемкой отраслью;

- не требует дорогостоящих капитальных помещений и сложного оборудования для обслуживания животных;

- на обслуживание скота мясных пород затрачивается значительно меньше труда, чем при производстве говядины в молочном скотоводстве;

- поступление дополнительных субсидий на развитие отрасли с началом реализаций Национальных проектов, Государственных программ по развитию сельского хозяйства в 2009-2012 гг. и 2013-2020 гг.

Конкурировать по цене реализации, обеспечивающей рентабельность отрасли, оренбургские производители говядины с белорусскими и южноамериканскими сельхозтоваропроизводителями не могут по ряду причин:

- заинтересованность государства-экспортера в реализации излишков сельскохозяйственной продукции и поддержки занятости в сельской местности;

- сложные погодно-климатические условия на большей территории Оренбургской области;

- недостаточное развитие межхозяйственных и межпроизводственных связей в цепочке «фермер-мясной склад»;

- недостаток средств для интенсификации и инновационного развития отрасли мясного скотоводства.

Производителям говядины в Оренбургской области приходится так же конкурировать с местными производителями мяса свиней и птицы. На региональном рынке мяса широко представлена продукция скороспелых отраслей, которые динамично развиваются. Несмотря на рост поголовья специализированного мясного скота, доля говядины в общей структуре производимого мяса из года в год снижается, и составляет уже менее 20 %.

Государственная поддержка мясного скотоводства в нашем регионе осуществляется по трём направлениям: поддержка отрасли мясного скотоводства, развитие племенной базы мясного скотоводства, государственная поддержка кредитования подотрасли мясного скотоводства за счёт средств областного бюджета с привлечением на условиях софинансирования средств федерального бюджета.

Дотации на развитие специализированной отрасли мясного скотоводства выделяются на реализацию следующих мероприятий: за сбыт на доращивание и откорм мясного чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота; на содержание маточного поголовья, содержащегося по технологии мясного скотоводства, по системе «корова-телёнок» при условии получения здорового телёнка; на возмещение части затрат на приобретение технологического оборудования для мясного скотоводства и высокотехнологичного оборудования для убоя и глубокой переработки говядины.

Параллельно с 2012 года, с началом действия подпрограммы «Поддержка малых форм хозяйствования», в Оренбургской области толчок к развитию получили крестьянские (фермерские) хозяйства. Всего за период

2012-2017 гг. получили господдержку в виде грантов 409 фермеров. Посевные площади в крестьянских (фермерских) хозяйствах с 2012 года увеличились с 1148,1 до 1615,5 тыс. га в 2016 г., поголовье крупного рогатого скота с 45,5 – 76,0 тыс. гол. Более 70 % приобретаемого поголовья крупного рогатого скота в рамках грантовой поддержки фермеров приходится на мясной скот.

Но этих мер господдержки недостаточно для обеспечения роста поголовья крупного рогатого скота. Развитие современного мясного скотоводства и интенсификация отрасли требует пересмотра комплекса мер государственной поддержки с учетом изменившейся структуры производства и опыта развитых стран. Перспективной моделью территориально-отраслевого разделения труда для развития отечественного мясного скотоводства является модель отрасли скотоводства США и Канады (Алтухов А.И., Дусаева Е.М.).

Сдерживающим фактором снижения себестоимости мяса крупного рогатого скота выступают сложные климатические условия на большей территории Оренбургской области, однако, наличие обширных площадей естественных сенокосов и пастбищ позволят региону нарастить маточное поголовье мясных пород и интегрироваться в территориально-отраслевое разделение труда по примеру североамериканских стран.

Выделение дополнительных средств на социальное и инфраструктурное обустройство села, введение гарантированных закупочных цен и компенсаций сельскохозяйственным товаропроизводителям расходов, открытие дополнительных филиалов ОАО «Росагролизинг» в крупных городах области и субсидирование до 30 % покупки универсальных тракторов и самоходных кормоуборочных комбайнов, и до 50 % прицепной кормоуборочной и транспортно-погрузочной техники, в том числе и гражданам, ведущим личное подсобное хозяйство, позволит создать в регионе эффективное «сильное» сельское хозяйство, фрагментированное на специализированные зоны.

Создание в Оренбургской области специализированных зон производства по репродукции молодняка для откорма с выращиванием зерновых культур повысит производительность труда в сельском хозяйстве и нивелирует влияние негативных демографических изменений в сельской местности. Рациональное использование трудовых и материальных ресурсов с углублением региональной специализации агропромышленного производства вернет доходность отрасли мясного скотоводства путем репродукции высокопродуктивного молодняка и поставки его на ведущие отечественные специализированные откормочные площадки (ООО «Мираторг», ООО «Зерос» и др.).

Литература

1. поголовье скота и птицы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBinet.cgi?pl=1416006> (дата обращения: 16.04.2018).
2. Рекомендации по разведению крупного рогатого скота мясных пород. – М.: ФГНУ «Росинформагортех», 2011. – 148 с.
3. Численность постоянного населения в среднем за год [Электронный ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/31556> (дата обращения: 16.04.2018)
4. Внесение удобрений на один гектар посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B11_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/15-25.htm (дата обращения: 20.04.2018)
5. Внесение удобрений под урожай 2017 года и проведение работ по химической мелиорации земель [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения: 20.04.2018)

УДК 591.4:636.2.082

Хозяйственно-биологические особенности реализации адаптационного потенциала бычков симментальской, лимузинской и обракской пород

Гудыменко Виталий Викторович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Аннотация. На основе комплексного изучения проведен анализ результатов изменения живой массы и ее прироста у бычков, а также относительной скорости роста в динамике индивидуального развития свидетельствуют об определенных различиях исследуемых генотипов в процессе их онтогенеза. Полученные данные констатируют о достаточно высоком уровне продуктивности скота, однако значительное преимущество отмечено у помесного молодняка.

Ключевые слова чистопородное разведение, бычки симментальской, лимузинской и обракской пород

Проблема производства говядины, имеет важное народно-хозяйственное значение. Производство говядины в России идет за счет использования сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных и комбинированных пород, тогда только около 4 % ее получают от скота специализированных мясных пород и их помесей. Для успешного решения данной проблемы целесообразно проводить промышленное скрещивание вырощенного симментальского скота с быками производителями специализированных мясных пород, используя их высокий генетически детерминированный потенциал продуктивности [1-10].

Для опыта были отобрано маточное поголовье коров третьего и страше отела симментальской, лимузинской и обракской пород. Маточное поголовье осеменяли искусственно семенем быков соответствующих пород. Из полученного приплода было сформировано 5 групп бычков по 12 голов в каждой: I - симментальская, II - лимузинская, III - обракская, IV - симментал×лимузинские помеси и V - симментал×обракские помесные бычки. В эксперименте соблюдалась технология содержания, характерного для скота специализированных пород в легких помещениях на несменяемой подстилке. Молодняк был отобран от полновозрастных коров зимнего отела. Затем в течение трех месяцев (январь-март) их содержали совместно с матерями в помещениях облегченного типа. С апреля и до июля они выращивались совместно с матерями на пастбище. После отъема бычков от матерей (7 мес.) и до 18 мес. бычки они содержались в не помещения на выгульном кормовом дворе. Содержание животных отвечало основным показателям, позволявшим реализовать генетический потенциал реализации продуктивных качеств. Выгульная площадь на одного бычка составляла 30 м², а фронт кормления – 0,7 м. Поение бычков осуществлялось круглые сутки из оборудованных емкостей. В опыте рацион зимнего стойлового периода включал люцерновое сено, просяную солому, кукурузный силос, зерносмесь, комбикорм, кормовую патоку, а в летний – зеленую массу из люцерны, кукурузы и концентрированные корма. Распределение рациона шло: в утреннее время (9.00) животным задавали силос из кукурузы, затем (вторая половина дня; 14.00) – разнотравное сено и комбикорм, на ночь (17.00) – измельченная просяная солома с мелассой. Данный рацион (его распределение) был наиболее адекватен для бычков в физиологическом отношении. Исследованиями установлено, определенные межгрупповые различия по потреблению рациона.

Детализация потребленных кормов свидетельствовала, что, как и рамках периодизации исследования, так и за полный цикл наблюдения отвечала требованиям, предъявляемым к технологии получения высоких суточных приростов и соответственно мясной продуктивности животных. По общей питательности за 18-месячный период выращивания и откорма максимальное и практически одинаковое количество кормов было потреблено бычками обракской породы, симментал×лимузинскими и симментал×обракскими животными. Бычки лимузинской породы потребили на 176,2 ЭКЕ (0,49 %) меньше. В исследования отмечено, что наибольшее потребление сухих веществ рационов было у двухпородных животных, специфика которых нашла свое отражение в соотношении сухих веществ и обменной энергии (9,8 МДж), а переваримого протеина (96,2-97,3 г) на 1 ЭКЕ. Расчетные данные свидетельствуют о разном потреблении кормов, определивших их структуру рациона. Следует отметить, что двухпородные бычки лучше потребляли сочные и грубые корма в сравнении с чистопородными животными.

Следовательно, оптимальный набор легкопериваримых питательных веществ, в частности белковых компонентов в рационах, стимулировало оптимальный онтогенез молодняка. Живая масса при рождении телят разного происхождения имела определенную вариабельность. Так, по данному признаку чистопородные симменталы и лимузины превышали обрakov на 4,2 и 6,0 кг, а помеси IV и V групп – на 5,7 и 2,6 кг. После отъема чистопородные бычки (7 мес.) соответствовали требованиям, предъявляемым к классу – элита рекорд. При этом, в этом возрасте, по данному признаку бычки лимузинской породы уступали помесным сверстникам IV группы на 15,7 кг (9,3%), V - на 2,7 кг (1,0%). В тоже время помесные животные в этом возрасте превышали живую массу обрakov на 28,8 кг и 14,4 % и на 15,8 кг и 7,9 %, соответственно ($P < 0,95$); в годовалом возрасте сохранилась такая же тенденция.

В 15-месячном возрасте лимузинские и обракские бычки достигли одинаковой живой массы, что отвечает высшему селекционному классу элита-рекорд. Тогда как по этому признаку у них было превосходство над бычками симментальской породы на 25,8 кг и 6,2 % ($P > 0,95$) и в то же время они имели данный показатель ниже, чем у двухпородных помесей (IV и V групп) на 22,9 кг и 4,9 % и 16,3 кг и 4,5 % ($P > 0,95$). Это же преимущество двухпородных животных по данному признаку сохранилось к полуторагодовалому возрасту. В этом возрасте при практически достигнутой одинаково живой массы они превосходили симментальский молодняк на 58,0 кг и 11,7 % ($P > 0,99$), лимузинов – на 23,7 кг и 4,9 % ($P > 0,95$), обрakov – на 18,2 кг и 3,4 % В свою очередь, чистопородные лимузинские и обракские животные имели превосходство по этому признаку над бычками симментальской породы (на 35,2 кг и 7,1 % ($P > 0,95$) и на 39,8 кг и 8,1 % ($P > 0,95$)).

В исследованиях установлено, что животные всех групп к полуторагодовалому возрасту достигли живой массы 494-555 кг, а более высокие показатели этого признака, вследствие проявления гетерозиса, были на стороне двухпородных бычков. При изучении процессов роста и развития, в том числе и в зоотехнии, возрастную изменчивость абсолютного прироста следует учитывать и его напряженность по различным временным промежуткам, определяемым относительной скоростью роста. Установлено, резкое снижение возрастной изменчивости роста бычков после их отъема от матерей (7 мес.). Что соответствует ранее постулировавшимся положениями об отрицательной корреляции между возрастом и энергией роста. Так, напряженность энергии роста бычков всех опытных групп сложилась достаточно высокой во все сроки выращивания, однако более ниже она проявилась у животных изучаемых генотипов с 15 до 18 мес.

Кроме того, для изучения возрастной специфики интенсивности роста бычков определялись коэффициенты (соотношение живой массы каждого периода с живой массой новорожденных телят). Показатели энергии роста были значительно выше у чистопородных и помесных животных в сравнении

с симментальскими бычками. При этом, до годовалого периода более высокие показатели были у обракков и симментал×лимузинских и симментал×обракских помесей. Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. Это подтверждает о более высокой скороспелости данных генотипов. Кроме этого, преимущество по коэффициенту весового роста отличались обракки и их помеси с симменталами, что обусловлено их мелкоплодностью. Остальные генотипы подопытных животных по этому признаку имели незначительные различия. Живая масса, ее различия были детерминированы спецификой интенсивности роста животных разного генотипа.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что различия по энергии роста живой массы молодняка были отмечены во время нахождения его под матерями. Она была до 7 мес. у симментал×лимузинских помесей. Животные I группы имели этот показатель несколько ниже (на 58г и 6,7 %, II – на 76г и 8,8 %, III – на 111г и 11,8 % ($P>0,99$), V – 57г и 5,0 %). А превосходство по данному признаку симментальских бычков над лимузинскими сверстниками составило 18г и 2,1 %, обракками – на 53г и 6,4 %. Это объясняется молочно-мясным направлением симментальского скота и его помесей с лимузинами и обракками. Установлено, что разница в среднесуточных приростах между бычками опытных групп резко поменялась в период с 7-12 мес. Значительно увеличился среднесуточный прирост у чистопородных лимузинов и обракков, а также их помесей IV и V групп, соответственно на 129 г и 11,5 %, 206 г и 124,9 %, 75 г и 8,0%, 156 г и 11,7 %. Тогда как, у симментальских сверстников этот признак снизился на 8 г и 0,9%.

С 12 до 15 мес. произошло снижение уровня среднесуточного прироста живой массы (по симментальской породе на 7,5 %, лимузинской – на 7,6 %, обракской - 3,7 %, помесям – на 5,0 % и 6,9 %, соответственно по симментал×лимузинским и симментал×обракским). Этот период выращивания бычков происходил на выгульно-кормовой площадке и совпал с зимним периодом года и подвергался температурному стресс-фактору. Однако изменение условий содержания не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья бычков, а лишь скорректировало энергию роста в сторону снижения, что вполне закономерно и обосновано. С 15 до 18-мес. возраста напряженность роста бычков практически не изменилась, что обусловлено активизацией процессов жиросложения в их организме. Однако и здесь отмечены определенные колебания, связанные с индивидуальными особенностями организма отдельных животных при заключительном периоде выращивания.

При практически одинаковом среднесуточном приросте у лимузинских и обракских бычков, а также их помесей с симменталами, они превысили по данному признаку чистопородных симменталов 106-146 г (12,7-17,5 %) ($P>0,99$). За полуторагодовалый период выращивания суточная энергия

роста у бычков у двухпородных бычков достигла уровня 848г (I группа), у трехпородных – 909 и 928 г (II и III группы), IV - 957 и V – 952 г.

Анализ результатов изменения живой массы и ее прироста у бычков, а также относительной скорости роста в динамике индивидуального развития свидетельствуют об определенных различиях исследуемых генотипов в процессе их онтогенеза. Полученные данные констатируют о достаточно высоком уровне продуктивности скота, однако значительное преимущество отмечено у помесного молодняка. Анализ весового роста животных необходимо дополнять для полного представления его особенностей изучением развития их структурной организации в целом.

Литература

1. Гудыменко В.В. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота // В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Известия с.-х. науки Тавриды. – 2018. - № 13. – С. 44-49.

2. Капустин Р.Ф. Дисперсионный анализ в исследовании опорно-двигательного аппарата / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2001. - Т. 120. - № 4. - С. 73-74.

3. Капустин Р.Ф. Моделирование тенденции изменения массы мышц различных функциональных групп коленного сустава в эмбриогенезе / Р.Ф. Капустин, Е.А. Пчелкина, Ф.Р. Капустин // Закономерности морфогенеза и регуляции тканевых процессов в нормальных, экспериментальных и патологических условиях. - Тюмень: ТГМА, 1998. - С. 126-127.

4. Капустин Р.Ф. Одномерные временные ряды в изучении опорно-двигательного аппарата / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2002. - Т. 121. - № 2-3. - С. 64.

5. Капустин Р.Ф. Опорно-двигательный аппарат: вопросы содержательной интерпретации закономерностей организации / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2004. - Т. 126. - № 4. - С. 56

6. Хачко В.И. Адаптационная составляющая в оценке реализации морфофункционального потенциала животных / В.И. Хачко, Р.Ф. Капустин // Естественные и технические науки. - 2015. - № 11. - С. 182-183.

7. Щеглов А.В. Динамика морфофункциональных изменений в организме новорожденных телят как проявление адаптационных процессов / А.В. Щеглов, Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2008. - Т. 133. - № 2. - С. 158.

8. Gudymenko V.I. Meat efficiency and interior Simmental and red-motley swedish bovines at fattening of low concentrates dilts in conditions of intensive agriculture / V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin // Acta Biologica Szegediensis. - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12.

9. Gudymenko V.V. Feature of growth, development, meat efficiency of boviness Simmental and Limusin beeds and their hybrids / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // Acta Biologica Szegediensis. - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12-13.

10. Kapustin F.R. Morphogenesis of muscle of goat orenburg woolled / F.R. Kapustin, N.Y. Starchenko, R.F. Kapustin // Italian Journal of Anatomy and Embryology. - 2006. - Vol. 111. – Suppl. n. 1. al. Facs. 3. (July-September 2006). - P. 142.

Summary. On the basis of a comprehensive study, an analysis of live weight change and its growth in bull-calves, as well as relative growth rate in the dynamics of individual development has been conducted. The results of the analysis reveal certain differences in the investigated genotypes in the process of their ontogenesis. The obtained data indicate a sufficiently high level of livestock yield; however, a significant advantage is noted in the crossbred young cattle.

Key words: pure-breeding, Simmental, Limousine and Aubrac bull-calves

УДК 636.222.6

Оценка племенной базы - основа создания новых генотипов по герефордской породе Сибири

Инербаев Базарбай Оразбаевич

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический
институт животноводства*

Анализ современного состояния скотоводства Западной Сибири и Новосибирской области показывает на необходимость структурной перестройки этой ведущей отрасли животноводства. В настоящее время идет перепрофилирование молочно-товарных ферм на разведение животных мясных пород. Особенно это характерно для сельскохозяйственных предприятий, фермерских (крестьянских) хозяйств и подворий, имеющих малопродуктивный молочный, молочно-мясной или мясо-молочный скот и при этом удаленных на значительное расстояние от рынков сбыта молока. Этот процесс вполне закономерен, экономически и социально целесообразен. Высокая стоимость теплоэнергоносителей, транспортных тарифов, используемых для производства молока, делает молочное скотоводство в этих условиях неэффективным и неконкурентоспособным. И напротив, малозатратное мясное скотоводство, организованное по энергосберегающей технологии «корова-теленочек», приобретает сейчас решающее значение для сохранения отрасли в Западной Сибири. Так, небольшие фермы численностью в 50-70 коров и 3 быков-производителей дают возможность для «выживания» депрессивных деревень, создания дополнительных рабочих мест и т.д.

Одной из самых распространённых в Сибири импортных мясных пород крупного рогатого скота является герефордская. Работа по созданию её высокопродуктивных стад в регионе ведется с 1960 г. Утверждены три

первые в стране заводские линии герефордского скота Маер-Верна 88480, Шалуна Д-50 и Ярлыка 413. Они характеризуются неприхотливостью к условиям кормления и содержания, крепостью копытного рога, спокойным нравом, легкостью отелов и высокими продуктивными качествами. Созданы в сибирской популяции герефордов три внутривидовых типа: «Сонский», «Садовский» и «Андреановский».

Особенно в сонском типе были выращены рекордисты породы. Скорость роста бычков нового селекционного достижения составляла от 1000 до 1476 грамм в сутки с затратами корма 5,96 – 7,02 к.ед. на 1 кг прироста. Чемпионы породы показали следующие результаты: Джон 5791 – 640 кг в 16 месяцев, Венит 7181 – 575 кг в 14 месяцев, Север 5772 – 570 кг в 17 месяцев. Но, как известно все породы животных, разводимых в мире путем искусственного отбора человека, нуждаются в постоянном совершенствовании племенных и продуктивных качеств на перспективу. В противном случае под воздействием, как факторов отбора, так и экологического давления любая порода вырождается.

Герефордские стада базовых хозяйств института совершенствовались путем отбора и подбора животных сибирской и импортных канадской, английской и американской селекций.

Поэтому для повышения результативности работы со стадом особую ценность представляет материал по созданию новых селекционных форм животных сибирской репродукции путем отбора маточного поголовья, что приведет к снижению импорта племенного материала из зарубежных стран.

В связи с утверждением с 2008 года новых норм оценки племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности нами проведено исследование по определению параметров отбора коров 1-, 2- и 3-го отелов для создания новых селекционных форм животных герефордской породы.

По результатам опыта установлено, что основой для создания новых селекционных групп животных герефордской породы в «АгроХолдинге Сибирь» являются коровы следующих отёлов (табл. 1).

Превышение над стандартом породы составило 12-61,3 кг или на 2,4-14,2 %.

Таблица 1. **Живая масса коров, кг**

Статистическая величина	Коровы в разрезе отелов		
	I	II	III
M	491,3	533,2	532,5
±m	4,04	3,73	4,12
Cv	3,47	5,14	4,71

Максимально высокое превосходство по живой массе имеют коровы I отёла, а минимальное у животных III отёла. Такая тенденция объясняется

тем, что последние генерации I отела подверглись оценке и отбору по нормам 2008 г. и использования быков-производителей канадской селекции из Челябинской области.

Молочность коров в возрасте 205 дней колебалась от 210,7 до 226,7 кг, что превышает стандарт породы на 23,6-39,1 кг (табл. 2). По комплексу признаков общий балл составил 85,9-93,6 баллов.

Показатели комплексной оценки наглядно представлены на рисунке 1. С возрастом у коров существенно повысился комплексный класс с 85,9 до 93,6 балла или на 8,9 %.

Таблица 2. Молочность коров, кг

Статистическая величина	Коровы в разрезе отелов		
	I	II	III
n	15	54	37
M	210,7	211,5	226,7
$\pm m$	2,56	2,29	3,76
\bar{b}	9,92	16,84	22,89
Cv	4,71	7,96	10,1

С увеличением отелов в племенное ядро отбираются коровы наилучшей выраженностью статей экстерьера и мясных форм телосложения. В связи с этим от типа телосложения увеличиваются результаты итоговой оценки.

Следовательно, для формирования маточной основы при создании новых селекционных групп необходимо отбирать коров I отела оцененных классом не ниже – элита-рекорд, II – элита и III-го не ниже I класса.

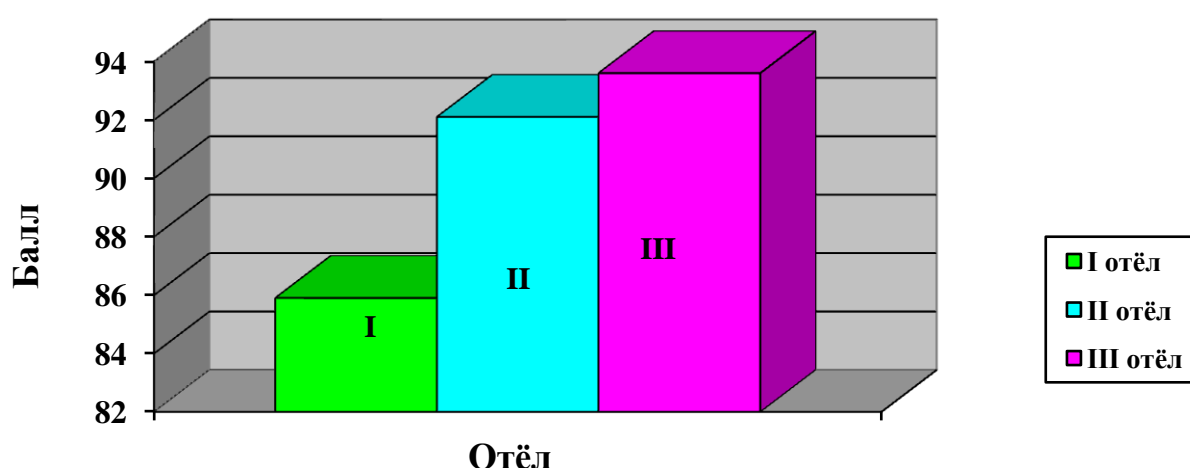


Рис. 1 – Изменение комплексной оценки коров в разрезе отёлов

С учётом максимального проявления признаков к третьему отёлу и высокой комплексной оценкой, как по фенотипу, так и по генотипу в

ведущих племенных хозяйствах Сибири отобраны и оценены коровы 5 лет и старше (III отёл и старше). Данные по их продуктивности и живой массе представлены в разрезе хозяйств в таблице 3.

Таблица 3. Живая масса полновозрастных коров в разрезе хозяйств, кг

Статистическая величина	Хозяйства СФО				
	ОАО АПК ПЗ «Галкинская» (1)	ООО «АгроХолдинг Сибирь» (2)	ООО «Андряновский» (3)	ООО «Чернаково» (4)	КФХ «Узварик Н.Г.» (5)
M	586,4	595,6	608,9	612,6	694,7
±m	5,38	4,18	4,33	7,9	15,6
Cv	3,04	2,33	3,26	4,26	9,01

По живой массе коровы всех хозяйств превосходят показатели класса элита-рекорд на 16,4-124,7 кг, что является выдающимся селекционным достижением. Эти животные послужат для дальнейшего отбора от них новых селекционных форм (генотипов) сибирской репродукции. Самый высокий показатель имеют коровы КФХ «Узварик Н.Г.» Новосибирской области. Но следует отметить, что они поступили из Канады в племенной совхоз «Златоустовский», а затем переданы Агролизингом в аренду КФХ «Узварик» в 2013 году. Поэтому они чистопородной канадской селекции.

Большой интерес представляют идущие на втором месте животные из племенного репродуктора «Чернаково». Маточная основа этого предприятия формировалась за счёт тёлочек из племенных заводов «Садовский» и «Герфорд» Новосибирской области.

В итоге селекционный дифференциал по живой массе к стандарту породы составляет от 66 до 174 кг (12,7-33,6 %), а к классу элита-рекорд от 16 до 125 кг (2,8-21,9 %). Лучшие коровы селекционной группы коров по сибирской репродукции принадлежат племенному репродуктору «Чернаково». У них соотношение соответственно – в среднем 93 кг (17,9 %) и элита-рекорд - 43 кг (7,5 %).

Согласно новой инструкции по бонитировке величину молочности коров определяют и оценивают по живой массе теленка в 205 дней. По новым требованиям она должна быть по телкам не ниже 180 кг, по бычкам соответственно - 195 кг. В среднем – 187,5 кг. Молочность лучших коров племенных хозяйств Сибири колеблется от 198,4 до 242,0 кг (табл. 4).

Наивысшей молочностью характеризуются коровы ООО «Чернаково» Новосибирской области и составляет 242 кг. Превосходство над стандартом породы составляет 54,5 кг или на 29,1 %. Затем следуют животные из КФХ «Узварик Н.Г.» с превышением показателей I класса на 17,8 %, практически одинаковые показатели по 2 и 3 хозяйствам.

Таблица 4. Молочность коров в разрезе хозяйств, кг

Статистическая величина	Хозяйства СФО				
	ОАО АПК ПЗ «Галкинская» (1)	ООО «АгроХолдинг Сибирь» (2)	ООО «Андреевский» (3)	ООО «Чернаково» (4)	КФХ «Узварик Н.Г.» (5)
М	198,4	210,9	210,9	242,0	220,9
±m	3,29	1,06	2,96	6,53	2,06
Cv	5,5	1,7	6,4	8,9	3,7

В целом лучшие коровы племенных стад Сибири характеризуются высокой молочностью и могут быть максимально использованы при создании новых генотипов герефордского скота.

Согласно новым нормам по оценке племенных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности оценка коров по конституции и экстерьеру проводится в 3 и 5 лет. Особое внимание обращается на типичность мясной породы скота и выраженность желательного типа телосложения. Единственным и главным показателем выраженности типа телосложения у кровей выбрана высота в крестце. Она по герефордским коровам колеблется от 118 до 135 см. По нашим исследованиям у лучших коров она выглядит следующим образом (табл. 5).

Таблица 5. Высота в крестце коров в разрезе хозяйств, кг

Статистическая величина	Хозяйства СФО				
	ОАО АПК ПЗ «Галкинская» (1)	ООО «АгроХолдинг Сибирь» (2)	ООО «Андреевский» (3)	ООО «Чернаково» (4)	КФХ «Узварик Н.Г.» (5)
М	129,7	129,6	130,9	130,8	133,1
±m	0,51	0,45	0,47	0,6	1,38
Cv	1,3	1,1	1,6	1,5	4,1

Коровы 3-5-го хозяйств по своим параметрам находятся между высшей и второй градациями (из четырех) в пределах от 130 до 135 сантиметров. В целом их экстерьер наиболее ярко показывает «квадратный профиль» мясного скота. Высокая относительно других хозяйств изменчивость признака (5,5 %) в КФХ «Узварик Н.Г.» о возможно высокой эффективности отбора по данному показателю в последующих поколениях. Стада Томской области несколько уступают своим аналогам и относятся к третьей градации до 130 см.

Проведен анализ прогноза эффективности селекции животных

герфордской породы на ближайшие 5 лет с учётом животных канадской и сибирской репродукции.

Максимальное использование животных импортных селекций (в частности канадской) не сокращает сроки достижения желаемых показателей. Они такие же, как при собственном воспроизводстве. Увеличение селекционного дифференциала при одинаковом коэффициенте наследуемости признаков не даёт основания на снижение срока достижения показателей желательного типа. Как при использовании животных канадской селекции, так и при собственном воспроизводстве.

Только при массовом завозе импортных животных (что весьма дорогостояще и практически невозможно) можно достигнуть мировых показателей по продуктивности или при использовании на высокоценных сибирских герфордских коровах импортной биопродукции.

УДК 636.22/.28. 082.

Мясная продуктивность и качества мяса чистопородных и гибридных бычков разного генотипа в горных условиях таджикистана

*Иргашев Талибжон Абиджанович¹, Косилов Владимир Иванович²,
М.Хусайнов*

¹*Институт животноводства ТАСХН*

²*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»*

Аннотация. В статье приводятся результаты сравнительного исследования мясной продуктивности и качества мяса чистопородных и гибридных бычков в условиях высокогорной зоны Таджикистана. При этом гибридные бычки превосходили чистопородных сверстников по предубойной живой массе, мясной продуктивности на 12-15 %, отложению внутреннего жира и убойному выходу. В тушах бычков установлено более низкое содержание костной ткани, как в абсолютных, так и относительных величинах, поэтому у них выше коэффициент мясности.

Ключевые слова: мясное скотоводство, порода, казахская белоголовая, калмыцкая, абердин-ангусская, зебу индубразил, гибриды, мясная продуктивность, качества мяса.

Проблема гибридизации в животноводстве Таджикистана диктует необходимость максимального использования природных ресурсов и изыскания новых путей для повышения мясной продуктивности. Одним из таких методов является совершенствование метода селекции, который используя комбинированные признаки исходных форм, создаёт новых форм организма, ранее не существовавших в природе.

Установлению особенностей гибридизации животных зебу с различными породами крупного рогатого скота в целом и в частности в Таджикистане посвящены исследования многих ученых [1-12].

В связи с этим, выявление наиболее эффективных вариантов гибридизации специализированных мясных пород со скотом зебу индубразил и получение гибридного молодняка для производства экологически чистого и рентабельного мяса приобретает особую актуальность и практическую значимость.

Целью работы являлось сравнительное изучение особенностей формирования мясной продукции и качества мяса чистопородных и гибридных бычков в условиях горной зоны Таджикистана.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями RussianRegulations. 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)».

При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Ховалингский массив и Балжуанский район Хатлонской области, в частности, в племенное хозяйство им. С. Сафарова. Площадь пастбищ, удобных для выпасов крупного рогатого скота мясного скота по данным Института ботаники АН республики составляет 57,9 тыс. га при средней урожайности – 6,8 ц/га сухой поедаемой массы. Средняя урожайность 1 га естественных пастбищ в зависимости от зоны и климатических условий колеблется от 2,6 до 10,5 ц/га сухой поедаемой массы.

Экспериментальная часть исследований проведена в производственных условиях племенного хозяйства им. С. Сафарова Балжуанского района Хатлонской области.

Для проведения исследования по принципу аналогов из новорождённых телят-бычков было сформировано 7 групп по 15 голов в каждой: I-(КБхЗ), II-(КхЗ) и III-(ААхЗ) группа – гибридные (опытные), IV-казахская белоголовая (КБ), V-калмыцкая (К), VI - абердин-ангусская (АА) и VII группа– зебу индубразилского происхождения (З) служили контролем.

Условия кормления и содержания животных во всех группах были одинаковыми.

Мясную продуктивность и качество мяса чистопородных и гибридных бычков изучали в возрасте 21мес. При этом предубойная живая масса гибридных животных была достоверно выше, чем у сверстников IV, V, VI и VII групп ($P < 0,001$) (табл.1).

Наиболее тяжелые туши были также получены от гибридных животных I -222,9; II-208,2 кг, и III группы 216,7, а у чистопородных IV, V, VI и VII групп они соответственно составили 194,4; 193,5; 205,0 и 203,3кг или на 14,7; 15,2; 8,7 и 9,6 % меньше, чем у гибридного молодняка I группы ($P < 0,01$). Убойный выход был выше у бычков III группы. Бычки I, II, IV, V, VI и VII

групп уступали им по величине изучаемого показателя на 1,86 % ,1,23, 3,68, 5,75, 0,9 и 2,72 %.

По массе внутреннего жира-сырца превосходство было на стороне бычков III группы (13,57 кг), минимальным показателем отличались бычки IV группы.

Абсолютная масса мякотной части туши гибридных бычков I и II групп находилась на одинаковом уровне, а III группа оказалась значительно больше, чем у гибридов I и II групп и чистопородных сверстников. Превосходство составляло 15,4; 16,4 и 11,0 % соответственно.

Таблица 1. Показатели контрольного убоя бычков ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Предубойная живая масса, кг	419,3± 4,83	390,0± 5,30	400,0± 2,55	381,3± 6,86	370,3± 7,10	381,7± 13,9	388,0± 3,78
Масса парной туши, кг	222,9± 2,77	208,2± 2,78	216,7± 2,65	194,4± 4,25	193,5± 3,80	205,0± 6,71	203,3± 3,36
Выход туши, %	53,16	53,38	54,18	50,98	52,25	53,7	52,39
Масса внутреннего жира-сырца, кг	12,50± 0,72	13,23± 0,79	17,8± 0,38	13,57± 0,58	11,10± 0,26	13,1± 1,77	11,20± 0,40
Выход жира-сырца, %	2,98	3,39	4,45	3,56	3,00	3,4	2,89
Убойная масса, кг	235,5± 3,66	221,4± 3,45	234,5± 6,93	208,0± 4,10	204,7± 5,51	218,1± 7,61	214,5± 3,48
Убойный выход, %	56,14	56,77	58,0	54,32	52,25	57,1	55,28
Масса парной шкуры, кг	32,33± 0,36	31,37± 0,38	32,10± 1,01	30,40± 0,46	31,47± 0,49	28,1± 0,42	29,50± 0,17
в % к предубойной живой массе, %	7,71	8,04	8,0	7,97	8,50	7,37	7,60

Оценка пищевой ценности мясной продукции бычков разных генотипов свидетельствует, что большим содержанием сухого вещества в средней пробе мяса фарша отличались гибридные бычки I и II групп.

Наибольшее содержание жира в мясе установлено у бычков казахской белоголовой породы – 9,72 % и гибридов II группы – 9,57 %. У последних – наименьшее содержание влаги, что свидетельствует о более высокой скороспелости животных данного генотипа.

Мясо всех изучаемых групп животных отличалось оптимальным содержанием сухого вещества и протеина. Соотношение белка и жира колебалось в пределах 1:2,30 - 1:1,98, что характеризует мясо как достаточно полноценное.

Белковый качественный показатель (БКП) длиннейшей мышцы спины бычков всех генотипов находился в пределах 6,06-7,76 ед., наибольшим он

был у бычков I группы, наименьшим – у зебу, остальные генотипы занимали промежуточное положение.

Для полной оценки породных и продуктивных качеств животных изучен весовой рост внутренних органов, в частности, субпродуктов I и II категорий. Установлено, что развитие внутренних органов, как чистопородных, так и гибридных бычков, происходило с различной интенсивностью. Для желудка, селезенки и почек характерна высокая энергия роста, для легких, печени и кишечника – более низкая. В целом, животные всех изучаемых групп отличались нормальной функциональной деятельностью внутренних органов, что способствовало их интенсивному росту и развитию.

От выращивания и реализации гибридного молодняка на мясо в возрасте 21 мес. получено значительно больше прибыли, чем от чистопородных сверстников. Наибольшая рентабельность получена от гибридных бычков (АА х З) – 80 % и породы абердин-ангус – 74,95 %, у животных зебу индубразил этот показатель остался также значительно высоким – 58,37 %. Затраты кормов на один килограмм прироста живой массы составили 10,3-11,7 корм. ед.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что бычки всех изучаемых групп имели высокие убойные показатели. При этом гибридные бычки превосходили чистопородных сверстников по предубойной живой массе, мясной продуктивности на 12-15 %, отложению внутреннего жира и убойному выходу. В тушах гибридных бычков установлено более низкое содержание костной ткани, как в абсолютных, так и относительных величинах, поэтому у них выше коэффициент мясности.

Литература

1. Степанова Н.Г. Создание новой породной группы крупного рогатого скота в Таджикистане // Труды Московской вет. академии. 1961. Т. 35. С.140-148.
2. Арбобов А.А. Мясное скотоводство Таджикистана//Молочное и мясное скотоводство. 1979. № 6. С. 34-36.
3. Саттаров Д.К. Интерьер местного зебувидного и поместного казахского белоголового скота (с зебувидным) //Темат. сборник науч. трудов. Тадж. НИИ животноводства. 1993. №6. С. 63-66.
4. Мясная продуктивность кастратов казахской белоголовой породы и её помесей с симменталами и шароле/ В.И. Косилов, Х.Х.Тагиров, Р.С.Юсупов, А.А.Салихов //Зоотехния. 1999. № 1. С. 25-28.
5. Показатели экономической эффективности выращивания крупного рогатого скота разного направления продуктивности в условиях Южного Урала/С.И. Мироненк, В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А.Никонова// Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 58-63.
6. Косилов В.И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским //Зоотехния. 2009. № 11. С. 2-3.
7. Клинические и гематологические показатели чёрно-пёстрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана/

- В.И.Косилов, Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, Д. Ахмедов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 112-115.
8. Иргашев Т.А., Каракулов А.Б., Хусайнов М. Продуктивные качества гибридных бычков на горных летних пастбищах // Горные регионы Центральной Азии. Проблемы устойчивого развития. Душанбе, 1999. С. 154-155.
 9. Косилов В.И., Мироненко С.И. Эффективность двух-трехпородного скрещивания скота//Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 1. С. 11-12.
 - 10.Косилов В.Мироненко С., ЛитвиновК. Мясная продукция красного степного молодняка при интенсивном выращивании и откорме//Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 7. С. 27-28.
 - 11.Иргашев Т.А., Косилов В.И., Газеев И.Р. Влияние гибридизации на качество естественно-анатомических частей туши бычков//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 121-123.
 - 12.Иргашев Т.А. Косилов В.И. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота и зебу для увеличения производства говядины/ Монография, Душанбе: “Донишварон”, 2017. 296 с.

Summary. The article presents the results of a comparative study of meat productivity and quality of purebred and hybrid bulls in the highland zone of Tajikistan.

At the same time, the hybrid bulls surpassed purebred peers according to pre-slaughter live weight, meat productivity by 12-15%, the deposition of internal fat and slaughter yield. In the carcasses of the bull calves, a lower content of bone tissue is established, both in absolute and relative values, so they have a higher meat factor.

Key words: beef cattle, breed, Kazakh white-headed, Kalmyk, Aberdeen-Angus, zebu indrabrasil, hybrids, meat productivity, meat quality.

УДК 619:636.22/28.082:[616.98:579.841.93+338.1

Возможность имитационного моделирования и управления стадом крупного рогатого скота

Кассал Борис Юрьевич

*ФГБОУ ВО «Омский государственный университет
им. Ф.М. Достоевского»*

Аннотация. Состав половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп в стаде крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом имеет соответствующее доленое наполнение. Движение крупного рогатого скота из одной половозрастной и хозяйственно-эксплуатационной группы в

другую подчиняется определенным закономерностям. Управление составом стада с использованием соответствующей компьютерной программы возможно по ряду формализованных хозяйственно-эксплуатационных и экономических параметров. Реализованная компьютерная модель «Стадо крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом» может быть использована в качестве основы при построении соответствующих моделей стад домашних и популяций диких копытных животных с учетом соответствующих информационных параметров.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, стадо, моделирование, управление, получение животноводческой продукции.

Эффективное и долгосрочное развитие мясного животноводства зависит от ряда факторов, оказывающих серьезное влияние на темпы его роста. Эти факторы носят как позитивный, так и негативный характер. Одним из негативных факторов является низкая рентабельность производства мяса крупного рогатого скота, что ограничивает возможности привлечения инвестиций и соответствующее расширенное воспроизводство говядины [1]. С целью максимального получения мясной продукции крупного рогатого скота необходима соответствующая оптимизация состава стад. Однако популяционный подход к решению этого вопроса в отечественной зооинженерии и ветеринарии разработан недостаточно полно. С ликвидацией плановой экономики сельского хозяйства производство сельскохозяйственной продукции во многом стало стихийным. В настоящее время производство животноводческой продукции в Российской Федерации всецело зависит от сельскохозяйственных производителей различного юридического статуса и экономической мощности, действия которых слабо координируются. Упование на законы свободных рыночных отношений в сельском хозяйстве и прогноз развития ситуации по прецеденту прошлых лет не дает ожидаемого результата и не обеспечивает продуктовой безопасности страны. Управление стадами в скотоводческих хозяйствах осуществляется в значительной степени эмпирически, во многом основываясь на зоотехнических нормативах, разработанных в СССР в 1950-х гг., когда в животноводстве о компьютерном моделировании и анализе отсутствовало само представление. Поэтому количественный состав животных в разных половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных группах стада и их соотношение подбираются по прецеденту, практически случайно. На основании таких данных прогноз развития стада может быть только очень приблизительным, а реальное получение максимально возможного объема продукции от него становится проблематичным.

Цель настоящей работы: оценить возможности имитационного моделирования и управления стадом крупного рогатого скота для последующего получения максимального объема мясной продукции.

Задачи:

- выявить состав и наполнение половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп в стаде крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом;
- изучить движение крупного рогатого скота из одной половозрастной и хозяйственно-эксплуатационной группы в другую;
- выявить формализованные параметры управления составом стада крупного рогатого скота для последующих экономических оценок его продуктивности.

Под стадой нами понимается стадо хозяйства, совокупное стадо агрохолдинга, района, области, экономического региона. Поэтому в качестве основы модели было избрано и исследовано такое стадо крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом. Были использованы методы вербального и статистико-математического моделирования.

Стадо крупного рогатого скота неоднородно по своему составу и разделяется на ряд возрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп. Закономерности перехода животных из одной группы в другую известны. При этом в стаде выявляются два цикла перемещения животных: малый цикл, по которому осуществляется движение коров в процессе их репродукционной эксплуатации, и большой цикл, который начинается с группы новорожденных животных, проходит через ряд возрастных групп и заканчивается вхождением части группы достигших половозрелости телок старших возрастов через группу первотелок (первородок) в малый цикл эксплуатируемых половозрелых коров. При этом в большом цикле бычки формируют дополнительную ветвь, заканчивающуюся в группе откорма и основного изъятия из популяции. Дополнительные ветви, также заканчивающиеся в группе откорма, формируются и на выходе из малого цикла в группу выбраковываемых коров, и при выбраковке животных из групп быков-производителей, быков-пробников, а также из части группы телок, не используемых для ремонта стада в качестве первотелок. Однако при решении задачи оптимизации размера изъятия поголовья из стада оптимальная интенсивность изъятия не должна превышать степени хозяйственного лимитирования стада, с целью сохранения запаса его устойчивости при возможных неблагоприятных внешних воздействиях, в частности, появления среди животных заболеваний различной этиологии.

Поскольку математическая модель является наиболее оптимальным способом выражения полифункциональных зависимостей, существующих в структуре стада в процессе его хозяйственной эксплуатации, для выявления возможностей управления стадом было осуществлено математическое преобразование структуры и состава вербальной модели. Однако необходимо отметить, что математическая модель структуры стада специфична тем, что ее обобщенный буквенно-символьный вид не дает ясного представления о конкретной форме каждого ограничения числовой модели. Поэтому построение числовой модели очень тесно связано с конкретной постановкой задачи на примере статистической модели стада с полным репродукционным

циклом для конкретного стада хозяйства, района, области, экономического региона.

Первая попытка решения этой проблемы была сделана во ВНИИБТЖ автором совместно с В.Ф. Серовым на базе проблемной лаборатории НИС СибАДИ. Для этого был подготовлен необходимый математический аппарат экономической оценки стада крупного рогатого скота и специальных противоэпизоотических мероприятий, отработаны математические модели структуры благополучного и неблагополучного по бруцеллезу стада крупного рогатого скота, подготовлены соответствующие программные средства для персонального компьютера: выполнена программа на языке Fortran, воссоздающая модель стада крупного рогатого скота с помощью методов вариационного исчисления и оптимального управления. Однако, в конечном итоге, программа оказалась не рабочей, и окончательно задача построения компьютерной демонстрационно-аналитической модели решена не была. В последующем к этой проблеме возвращались неоднократно, но ее разрешения так и не было достигнуто. Это было связано с тем, что вербальные средства не позволяли оценить многофакторный динамический процесс, к тому же находящиеся в то время в России в широком пользовании (и в распоряжении авторов) персональные компьютеры были маломощны, а их программное обеспечение было очень несовершенным.

Однако работа была продолжена, и для построения статистико-математической модели стада крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом была использована теория автоматического управления, поскольку в ее основе лежит автоматическое регулирование – простейший случай управления. Нами теория автоматического управления была применена не только для построения, но и для исследования поведения системы “Стадо крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом”.

В результате проведенного исследования было установлено, что уменьшение коэффициента воспроизводства стада при высоком коэффициенте бесплодия коров не обеспечивает необходимую репродукцию стада, поскольку не позволяет получать достаточное количество ремонтного молодняка. Поэтому, чем больше коэффициент бесплодия коров, тем выше должен быть в стаде коэффициент воспроизводства, иначе стадо крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом теряет численную стабильность и начинает сокращаться в объеме. Изменяя коэффициент воспроизводства стада крупного рогатого скота, возможно управление максимальной численностью стада и, соответственно, количеством убиваемых на мясо животных. В соответствии с увеличением коэффициента воспроизводства, увеличиваются возможности не только зоотехнической выбраковки животных из различных половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп стада крупного рогатого скота, но и количество продуцентов мясной продукции в стаде. Напротив, необоснованное изменение сроков нахождения животных в определенных хозяйственно-

эксплуатационных группах негативно влияет на экономические показатели продуцирования стада: в частности, задержка коров в группе дойных для завышения сроков лактации приводит к тому, что в стаде увеличивается его суммарная молочная продуктивность, но снижается репродуктивная способность стада, и при неблагоприятном прогнозе развития стада снижается его суммарная продуктивность по всем показателям животноводческой продукции (суммарный объем молока и молочного жира, суммарный объем мясопродуктов, количество племенного молодняка для продажи, и пр.).

В целом, управление составом стада крупного рогатого скота возможно по следующим формализованным параметрам:

- уменьшение коэффициента бесплодия коров и нетелей;
- увеличение коэффициента воспроизводства стада;
- изменение коэффициента среднегодового темпа прироста стада;
- уменьшение коэффициента отхода в группах молодняка и взрослых животных;
- изменение коэффициента зоотехнической выбраковки стада;
- соблюдение времени содержания животных в каждой половозрастной и хозяйственно-эксплуатационной группе стада;
- поддержание оптимального соотношения численностей половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп стада.

С целью управления составом стада крупного рогатого скота на примере статистико-математической модели нами была создана компьютерная программа, позволяющая делать анализ состава стада с возможностью его управления и прогнозирования развития, что в последующем позволило определять экономические потери по причине неоптимальности структуры стада из-за несбалансированности его половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп. Программа была написана с использованием в качестве инструмента программирования среды Borland Delphi 3.0, которая содержит язык программирования Object Pascal. По результатам исследования статистико-математической модели нами был выявлен новый вид экономического ущерба – ущерба от нарушения структуры стада – ранее другими методами не выявляемого.

Экономическое планирование производства животноводческой продукции без зооинженерного прогноза оказывается несостоятельным. Поэтому для рационального экономического планирования производства животноводческой продукции необходимо научное предвидение будущего на тот или иной отрезок времени, опирающееся на фундамент системного анализа биологических и экономических законов и действенную методику, содержащую количественную оценку явлений. Вследствие этого зооинженерным прогнозированием развития стада можно считать особую систему обобщения и обработки данных, основанную на сумме сведений о зооинженерных особенностях стада крупного рогатого скота или других копытных животных, изучения его динамики, оценки роли биологических и

хозяйственных факторов и экономических условий [8, 10-11, 14]. В условиях рыночной экономики и современного управления производством сельскохозяйственной продукции необходима достоверная статистическая оценка стада не только отдельного хозяйства, но – стада административной единицы, включая стадо района, области, края, экономического региона за определенный период, и прогноз развития необходимой длительности и достаточной точности [6, 12-13].

Пользуясь данными прогноза об изменении численности и структуры стада, можно своевременно и в оптимальных масштабах проводить определенные хозяйственные мероприятия, обеспечивая максимальный экономический эффект. Однако непосредственно вопросами прогнозирования развития стада занимаются лишь единичные исследователи [2-5, 7, 14]. Это объясняется сложностью самого предмета исследования, каковым является движение животных в стаде, а также несовершенством методов и необходимостью привлечения к зооинженерной работе специалистов других профилей – математиков, специалистов по компьютерному программированию, и др.

Универсальность проделанной работы заключается в возможности использования выполненной нами компьютерной программы “Управление стадом копытных животных” для исследования и оптимизации состава стад с целью получения от них максимального объема продукции животного происхождения [9].

В заключении можно сделать выводы:

1. Состав половозрастных и хозяйственно-эксплуатационных групп в стаде крупного рогатого скота с полным репродукционным циклом имеет соответствующее доленое наполнение. Движение крупного рогатого скота из одной половозрастной и хозяйственно-эксплуатационной группы в другую подчиняется определенным закономерностям.
2. Управление составом стада крупного рогатого скота с использованием соответствующей компьютерной программы возможно по ряду формализованных хозяйственно-эксплуатационных и экономических параметров.

Литература

1. Дунин И., Сударев Н. Что сдерживает развитие мясного скотоводства в России // Аграрное обозрение. 2016, №2 (54). С. 54-55 [<http://agroobzor.ru/downloads/meatskot1-2-16.pdf>]
2. Иваненко М.А., Пономарева М.М., Кассал Б.Ю. Компьютерное моделирование состава стада копытных животных // Вестник ОмГАУ. 1998. №4. С.53-60.
3. Иваненко М.А., Пономарева М.М., Кассал Б.Ю. Численность стада копытных животных, как объект компьютерного исследования // Стратегические направления регионального развития Российской Федерации: Материалы

- Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ИА «Курьер», 1999. С.84-86.
4. Иваненко М.А., Пономарева М.М. Кассал Б.Ю. Численность стада копытных животных, как объект компьютерного исследования // Актуальные проблемы бруцеллеза и туберкулеза животных: Сборник научных трудов / РАСХН. Сибирское отделение. ВНИИБТЖ. Омск, 2000. С.223-230.
 5. Иваненко М.А., Пономарева М.М., Кассал Б.Ю. Имитационное моделирование и управление стадом (популяцией) копытных животных // Омская биологическая школа. Ежегодник. Выпуск 1: Межвузовский сборник научных трудов / Под редакцией Б.Ю. Кассала. Омск: Издательство ОмГПУ, 2004. С. 72-75.
 6. Кассал Б.Ю. Экономические потери от нарушения структуры стада крупного рогатого скота при бруцеллезе // Методы диагностики и профилактики бруцеллеза и туберкулеза животных: Сборник научных трудов / ВАСХНИЛ. ВНИИБТЖ. Омск, 1988. С. 47-54.
 7. Кассал Б.Ю. Математическая модель структуры неблагополучного по бруцеллезу стада крупного рогатого скота // Бруцеллез сельскохозяйственных животных: Сборник научных трудов / ВАСХНИЛ. ВНИИБТЖ. Омск, 1989. С. 88-98.
 8. Кассал Б.Ю. Популяционные аспекты борьбы с бруцеллезом крупного рогатого скота // Роль России и Сибири в развитии экологии на пороге XXI века: Материалы международной конф. по экологии. 27-28 мая 1997 г. Омск, 1997. С. 194-196.
 9. Кассал Б.Ю. Экономический ущерб от нарушения структуры стада крупного рогатого скота // Актуальные проблемы бруцеллеза и туберкулеза животных: Сборник научных трудов / РАСХН. Сибирское отделение. ВНИИБТЖ. Омск, 2000. С. 230-242.
 10. Кассал Б.Ю. Бруцеллез в популяции крупного рогатого скота Омской области // Актуальные проблемы природной очаговости болезней: Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Актуальные проблемы природной очаговости болезней», посвященной 70-летию теории академика Е.Н. Павловского / Национальные приоритеты России. 2009. №2. Специальный выпуск. С.124-126.
 11. Кассал Б.Ю. Популяционная оценка крупного рогатого скота в условиях неблагополучия по бруцеллезу в Омской области // Журнал инфекционной патологии. Иркутск, 2009. Т.16. №3 (июль – сентябрь). С.125-126.
 12. Кассал Б.Ю. Информационное обеспечение динамической модели стада крупного рогатого скота // Омская биологическая школа: Межвузовский сборник научных трудов. Ежегодник / под редакцией Б.Ю. Кассала. Омск: Издательство ОмГПУ, 2010. Вып. 6. С.130-139.
 13. Кассал Б.Ю. Содержание и механизм исследования модели стада крупного рогатого скота // Омская биологическая школа: Межвузовский сборник научных трудов. Ежегодник / под редакцией Б.Ю. Кассала. Омск: Издательство ОмГПУ, 2010. Вып. 6. С.120-129.

14. Никитин И.Н., Кассал Б.Ю. Математическая модель экономических показателей применения специальных противобруцеллезных мероприятий // Ветеринарное и зоотехническое обслуживание животноводства в новых условиях хозяйствования: Межвузовский сборник научных трудов. Казань, 1989. С. 21-32.

Summary. The composition of age, sex and economic groups in the herd of cattle with a full reproductive cycle has a corresponding share of the total. The movement of cattle from one sex-age and economic-exploitation group to another is subject to certain regularities. Management of the herd composition using the appropriate computer program is possible for a number of formalized economic-operational and economic parameters. The realized computer model "A herd of cattle with a complete reproductive cycle" can be used as a basis for constructing appropriate models of domestic herds and populations of wild ungulates, taking into account the corresponding information parameters.

Keywords: cattle, herd, modeling, management, receipt of cattle-breeding products.

УДК 636.085:577.17

Эффективность выращивания бычков мясного направления продуктивности при использовании в кормлении экструдатов с минеральным комплексом высокодисперсных металлов

*Курилкина Марина Яковлевна¹, Холодилина Татьяна Николаевна^{1,2},
Муслимова Дина Марсельевна¹, Завьялов Олег Александрович¹*

¹ ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

² ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В статье представлены результаты проведённого исследования по влиянию экструдированного препарата с комплексом высокодисперсных частиц металлов меди, цинка, железа и кальция на продуктивные качества молодняка казахской белоголовой породы.

Установлено, что скармливание бычкам опытного кормового экструдата в дозе 30 %, путём замены концентрированной части основного рациона позволило получить среднесуточный прирост живой массы животных в целом за период опыта на 4,5-10,1 % ($P < 0,01$) выше, чем у животных контрольной группы.

Ключевые слова: Высокодисперсные порошки металлов, баротермическая обработка, бычки мясных пород, корма, продуктивность, прирост живой массы, относительная скорость роста.

В настоящее время вопрос оптимизации минерального питания сельскохозяйственных животных решается посредством широкого использования различных минеральных добавок [1, 2].

Эффективность обогащения рационов высокодисперсными порошками металлов в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц подтверждается многочисленными исследованиями, свидетельствующими о том, что высокодисперсные частицы металлов- микроэлементов в сравнении с минеральными солями менее токсичны и их влияние на организм животных определяется дополнительным ростостимулирующим действием [3-8]. С помощью высокодисперсных веществ возможно корректировать ряд биохимических процессов, а также состояние защитных механизмов организма [9-10].

В этой связи приобретают актуальность исследования, направленные на изучение применения в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных кормовых добавок с высокодисперсными материалами.

Для изучения влияния использования в составе рационов молодняка сельскохозяйственных животных кормовых добавок с высокодисперсными комплексами металлов подвергнутых баротермической обработке (экструзии) на продуктивные качества животных нами были выполнены исследования на бычках казахской-белоголовой породы, в возрасте с 13 месяцев до 18 месяцев. Для чего было сформировано 3 группы бычков по 15 голов в каждой группе. Рационы подопытного молодняка составлялись с учётом химического состава кормов. Недостающие элементы питания, минеральные вещества, вводили в рацион за счёт специально подобранного премикса, входящего в состав концентрированной части рациона.

В среднем, за период эксперимента рацион бычков включал 13,7 кг силоса кукурузного, 3,3 кг сена суданки, 3,6 кг комбикорма. В состав комбикорма входил ячмень дробленый (40 %), отруби пшеничные (30 %), пшеница (10 %), жмых подсолнечный (20 %), а в I и II опытных группах отруби заменяли опытным экструдатом. Экструдат для I опытной группы состоял из пшеничных отрубей, а для II опытной из 79,8 % пшеничных отрубей и 20 % высокодисперсного кальцийсодержащего препарата и высокодисперсных порошков металлов (Fe, Zn, Cu).

Рацион кормления подопытного молодняка содержал 8,1-8,2 корм. ед., 88,8 МДж обменной энергии, 9,3 кг сухого вещества, 710-750 г переваримого протеина.

В ходе исследования установлено, что наиболее интенсивно процессы роста шли у животных II опытной группы, получавших в составе рациона экструдат с высокодисперсными металлами. Наиболее информативно интенсивность роста живой массы тела можно проследить по

среднесуточным приростам, так как они чётко и объективно показывают все изменения, происходящие с опытными животными в определённый промежуток времени (рис. 1).

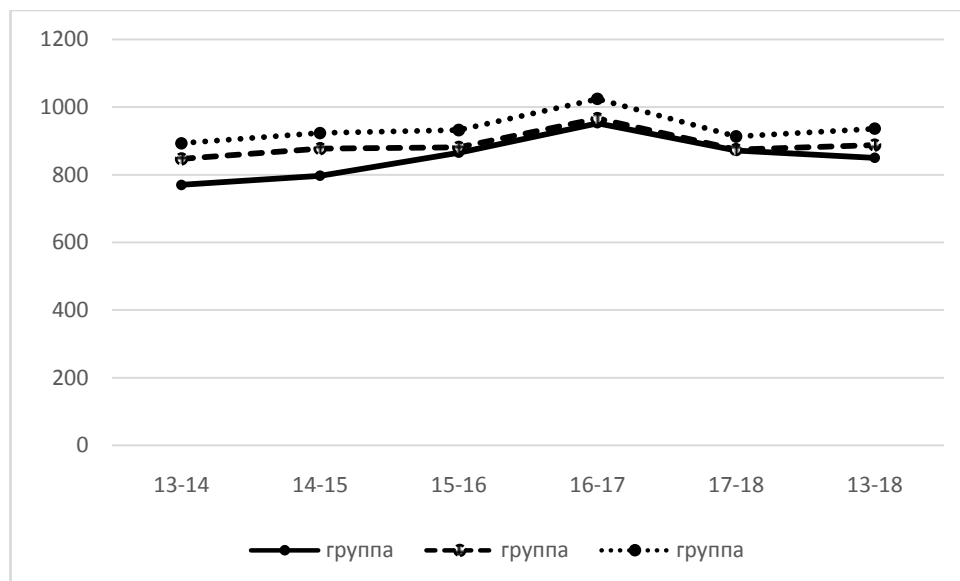


Рис. 1 – Среднесуточный прирост подопытных бычков, г

Более высокой скоростью роста во все периоды эксперимента обладали бычки II опытной группы. Так, их превосходство над сверстниками из I и контрольной группами по среднесуточному приросту составляло в период 15–16 месяцев – 5,8 и 7,7 %, в 17-18 месяцев – 4,5 и 4,8 %, в целом за период опыта – 5,4 и 10,1% соответственно.

Оценивая уровень развития подопытных животных, следует учесть показатель относительной скорости роста животных (рис. 2).

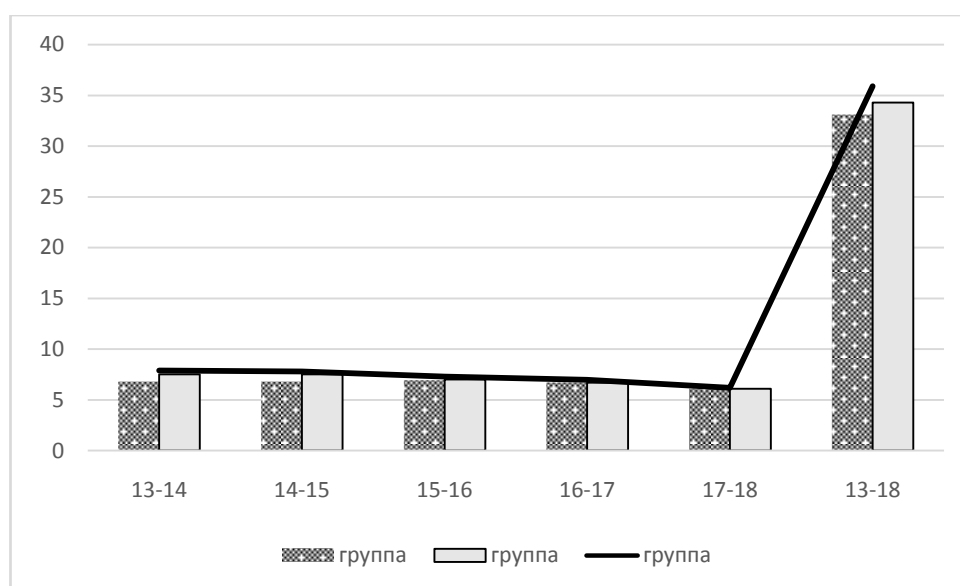


Рис. 2 – Относительная скорость роста бычков, %

Установлено, что с возрастом у животных наблюдается снижение относительной скорости роста, причиной этого является условное ослабление процессов, происходящих в протоплазме клеток, а также увеличение специфичных дифференцированных тканей и повышение количества резервных веществ.

В течении всего опытного периода лидерство по относительной скорости роста наблюдалось у бычков II опытной группы, превышая сверстников контрольной и I опытной групп на 2,8-1,6 % соответственно.

Исходя из полученных данных о росте массы тела молодняка в период опыта, можно сделать вывод, что использование в составе рациона бычков кормовой добавки с препаратами высокодисперсных частиц металлов подвергнутых баротермическому процессу, способствует не только увеличению приростов живой массы, но и замедляет возрастное снижение относительной скорости роста подопытного молодняка.

Литература

1. New findings about iron oxide nanoparticles and their different effects on murine primary brain cells / J. Neubert, S. Wagner, J. Kiwit, A.U. Bräuer, J. Glumm // *Int J Nanomedicine*. 2015. 10. P. 2033- 2049. Published online 2015 Mar 13. Doi: 10.2147/IJN.S74404.

2. Использование высокодисперсных металлов в составе премиксов комбикормов для бройлеров / Е.Н. Куренева, И.А. Егоров, Ю.И. Федоров, Н.Н. Глущенко, Л.Д. Фаткулина // *Новое в кормлении и содержании сельскохозяйственной птицы*. Загорск, 1984. С. 3-8.

3. К пониманию действия высокодисперсных порошков металлов на биодоступность компонентов экструдатов / М.Я. Курилкина, С.А. Мирошников, Т.Н. Холодилина, В.В. Ваншин // *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2010. № 6 (112). С. 147-151.

4. Глущенко Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высоко- дисперсных порошков металлов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук, М., 1988. 50 с.

5. Roco M.M. The long view of nanotechnology development: the national Nanotechnology Initiative at 10 years // *Journal of Nanoparticle Research*. 2011. № 13. P. 427-447.

6. К разработке критериев безопасности наночастиц металлов при введении их в организм животных / Е.А. Сизова, Т.Н. Холодилина, С.А. Мирошников, В.С. Полякова // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2011. № 1. С. 40-42.

7. Разработка метода выявления элементарных крупного рогатого скота / С.А. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина // *Вестник мясного скотоводства*. 2016. № 4 (96). С. 73-78.

8. Нестеров Д.В. Влияние высокодисперсных порошков металлов на обмен веществ и продуктивность животных на фоне энзимсодержащих рационов: дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009. 115 с.

9. Мирошников С.А., Сизова Е.А. Наноматериалы в животноводстве (обзор) // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 3 (99). С. 7-22.

10. Bhupinder Singh Sekhon. Nanotechnology in agri-food production: an overview // Nanotechnol Sci Appl. 2014. № 7. P. 31-53.

Summary. The article presents the results of a study on the effect of an extruded preparation with a complex of finely dispersed copper, zinc, iron, and calcium metal particles on the productive qualities of young Kazakh white-headed breeds.

It was found that feeding to the bulls of the experimental feed extrudate at a dose of 30 % by replacing the concentrated portion of the main diet made it possible to obtain an average daily increase in the live weight of animals as a whole over the period of the experiment by 4,5-10,1 % ($P < 0,01$) in the animals of the control group.

Key words: High-dispersed powders of metals, barothermal treatment, bull-calves, feeds, productivity, growth of live weight, relative growth rate

УДК 636.087

Практический опыт использования внутрипородного разнообразия для повышения племенной ценности мясного скота на основе взаимодействия генетического материала канадского и российского происхождения

Герасимов Николай Павлович

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. В статье приводятся этапы совершенствования отечественной популяции герефордов посредством использования импортного племенного материала. На основе практического опыта племзавода «АФ Калининская» обосновываются перспективы генетики канадского происхождения в селекционно-племенной работе. Важное значение при организации целенаправленной селекции должно придаваться внедрению передовой технологии воспроизводства стада (синхронизация и стимуляция половой охоты, искусственное осеменение и трансплантация эмбрионов), что позволит сократить межгенерационный интервал до 4-4,5 лет.

Ключевые слова: мясной скот, герефордская порода, продуктивность, племенной материал, воспроизводство стада.

Для создания отечественной популяции герефордского скота Россия на протяжении всего периода становления отрасли специализированного мясного скотоводства активно импортировала высококачественный племенной материал. Так, к середине XX века в СССР завезли 1838 голов чистопородных герефордов английской и уругвайской селекции, в том числе 75% быков-производителей. Однако, несмотря на оптимальные условия кормления и содержания, разведение импортных животных в чистоте не было успешным. В первую очередь смена экологических условий сказывалась на воспроизводительной способности животных. Кроме того, отмечался многочисленный отход герефордского скота по причине различного рода заболеваний, что свидетельствовало о сложностях при адаптации животных к резкоконтинентальному климату России. Полученный приплод не мог возместить потери у взрослого контингента.

В дальнейшем, оценка адаптационных качеств импортированного поголовья позволила переориентировать фокус отбора племенного поголовья герефордов в страны близкие по климатическим условиям с Россией.

Так, во второй половине XX века главными экспортёрами молодняка герефордской породы становятся Канада и США, страны с схожими природно-климатическими условиями. В этот период было импортировано 662 быка и 3086 телок случного возраста. Оценка племенных и адаптационных качеств поступившего контингента показала удовлетворительные результаты. Физиологические параметры и воспроизводительная способность животных находилась в пределах нормы, а деловой выход телят составлял 82,7 % [1,2].

В последнее время на герефордскую породу в России сильное влияние оказывает племенной материал импортного происхождения, преимущественно из Канады [3]. Всего за период 2000-2010 в Россию импортировано около 8 тыс. голов племенного молодняка. Кроме того, интенсивное использование в воспроизводстве стада глубокозамороженной спермы при искусственном осеменении, трансплантации эмбрионов от животных лидеров мирового генофонда способствовало укрупнению экстерьера и повышению массивности отечественной популяции герефордского скота.

В ООО «АФ Калининская» Челябинской области такая работа построена на интенсификации воспроизводства стада методами синхронизации и стимуляции половой охоты, искусственного осеменения (доля охвата маточного стада 100%) и трансплантации эмбрионов, а также интенсивному выращиванию телок к случному возрасту. Такие мероприятия позволяют в относительно короткие сроки добиваться прогресса популяции за счет сокращения интервала между поколениями до 4-4,5 лет. Преимущественное использование генотипа канадского происхождения обеспечивает сравнительно легкую адаптацию животных в связи со сходными природно-климатическими условиями с зоной Южного Урала. Помимо хороших

приспособительных способностей скот канадской селекции обладает выдающимися племенными и продуктивными качествами [4].

В общей сложности с 2008 года проведено 3 масштабные сессии по эмбриопересадке: количество подсаженных эмбрионов свыше 750 единиц, средняя приживаемость составляла 40 % [5]. Кроме того, обогащение генофонда ООО «АФ Калининская» проводилось с использованием герефордов селекции США. Так в 2012 году сексированной спермой (200 доз) быков-производителей Revolution 4R и Victor 719T американской селекции оплодотворены телки импортированные из Канады.

Племенные, продуктивные и адаптационные качества скота герефордской породы из разных эколого-генетических групп изучали на 3 группах бычков и 3 группах телок (n=20 голов каждая), представителей уральского типа герефордов, кросса уральский тип герефордов x герефорды канадской селекции, полученных методом искусственного осеменения, и герефордов канадской селекции, полученных от пересадки эмбрионов потомков родителей-рекордистов.

Влияние фактора принадлежности к эколого-генетической группе на весовой рост молодняка отмечался уже в раннем возрасте. Так, новорожденный молодняк, полученный от трансплантации эмбрионов, превосходили сверстников по живой массе при рождении.

В дальнейшем по мере роста и развития организма подопытных животных разница в пользу молодняка канадской селекции увеличивалась. К концу периода контрольного выращивания (15 мес.) преимущество по величине средней живой массы у бычков импортной селекции увеличилось до 40-59 кг. Разница в пользу телок канадского генотипа составляла 20-37 кг.

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о значительном влиянии происхождения на формирование весового роста. Максимальная средняя живая масса во все учетные периоды фиксировалась у представителей импортной селекции, полученных методом трансплантации эмбрионов. Подбор канадских быков-производителей лидеров породы к отечественным маткам оказал улучшающее воздействие на популяцию Уральского герефорда. В результате молодняк гетерогенной группы проявил промежуточный уровень продуктивности.

На этапе подсосного содержания молодняка максимальный показатель среднесуточного прироста зафиксирован в группе, полученной методом трансплантации эмбрионов канадской селекции. Аналогичный ранг распределения разных эколого-генетических групп молодняка по интенсивности весового роста наблюдался и в послеотъемный период. В целом за весь период контрольного выращивания (0-15 мес.) минимальной энергией роста характеризовались бычки и телки Уральского типа герефордской породы. Кроссбредные животные занимали промежуточное положение по интенсивности роста. Это свидетельствует о том, что гетерогенный подбор оказал улучшающий эффект на показатель среднесуточного прироста молодняка.

Более раннее наступление полового цикла обнаружено у телок Уральского типа герефордов. На возраст телок при искусственном осеменении большое влияние оказывает синхронность их прихода в охоту. При этом наиболее «дружно» в охоту приходил молодняк Уральского типа герефордов. Наименьшей стабильностью эстральной цикличности характеризовались телки канадской селекции, полученные методом трансплантации эмбрионов.

Относительно быстрое наступление половой зрелости и наименьший возраст плодотворного осеменения способствовали раннему отелу телок Уральского типа герефордов. Поздними отелами характеризовался молодняк канадской селекции. Следует отметить, что максимальной живой массой во все периоды становления и реализации репродуктивной функции отличался молодняк канадской селекции. К моменту отелов (январь) подопытный молодняк имел хорошее развитие, чему способствовало организация полноценного кормления и оптимальных условий содержания. Об этом можно судить по величине весового роста перед отелом.

Исследования показали, что все подопытные телки благополучно оплодотворились. Этому в частности способствовало применение методов стимуляции и синхронизации половой охоты. Максимальная эффективность первого осеменения наблюдалась в группе телок Уральского герефорда – 65 %. Минимальная оплодотворяемость отмечалась у молодняка канадской селекции – 55 %.

Первые циклы половой охоты подопытных первотелок наблюдались спустя 55-61 сут. после отела. При этом более ранние сроки проявления первых циклов отмечались у животных Уральского типа герефордов.

Продолжительность сервис-периода при этом составила 66-73 сут. в разрезе подопытных групп. При минимальном значении изучаемого показателя у представителей Уральского герефорда. В итоге за подсосный период от первотелок всех групп были получены хорошо развитые бычки-потомки. Максимальная живая масса установлена у сыновей канадских животных.

Таким образом, несколько лучшей реализацией репродуктивного потенциала отличались телки Уральского типа герефордов. У них раньше аналогов наступала физиологическая зрелость и относительно синхронно приходили в охоту, что сказалось на возрасте плодотворного осеменения. В то же время лучшим ростом и развитием характеризовался молодняк импортного генотипа.

По массе парной туши преимущество также находилось на стороне молодняка импортного происхождения и составляло 27-45 кг. Уверенное превосходство на 2,0-2,1% по выходу парной туши зафиксировано у группы молодняка канадской селекции, полученного методом трансплантации эмбрионов. Минимальным жиroadобразованием, как в абсолютных, так и в относительном выражениях отличался молодняк уральской популяции герефордов.

Массивные парные туши и высокая масса внутреннего жира-сырца, полученные при контрольном убое бычков канадской селекции, предопределили наивысший показатель средней убойной массы и убойного выхода.

Максимальное содержание мякотной части установлен в группе бычков канадского генотипа. Развитие мускулатуры за период выращивания молодняка всех групп проходило достаточно интенсивно. Однако наибольший прирост мышечной ткани установлен у бычков импортного происхождения, полученных методом трансплантации эмбрионов.

Стадо герефордов племзавода формировалось с использованием прогрессивной канадской генетики, отличающейся крупноформатностью животных, отличной обмускуленностью и высокой энергией роста. В течение 15 лет использовались семя герефордских быков-лидеров из Канады. Среди лучших бычков значительная часть особей достигали в 15-месячном возрасте живой массы 550 кг и выше.

Генетический прогресс стада достигается путем использования современных биотехнологических приемов: искусственного осеменения семенем быков-лидеров, пересадкой эмбрионов и завозом маточного поголовья канадской селекции. Так, стадо комплектовали ремонтными телками случного возраста, импортированными из Канады. В 2011 г. поступило 186 голов телок из 49 ферм от 88 быков-производителей. В 2013 году в стадо ввели 400 голов из 78 ферм от 179 быков-производителей.

Началом интенсивного использования племенного материала канадского происхождения является 2006-2007 г. При анализе динамики изменчивости племенной ценности стада в связи с интенсивным использованием животных канадской селекции руководствовались результатами оценки за период 2008-2012 гг. Колебания живой массы в 8-месячном возрасте за период 2008-2012 гг. в зависимости от года оценки находились в пределах 231,0-247,5 кг. Причем максимальный показатель отмечался в 2012 г. Следует подчеркнуть наметившуюся тенденцию к ежегодному росту живой массы в 15 месячном возрасте у молодняка. Так, бычки, по мере насыщения генофонда племенным материалом канадской селекции, увеличили среднюю живую массу за период 2008-2012 гг. на 28,4 кг.

Анализ данных показал, что обогащение уральской популяции герефордского скота генотипом канадской селекции способствовало улучшению экстерьера животных в желательную сторону. Тип телосложения стада «АФ Калининская» изменился в сторону большей высокорослости и растянутости туловища с превосходной обмускуленностью.

Таким образом, сравнительная оценка динамики показателей племенной ценности молодняка герефордской породы приводит к выводу о том, что эффективная система воспроизводства стада (искусственное осеменение и трансплантация эмбрионов) способствует повышению концентрации наиболее ценного генотипа в генофонде популяции.

Литература

1. Феклин И., Мирошников С., Мазуровский Л. Основные направления в селекции и воспроизводстве мясного скота в хозяйствах Челябинской области // Зоотехния. 2008. № 5. С. 2-6.
2. Феклин И.Е., Мирошников С.А., Мазуровский Л.З. Отечественная племенная база скота герефордской породы и перспективы её развития // Вестник мясного скотоводства. 2011. Т. 4. № 64. С. 13-20.
3. Племенные ресурсы скота «Уральский герефорд» / Л.З. Мазуровский, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова // Вестник мясного скотоводства. 2008. Т. 1. № 61. С. 168-173.
4. Canadian genetic for Russian beef cattle breeding / G.A. Morgan, R.L. Davis, S.A. Miroshnikov, L.Z. Mazurovskiy, N.P. Gerasimov // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 5 (83). С. 6-9.
5. Морган Г.А., Мазуровский Л.З. Информация по поставкам эмбрионов из Канады в Россию // Современные проблемы мясного скотоводства: Мат. междунар. науч.-практ. конф. посвященной открытию Канадско-российского консультационного центра по животноводству. 2012. С. 26-28.

Summary. The stages of Hereford population improving by imported breeding material using are presented in article. The perspectives of Canadian genetics in selection work are demonstrated on the practical experience basis of the breeding farm "AF Kalininskaya". The introduction of advanced herd reproduction technology (estrus synchronization and stimulation, artificial insemination and embryo transfer), which will reduce the inter-generation interval to 4-4.5 years, should be important in organization of targeted beef cattle breeding.

Key words: beef cattle, Hereford, productivity, breeding material, herd reproduction.

УДК 636.2.084

Изменение показателей рубцовой жидкости бычков при скармливании кормосмесей с «bypass» жирами

Нуржанов Баер Серекпаевич, Левахин Юрий Иванович, Рязанов Виталий Александрович

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Приводятся результаты исследования по влиянию кормосмесей с содержанием «bypass» жиров на показатели рубцовой

жидкости бычков. В ходе эксперимента установлено, что включение в рационы бычков экструдированной кормосмеси положительно влияет на обмен общего, белкового и остаточного азота рубцовой жидкости. Использование защищенных жиров в первой группе позволило увеличить концентрацию в рубце ЛЖК на 22,1 % в сравнении с контролем и на 26,7 % в сравнении со II опытной группой.

Ключевые слова: бычки, рубцовая жидкость, «bypass» жиры, кормосмесь

Защищенные жиры – это переработанные растительные, реже животные, масла и жиры, не подвергающиеся воздействию рубцовых микроорганизмов благодаря химическим (образование нерастворимых в нейтральной и слабокислой среде соединений) или физическим (высокая температура плавления) свойствам. Другие названия – транзитные, инертные и обходные (bypass).

Известно, что жвачные животные используют большое разнообразие кормовых субстратов, которые не усваиваются моногастричными, путем микробной ферментации, происходящей главным образом в рубце.

Биоценозы рубца жвачных формирует множество различных организмов – бактерий и простейших. Благодаря их активной деятельности питательные вещества корма подвергаются сложным превращениям, вследствие чего образуются ЛЖК, аммиак, аминокислоты, используемые организмом в процессе обмена. Наряду с превращением составных частей корма в соединения, доступные для усвоения в преджелудках, происходит синтез жизненно важных аминокислот, витаминов. Поступая в нижерасположенные отделы пищеварительного канала, бактерии и простейшие перевариваются и обеспечивают организм жвачных полноценными белками [1-4].

Содержание и основной рацион кормления молодняка всех исследуемых групп были схожими. Отличие состояло в том, что особям из контроля на протяжении эксперимента задавали стандартный набор кормов принятый в хозяйстве: сено злаковое, силос кукурузный, ячмень дробленый. Животные I опытной группы получали с основным рационом экструдированную кормосмесь (ячмень 79 %, отруби пшеничные 6 %, фуз 12 %, минеральная добавка 3 %, а бычки II опытной группы кормосмесь (экструдированный ячмень 79 %, отруби пшеничные 6 %, фуз 12 %, минеральная добавка 3 %).

С целью изучения особенностей рубцового пищеварения мы проводили исследование состава рубцовой жидкости. Для этого у фистульных животных брались пробы рубцового содержимого в количестве 300 мл через 3 часа после начала кормления. Пробы фильтровали через 4 слоя марли, в жидкой её части определяли концентрацию водородных ионов (рН) ионометром ЭВ-74.

Проведенные нами исследования выявили изменения в рубцовом пищеварении животных при приеме и переваривании корма.

После кормления возрасла температура рубцовой жидкости в среднем на $0,65^{\circ}\text{C}$, изменение показателей рН свидетельствует об образовании возрастание количества ЛЖК, аммиака, хлора, калия, соответственно величина водородного показателя (рН) понизилась на $0,49$ в сравнении до кормления.

Подсчет бактерий, выявил факт увеличения их количества на $0,06 - 0,18$ г/100 мл, что может свидетельствовать о нормальном развитии микрофлоры.

Характеристика рубцового пищеварения демонстрирует увеличение содержания общего азота в рубцовой жидкости у подопытной II группы в сравнении с контрольной на $9,9\%$, при использовании жировых добавок (рис. 1).

Произошли изменения в обмене белкового и остаточного азота, так содержание микробного или белкового азота в II опытной группе было выше на $12,5\%$ по сравнению с контрольной и ниже чем во I опытной группе на $2,3\%$. Содержание остаточного азота во II опытной группе было ниже на $10,3 - 9,9\%$ в сравнении с животными из контрольной и I опытной группы соответственно. Следует отметить изменение содержания водородных ионов в опытных группах на $2,9 - 2,6\%$.

Использование защищенных жиров в первой группе позволило увеличить концентрацию в рубце ЛЖК на $22,1\%$ в сравнении с контролем и на $26,7\%$ в сравнении со II опытной группой.

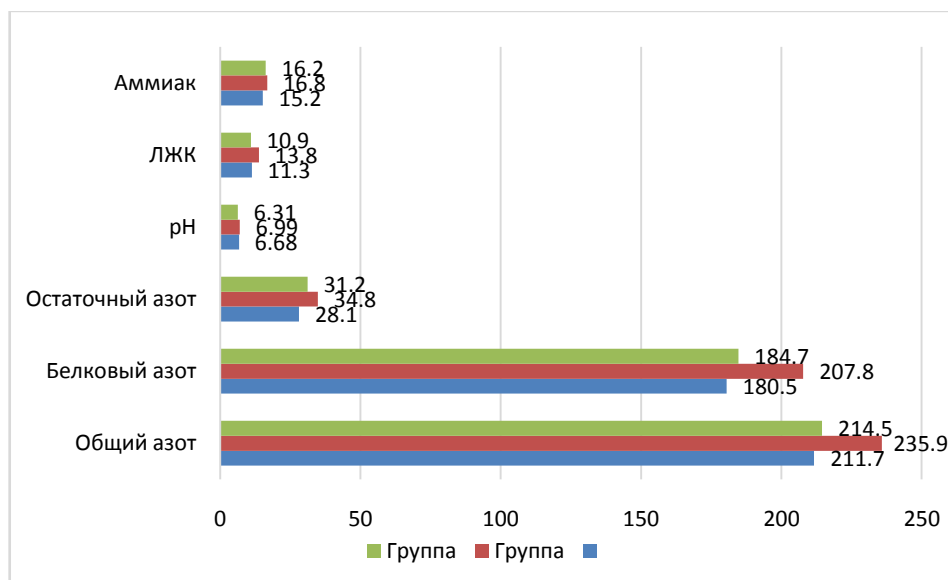


Рис. 1 – Характеристика показателей жидкости рубца через 3 часа после кормления, ммоль/л

1. Химия жиров: учебное пособие / Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий и др.; Издание 3-е дополненное и переработанное. М.: Колос, 1992. 448 с.
2. Nilusha Malmuthuge, Le Luo Guan Understanding host-microbial interactions in rumen: searching the best opportunity for microbiota manipulation // J Anim Sci Biotechnol. 2017; 8: 8. Published online 2017 Jan 19. doi: 10.1186/s40104-016-0135-3.
3. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Адаптация биоценозов рубца жвачных к смене рационов и разным типам кормления // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 1. С. 71-72.
4. Дускаев Г.К. Течение преджелудочного пищеварения у бычков мясной породы в зависимости от типа кормления // Вестник мясного скотоводства. 2003. Т. 1. С. 230-233.

Summary. The results of a study on the effect of feed mixtures with a "bypass" fat content on indices of cicatricial fluid of bulls are presented. In the course of the experiment, it was found that the inclusion of extruded feed mix in the rations of the bulls positively affects the exchange of total, protein and residual nitrogen of the scar's fluid. The use of protected fats in the first group allowed to increase the concentration in the rumen of the PLV by 22.1% in comparison with the control and by 26.7% in comparison with the II trial group.

Key words: gobies, scar tissue, bypass fats, fodder mixture

УДК 636.5.084.1:636.5.033:636.085.8

Эффективность выращивания мясных цыплят в зависимости от питательности престартерного рациона

Османян Артем Карлович¹, Малородов Виктор Викторович¹, Махдави Реза¹, Соболева Наталья Владимировна²

¹*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

²*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»*

Аннотация. Проведено исследование по оценке воздействия на эффективность выращивания мясных цыплят, морфологию кишечника и активность ферментов в организме бройлеров скармливания престартерных рационов с разным уровнем обменной энергии, сырого протеина и незаменимых аминокислот. С этой целью использовали 480 голов суточных цыплят кросса «Кобб – 500».

Ключевые слова. бройлеры, престартерные рационы, усваиваемые аминокислоты, уровень протеина, содержание обменной энергии, эффективность выращивания.

Первые 10 суток жизни наиболее значимый период в онтогенезе птицы. В раннем онтогенезе цыплята должны получать престартерный рацион, составленный из легко усваиваемых ингредиентов и обеспечивающий высокую экспрессию генов. Задержка в развитии в первые 7 –10 суток при несоблюдении норм кормления не компенсируется до конечного этапа выращивания. Это объясняется тем, что в начальной стадии развития происходит пролиферация клеток, влекущая за собой морфологические и физиологические изменения, определяющие жизнеспособность и продуктивность птицы [2, 3, 4].

Качественное кормление бройлеров в ранний постинкубационный период позволяет обеспечить повышенную однородность поголовья птицы по живой массе. Уровень сырого протеина и усваиваемых аминокислот в рационе влияют на рост мышечной и других тканей бройлеров, поэтому данные питательные элементы комбикорма предопределяют интенсивность роста и развития организма птицы [1, 5].

Балансирование престартерного рациона по содержанию обменной энергии и сырого протеина является актуальной проблемой.

Цель исследований – Обеспечить высокую продуктивность бройлеров посредством выявления оптимального энерго – протеинового отношения и уровня незаменимых аминокислот в престартерном рационе.

Эксперимент проводили в ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Были сформированы 6 групп суточных цыплят: контрольная – 1 (к) и 5 опытных кросса «Кобб-500» по 80 голов в каждой группе, распределенных методом случайной выборки в суточном возрасте. В контрольной и опытных группах птицу содержали в одинаковых условиях.

Бройлеры всех групп в период до 10-суточного возраста получали престартерный рацион с различными уровнями обменной энергии и сырого протеина (табл. 1). В последующие 29 суток выращивания осуществлялось кормление по фазам «стартер» и «финишер» в соответствии с рекомендациями фирмы-производителя кросса. В престартерный период рекомендациям фирмы-производителя кросса соответствовал рацион контрольной группы. В таблице 2 показано, что в 10-суточном возрасте бройлеры 4-й, 5-й и 6-й опытных групп превосходили по средней живой массе бройлеров контрольной группы на 22,9; 41,8 и 40,5 г соответственно (разность достоверна). Однако, разность по средней предубойной живой массе (в 39 суток) была достоверна между контрольной и 5, 6 опытными группами на 160,3 и 165,0 г или на 7,5 и 7,7 % соответственно.

Более высокой скоростью роста отличались мясные цыплята 5 и 6 групп в течение всего периода выращивания (табл. 3).

Таблица 1. Схема опыта

Показатель	Группа					
	1 (к)	2	3	4	5	6
Содержится в предстартерном комбикорме, в 100 г						
Обменная энергия, ккал	300	290	300	290	300	290
Сырой протеин, г	21,4	21,4	23,0	23,0	24,6	24,6
Энерго- протеиновое отношение	140,2	135,5	130,4	126,1	122,0	117,9
Усваиваемые аминокислоты						
Лизин, г	1,19	1,19	1,28	1,28	1,37	1,37
Метионин, г	0,51	0,51	0,55	0,55	0,57	0,57
Метионин+цистеин, г	0,88	0,95	1,02	0,88	0,95	1,02
Треонин, г	0,80	0,86	0,92	0,80	0,86	0,92

Таблица 2. Средняя живая масса бройлеров, г

Возраст т, сут	Группа					
	1 (к)	2	3	4	5	6
1	44,3 ± 0,23а	44,3 ± 0,58а	44,5 ± 0,48а	44,2± 0,18а	44,4 ± 0,00а	44,7± 0,58а
10	194,3± 5,74а	208,7± 13,14аб	209, 0± 2,44аб	217,2 ± 9,66б	236,1 ± 9,22 в	234,8 ± 9,45в
39	1975,9 ± 102,14а	2025,4 ± 106,27аб	2018,5± 49,31аб	2041,5± 90,07аб	2136,2± 102,83б	2140,9± 63,29б

Примечание: Разность между средними значениями в группах (в пределах возраста), обозначенными разными буквами, достоверна при $P \geq 0,95$.

Таблица 3. Результативность выращивания бройлеров

Показатель	Возраст, сут	Группа					
		1-я (к)	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Суточный прирост живой массы, г	0 – 10	19,4	20,8	20,9	21,7	23,6	23,4
	0 – 39	50,6	51,9	51,7	52,3	54,7	54,9
Однородность по живой массе, %	10	79,4	85,7	83,2	84,3	82,2	86,1
	39	81,0	84,3	84,2	84,3	91,2	88,5
Изменчивость живой массы бройлеров, %	10	16,8	14,6	14,3	14,6	14,1	14,9
	39	15,9	13,9	14,8	13,3	12,2	12,4
Сохранность, %	0 – 10	100	100	100	100	100	100
	0 – 39	97,5	97,5	97,5	97,5	98,8	97,5
Расход корма на 1 кг прироста, кг	0 – 10	1,22	1,22	1,18	1,15	1,02	1,05
	0 – 39	1,78	1,75	1,76	1,73	1,71	1,69
Индекс продуктивности, ед.	39	278	290	287	295	317	316
Убойный выход, %	39	71,7	73,1	73,1	72,6	73,2	72,5

Однородность поголовья бройлеров по живой массе наибольшей была в 5 и 6 группах. В этих же группах поголовье цыплят отличалось самой низкой изменчивостью живой массы. Наивысшая сохранность была отмечена в 5 опытной группе (98,8 %), что на 1,3 % выше в сравнении с контрольной и 2, 3, 4 и 6 опытными группами. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы бройлеров в возрастной период 0 – 10 суток показал, что в сравнении с контрольной и 2 группой, в которых было затрачено 1,22 кг, в 3, 4, 5 и 6 опытных группах было израсходовано корма меньше на 40, 70, 200 и 170 г соответственно. За весь возрастной период расход корма во всех опытных группах оказался ниже в сравнении с контрольной.

Комплексный показатель – индекс продуктивности бройлеров, оказался наивысшим в 5 и 6 опытных группах с результатом 316 –317 единиц, что на 38 – 39 единиц, или на 13,7 – 14,0 % больше по сравнению с контрольной группой. Убойный выход в опытных группах выше в сравнении с контрольной группой на 0,8 – 1,5 %.

Уровень обменной энергии в престартерном рационе не оказал существенного влияния на активность липазы поджелудочной железы (табл. 4). Достаточное количество легкоусваиваемых аминокислот и количество белка в престартерных рационах опытных групп значительно повысили активность протеазы.

Расчет экономических показателей выращивания бройлеров свидетельствует о том, что уровень рентабельности превосходил во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й опытных группах аналогичный показатель в контрольной группе на 3,7 %; 3,8 2,7 и 7,9 % соответственно.

Таблица 4. Масса и активность ферментов поджелудочной железы и сыворотки крови

Показатель	Группа					
	1-я (к)	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Масса поджелудочной железы, г	0,92	1,02	1,05	0,99	1,14	1,18
Ферменты поджелудочной железы						
Амилаза, мг/г/мин	14656,7	13933,3	13933,3	13823,3	12600,0	14085,0
Липаза, ед./л	48091,0	47875,0	45257,3	47920,5	48694,0	47832,3
Протеаза, мг/г/мин	134,2	144,7	148,7	144,5	161,7	157,5
Ферменты сыворотки крови						
Амилаза, ед./л	1270,3	1490,7	1394,9	1347,0	1354,4	1348,7
Липаза, ед./л	19,2	18,6	19,1	18,1	18,2	19,3
Протеаза, ед./л	146,4	152,2	159,6	152,8	170,4	159,7

Наивысший уровень рентабельности производства мяса бройлеров удалось получить в 6-й опытной группе – 19,4%, что на 8,5% выше, чем в контрольной группе.

Для повышения эффективности производства мяса бройлеров следует использовать в кормлении мясных цыплят в первые 10 суток выращивания престартерный рацион с содержанием обменной энергии 290 – 300 ккал и уровнем сырого протеина 24,6 г на 100 г комбикорма.

Литература

1. Мальцева Н.А. Эффективность применения комбикормов с повышенным содержанием аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров / Н.А. Мальцева, Е.А. Басова, Е.И. Амиранашвили // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 6. – С. 34 – 36.
2. Фисинин В.И. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 11 – 15.
3. Шмаков П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П.Ф. Шмаков и др. – Омск, 2008. – 488 с.
4. Abbasi M.A. Effects of different of dietary crude protein and threonine on performance, hummoral immune responses and intestinal morphology of broiler chicks / M.A. Abbasi, A.H. Mahdavi, A.H. Samie, R. Jahanian // Braz. J. Poult. Sci. – 2014. – No. 16 (1). - P 35 – 44.
5. Amat C. Kinetics of hexose uptake by the small and large intestine of the chicken / C. Amat, J.M. Planas, M. Moreto // Am. J. Physiol. – 1996. – No. 271. - R1085 – 9.

Summary. A study was conducted to assess the impact on the efficiency of growing meat chickens, intestinal morphology and enzyme activity in broilers feeding prestarter diets with different levels of metabolic energy, crude protein and essential amino acids. With this purpose used the 480 heads of day-old chickens cross "Cobb – 500".

Keywords: broilers, prestarter rations, digestible amino acids, protein level, metabolic energy content, growth efficiency.

УДК636.085:577.17

Неинвазивный метод оценки элементного статуса сельскохозяйственных животных

*Завьялов Олег Александрович, Фролов Алексей Николаевич, Курилкина
Марина Яковлевна*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»*

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по разработке неинвазивного метода оценки элементного статуса

сельскохозяйственных животных по химическому составу шерсти. Установлено, что отбор проб шерсти крупного рогатого скота для оценки макро- и микроэлементного состава, необходимо производить с холки животного. Дальнейшая интерпретация полученных данных по химическому составу шерсти границах установленной «физиологической нормы» (25-75 центильный интервал) позволит диагностировать наличие элементозов крупного рогатого скота.

Ключевые слова: Крупный рогатый скот, элементный статус, элементоз, шерсть (волос).

Диагностика, профилактика и лечение элементозов сельскохозяйственных и домашних животных, возможна с учётом данных элементного состава шерсти [1,2].

Шерсть (волос) является легкодоступным биологическим материалом, отбор её прост, безболезнен, она может длительно храниться и пригодна для массовых скрининговых обследований [3].

Практика использования шерсти в качестве биологического маркера для диагностики элементозов в животноводстве пока не получила широкого распространения. Это не позволяет в полном объеме использовать генетический потенциал животных. В результате маточное поголовье используется непродолжительное время, снижается воспроизводительная способность животных. В связи с чем перспективными представляются исследования определению «физиологических» норм содержания элементов в шерсти крупного рогатого скота с целью создания комплексной методики выявления элементозов. В данной работе приводится пример перспективности метода при выявлении элементозов животных, содержащихся на рационах содержащих пшеничную барду.

Исследования выполнялись в три этапа:

1. Разработка способа отбора проб шерсти для исследований на макро- и микроэлементный состав.

Экспериментальная часть исследования проводилась на коровах красной степной породы (n=20). Образцы шерсти отбирались с шести мест: с затылочной части головы, первого хвостового позвонка, в проекции медианны 12-го ребра, области подгрудка, холки, кисти хвоста. Шерсть срезалась на расстоянии 1 мм от корня и не более 3 см по длине. Образцы шерсти разделялись на остевые волосы, пух и переходный.

Загрязненность шерсти устанавливалась путём взвешивания образцов до и после процедуры очистки. Скорость отрастания шерсти определялась на отдельных участках поверхности тела животных. Поверхность тела выбривалась на участках 3,0 × 3,0 см. С периодичностью 10 суток производились замеры вновь отрастающей шерсти.

Элементный состав образцов шерсти с отдельных мест сравнивали со средним показателем элементного состава проб полученных с шести участков поверхности тела животного.

2. Определение центильных интервалов концентрации химических элементов в шерсти крупного рогатого скота.

Исследования по определению центильных интервалов охватывали животных герефордской (n=360), казахской белоголовой (n=369), симментальской (n=112) и абердин-ангусской (n=50) пород крупного рогатого скота разводимых в биогеохимических провинциях Оренбургской, Челябинской и Курганской областей. Образцы шерсти отбирались с области холки животных согласно разработанной в ходе реализации первого этапа методики [4].

3. Апробация разработанной методики выявления элементозов крупного рогатого скота.

Исследования проводились в СПК им Фурманова Первомайского района Оренбургской области. В ходе эксперимента была сформирована группа коров казахской белоголовой породы (n=30), которая на протяжении всего опыта в период с ноября по апрель получала рацион состоявший из сена житнякавого – 6 кг, силоса кукурузного – 11 кг, барды пшеничной – 40 литров.

Элементный состав биосубстратов исследовали по 25 химическим элементам, методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017 – 5.04.06) и в Центре коллективного пользования ФГБНУ ВНИИМС.

Оценка шерсти взятой с различных участков поверхности тела животных выявила, что наименее загрязненной была шерсть с области холки и подгрудка. Содержание загрязнений с области холки и подгрудка по сравнению с затылочной частью в зимний период было больше на 39,3 % (P<0,05) и 25,9 % (P<0,05), в летний на 64,0 % (P<0,05) и 45,2 % (P<0,05).

Наибольшая скорость роста характерна для остевых волос с холки $0,38 \pm 0,03$ мм/сут., что на 79,2 % (P<0,001) превосходит аналогичные показатели для подгрудка, на 29,3 % (P < 0,001) для ости с области проекции первого хвостового позвонка. Соответственно изменения в обмене отдельных химических элементов не равнозначно отражались в составе волокон шерсти по их длине. Элементный состав шерсти определяется составом остевых волос и пуха. В наших исследованиях выявлены различия в содержании кобальта и марганца в остевых волосах и пухе. Содержание пуховых волокон в шерсти с области холки минимальное, что определяет более высокую объективность исследований элементного состава. При этом скорость отрастания шерсти на этом участке тела наибольшая ($0,38 \pm 0,033$ мм/сут.), что позволяет наиболее объективно оценить элементный статус животного и сократить период времени до повторного отбора образцов.

Сравнение элементного состава образцов шерсти с отдельных мест со средним показателем элементного состава проб полученных с шести участков поверхности тела животного выявило, что наиболее близко

среднестатистической концентрации элементов в шерсти соответствовал состав проб шерсти с холки.

В соответствии с одной, наиболее широко используемой гипотезой, элементный состав волос человека соответствует «норме», если его значения находятся в интервале от 25 до 75 центиля (среднее значение содержания данного химического элемента в популяции) [5].

Данный подход, согласно современным представлениям [6], может быть применен при оценке элементного статуса крупного рогатого скота. Значения 25 и 75 центилей концентрации химических элементов в шерсти животных полученные во время реализации второго этапа исследований, могут быть использованы в качестве референтных значений при выявлении коррекции элементозов [7].

В результате популяционных исследований различных подвидов крупного рогатого скота были впервые определены значения «физиологической нормы» для *Bos Taurus* (величины 25 и 75 центиля концентраций химических элементов в шерсти): Ca (1625-2998); K (638-2735); Na (328-916); Mg (409-798); P (160-254); Co (0,071-0,235); Fe (36,65-207); Cr (0,129-0,461); Cu (4,61-6,23); I (0,313-0,893); Mn (16,64-36,88); Zn (94,86-124); Li (0,218-0,779); Ni (0,426-0,859); Se (0,201-0,781); Si (8,07-31,54); Sr (9,94-18,96); V (0,151-0,662); B (2,23-6,74).

Использование центильных величин позволяет оценивать состояние обмена химических элементов и выявлять элементозы. Подтверждение этого было получено нами в исследовании с использованием пшеничной барды, как фактора определяющего возникновение элементозов [8]. Так, нами выявлен факт снижения концентрации в шерсти опытных животных менее 25 центиля кальция (в 1,7 раза ($P < 0,01$)) и йода (в 3,4 раза ($P < 0,01$)), что указывает на гипоэлементоз по этим веществам. Ранее в длительных обменных экспериментах этот факт был подтвержден для кальция [9], йода [10]. Принципиально к такому же выводу можно было перейти и через анализ содержания элементов в шерсти животных до постановки на опыт и при его окончании. Между тем методический подход по выявлению элементозов у животных через оценку содержания химических элементов у одних и тех же животных в динамике, соответственно до и после испытываемой диеты, является не всегда эффективным. Так как в исходном состоянии животное уже может соответствовать состоянию элементоза.

Важность цифрового материала получаемого при обработке данных элементного состава шерсти животных, также подтверждается возможностью интерпретировать причины элементозов, в том числе как антагонистические взаимодействия элементов. Так описанное в нашем исследовании снижение концентрации кальция в шерсти, как показателя величины обменного пула этого элемента, может быть объяснено повышением пула фосфора по превышению нормы содержания фосфора в шерсти.

Таким образом, отбор проб шерсти крупного рогатого скота, с учётом данных по загрязнённости шерсти, элементном составе различных компонентов шерсти необходимо производить с холки животного. Дальнейшая интерпретация полученных данных по химическому составу шерсти в границах установленной «физиологической нормы» (25-75 центильный интервал) позволит диагностировать наличие элементозов крупного рогатого скота.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-16-00060-П)

Литература

1. Региональные особенности элементного состава шерсти крупного рогатого скота (результаты пилотного исследования) / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2 (90). С. 7-10.
2. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлочек импортной селекции в зависимости от их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 39-44.
3. Информативность биосубстратов при оценке элементного статуса сельскохозяйственных животных (обзор) / А.В. Харламов, А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.М. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4 (87). С. 53-58.
4. Miroshnikov S. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / Miroshnikov S., Kharlamov A., Zavyalov O., Frolov A., Duskaev G., Bo-Iodurina I., Arapova O. // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. С. 632-636.
5. Skalnaya M.G., Demidov V.A., Skalny A.V. About the limits of physiological (normal) of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair // Trace elements in medicine. 2003. № 4 (2). P. 5-10.
6. Необходимость учета региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека / С. В. Нотова, С. А. Мирошников, И. П. Болодурина, Е. В. Дидикина // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2. С. 59–63.
7. Farkhutdinova L.M., Speranskiĭ V.V., Gil'manov A.Z. Hair trace elements in patients with goiter // Klin Lab Diagn. – 2006. -№8. -P. 19-21.
8. Волконский В. А. Влияние йода, кобальта и меди на процессы рубцового метаболизма и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М. - 1984. 20 с.
9. Обштат С.В. Поражение конечностей крупного рогатого скота при откорме хлебной бардой: Автореф. дисс. ... канд. вет. Наук. Киев, 1997. 20 с.

10. Алексеева Л.В. Минеральный статус йода в организме бычков при откорме на барде // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -2006. -№ 4. -С. 45-46.

УДК636.2 (571.56)

Поведение коров и телят якутской и калмыцкой породы скота при свободном летнем пастбищном содержании в условиях Якутии

Тарабукин Николай Ильич, Ильина Елена Николаевна, Слепцов Иван Иванович, Чугунов Афанасий Васильевич, Заровняев Степан Иннокентьевич

ФГБОУ ВО Якутская государственная сельскохозяйственная академия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований поведения коров и телят калмыцкой породы и якутского скота в летний пастбищный сезон года. Установлено влияние породы на суточное поведение коров и молодняка. Скот калмыцкой породы отличается более холерическим типом поведения, больше передвигается по пастбищу. Якутский скот предпочитает отдых лежа со жвачкой, что, возможно, определяется их большей длиной кишечного тракта и продолжительностью продвижения по ней съеденной пищевой массы. Калмыцкая порода больше времени, чем местный скот, предпочитает отдых в тени.

Ключевые слова: особенности поведения сельскохозяйственных животных, калмыцкая порода, якутский скот, летний пастбищный период.

Особенности поведения сельскохозяйственных животных в настоящее время в литературе освещены во многих исследованиях. При этом условно выделяются такие формы поведения животных: кормовое, пастбищное, стадное, общее, материнское и половое. В зоотехнической практике при летнем вольном и стойловом содержании животных из названных форм значительный интерес представляют четыре первые. Данное сообщение содержит материалы исследования индивидуального пастбищного поведения коров и молодняка завозного калмыцкого и местного якутского скота в летний нагульный период в условиях Центральной Якутии. От суточного поведения скота зависит продуктивность (молочность, прирост). Продолжительность каждого элемента его поведения (этологи), в свою очередь определяется генотипом животного, погодных условий, урожайности и конфигурации пастбища, внешних раздражителей и адаптации к местным природно-климатическим условиям разведения животных.

Поскольку поведение животных в течении суток в определенной степени отражает реакции на условия свободного пастбищного содержания, нами учтены следующие элементы этологии скота: продолжительность и

периодичность пастбы, водопоеания, передвижения, продолжительность и частота отдыха в положении стоя и лежа, периоды жвачки. Работа выполнена на базе мясного товарного хозяйства Якутии. Поголовье стада состояло из 46 голов. За два смежных дня наблюдения погода стояла ясная, без осадков. Температура воздуха днем 20-22°C, ночью – 15-16°C. Подопытное поголовье содержалось в изгороди на площади 40 га.

В основе исследований использована методика “Изучение поведения сельскохозяйственных животных в больших группах”, разработанная в НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР (Админ, 1977) [1].

Температура и влажность воздуха измерялась психрометром Ассмана, скорость ветра – крыльчатым анемометром. Показатели актинометрических измерений взяты в аэрологической станции г. Якутска, находящейся в 40 км от места наблюдений. Собственные материалы по метеосведениям были сверены с данными той же станции.

Работа проводилась 16-17 и 18-19 июля 2017 года, в течение двух смежных дней (48 часов). Из общей численности стада под наблюдением находились пять якутских коров и пять коров калмыцкой породы с телятами – итого 24 головы крупного рогатого скота.

Животные в течение суток имели свободный доступ к пастбищу, водоисточнику, выбору места отдыха. Пастбище, на котором находились животные, представляет собой надпойменную террасу р. Сола – естественный луг с преобладанием луговых злаков и лугового разнотравья со средней урожайностью зеленой массы 18-20 цс 1 га (рассчитано укосным методом).

Изучение поведения животных проводилось на основе заполнения заранее начертанного листа, на котором наблюдатель через каждые 10 мин цифрами регистрировал количество животных в момент пастбищного кормления, передвижения, отдыха споя, лежа.

По окончании подсчитано общее количество животных, зафиксированных по каждому десятиминутному интервалу времени суток: в выпасе, положении лежа, стоя, передвижении и т.д.

Поскольку под наблюдением находилось 24 животных, а десятиминутных интервалов за сутки – 144, искомая сумма составила 7200. Ее приняли за 100% и вычитывали суммы граф 2-14 каждую в процентах от числа 4320. Точно так же перевели соответствующие показатели на абсолютное время суток, принимая за 100 % 24 ч. Прекращение и возобновление каждого элемента поведения животных за сутки отмечалось по поведению большинства особей группы. Например, за начало и конец выпаса принималось время, когда не менее 80% подопытных животных приступало к пастбе, либо прекращало ее.

О происхождении калмыцкого скота нет точных сведений. Так, например, П.Н. Кулешов считал, что калмыцкий скот произошел от индийского скота, другие исследователи полагают, что от монгольского, некоторые ученые считают его родоначальником азиатского тура [1].

В более ранних исследованиях происхождение якутского скота Е.И. Шубская и Ф.И. Салтыков допускали некоторое участие зебу и балийского скота [3]. Н.Н. Колесник на основании краниологических исследований в 1949 году отнес якутский скот к подвиду *BosTaurusturano-mongolicus*, в который входят еще калмыцкий, киргизский, сибирский, сойотский, монгольский и маньчжурский скот [4].

Таким образом, в происхождении и калмыцкой породы, и якутского скота упоминается участие монгольского скота. Их породное различие состоит в масти, специализации направления продуктивности (мясное и комбинированное), содержании в разных природно-хозяйственных условиях разведения (южная, более мягкая, степная и северная, чрезвычайно суровая). Эти отличительные условия хозяйствования определили процесс формирования породных особенностей животных.

В таблице 1 отражено суточное поведение коров калмыцкой породы и якутского скота.

Таблица 1. Суточное поведение калмыцких и якутских коров (в среднем за 2 сутки)

Время суток	пасется	пьет воду	Отдыхает								передвигается
			Со жвачкой				Без жвачки				
			на открытом месте		в тени		на открытом месте		в тени		
			стоя	лежа	стоя	лежа	стоя	лежа	стоя	лежа	
Первая опытная группа - коровы калмыцкой породы											
Сумма за сутки, мин.	3260	60	430	570	190	880	300	160	340	575	435
%	45,28	0,83	5,97	7,92	2,64	12,22	4,17	2,22	4,72	7,99	6,04
Кол-во часов	10,87	0,20	1,43	1,90	0,63	2,93	1,00	0,53	1,13	1,92	1,45
Вторая опытная группа - якутские коровы											
Сумма за сутки, мин.	2850	225	670	1415	330	520	235	230	65	490	170
%	39,58	3,13	9,31	19,65	4,58	7,22	3,26	3,19	0,90	6,81	2,36
Кол-во часов	9,50	0,75	2,23	4,72	1,10	1,73	0,78	0,77	0,22	1,63	0,57

Оказалось, что значительную часть времени суток коровы обеих пород затрачивали на пастьбу (45,3% и 39,6 % , соответственно). У калмыцкой группы коров на 5 % больше времени затрачено на стравливание. На продолжительность водопоя у местного якутского скота затрачено в 3 раза дольше суточного времени (0,83% и 3,13%).

Скот калмыцкой породы оказался более подвижным, чем местный аборигенный якутский (6,04% и 2,36%), что определяется их генетической особенностью. Калмыцкая порода – степная, якутский скот – северный таежный. В открытой степи калмыцкий скот имеет возможность свободного передвижения в поисках лучшего травостоя на значительные расстояния, а северный якутский скот пасется на ограниченной тайгой полянах.

Таким образом, большая подвижность калмыцкого скота сохранилась и в условиях нового места обитания, несмотря на изгородное содержание.

Остальная половина суточного времени стадо затрачивает на отдых. При этом, якутские коровы на 7 % отдыхают дольше, чем калмыцкие сверстницы. Как указано выше, калмыцкая порода больше передвигается в поисках корма. Отмечено, что завозная порода коров обладала более холерическим типом высшей нервной деятельности, они острее реагировали на внешние раздражения (появление наблюдателя), они более пугливы. Это характерно для всех особей группы, составляющих стадо.

Оказалось, что группа якутских коров заметно отличалась продолжительностью жвачного периода отдыха, чем калмыцкая популяция (40,76% и 28,73% соответственно). Такая особенность продолжительности жвачки якутских коров может быть определено морфо-функциональными особенностями желудочно-кишечного тракта.

По данным Г.П. Коротова [5], длина кишечника якутских коров равняется 55,8 м и превышает косую длину туловища в 42 раза, тогда как у местных якутско-симментальских и якутско-холмогорских помесных коров соответственно в 36 и 23 раза. Это заметно отразилось, в нашем случае, в их суточном поведении. Так, якутские коровы затратили на отдых со жвачкой стоя в 2 раза, лежа почти в 3 раза дольше суточного времени, что, по-видимому, определяется особенностью строения желудочно-кишечного тракта (длина кишечника). Очевидно, чем длиннее желудочно-кишечный тракт, тем дольше времени затрачивается на продвижение по нему пережеванной массы пищи, что является адаптивной особенностью местного аборигенного скота в эволюции его физиологии и биохимии пищеварения. В длительном зимнем восьмимесячном стойловом содержании якутский скот довольствуется грубым сennым типом рациона.

Установлено, что калмыцкие коровы предпочитают отдых со жвачкой в положении лежа (12,22 и 7,22 %), чем якутские сверстницы. В параметрах времени, затраченного на отдых без жвачки и в тени, на открытом пространстве, в лежачем положении, породных различий нами не установлено.

Что касается суточного поведения телят (табл. 2), находившихся на подсосе, то разницы по времени пастбы между популяциями не отмечено (25,56 % и 23,54 %, соответственно). Также одинаковое суточное время телята затрачивали на акт сосания матери (4,93 % и 5,83 %, соответственно). Аналогично, как и коровы, калмыцкие телята больше передвигаются по пастбищу, следуя за матерью (6,46 % и 2,64 %, соответственно).

Изучение двухсуточного поведения калмыцкой породы и местного якутского скота позволило установить следующую породную разницу в суточном поведении:

- почти одинаковую продолжительность затраты суточного времени на потребление пастбищной травы;
- затраты большего времени на передвижение в поисках лучшего травостоя у группы калмыцкого скота;
- относительно выраженный холерический тип поведения калмыцкого скота;
- более продолжительный отдых местного якутского скота со жвачкой в положении лежа. Возможно, это определяется их особенностями в размере длины кишечника, то есть времени передвижения пищевой массы в желудочно-кишечном тракте;
- завозная калмыцкая порода коров и молодняк предпочитают отдых в тени, чем в открытом пространстве.

Таблица 2. Суточное поведение телят калмыцкой породы и якутского скота (в среднем за сутки)

Время суток	пасется	сосет	пьет воду	Отдыхает										передвигается	Итого
				со жвачкой					без жвачкой						
				на открытом месте		в тени			на открыто м вместе		в тени				
				стоя	лежа	стоя	лежа	стоя в воде	стоя	лежа	стоя	лежа			
Первая опытная группа телят Калмыцкой породы															
Сумма за сутки, мин.	1840	355	55	215	705	125	1000	200	305	520	505	960	465	7200	
%	25,56	4,93	0,07	2,93	9,79	1,7	13,8	2,7	4,2	7,2	7,0	13,3	6,4	100	
Кол-во часов	6,1	1,2	0,0	0,7	2,4	0,4	3,3	0,7	1,0	1,7	1,7	3,2	1,6	24	
Вторая опытная группа телят Якутской породы															
Сумма за сутки, мин.	1695	420	135	580	1555	265	570	0	400	550	120	720	190	7200	
%	23,54	5,83	1,88	8,06	21,60	3,68	7,92	0,0	5,56	7,6	1,67	10,0	2,64	100	
Кол-во часов	5,65	1,4	0,4	1,9	5,18	0,8	1,90	0,0	1,3	1,8	0,4	2,40	0,6	24	

Литература

1. Админ Е.И. Изучение поведения с.-х. Животных в больших группах / Научно-технический бюллетень Ин-та животноводства лесостепи и Полесья УССР. – Харьков, 1971. - №2. - С.44-46.
2. Костомахин Н.М. Скотоводство. - 2007 – 151 с.
3. Шубская Е.И. Якутский крупный рогатый скот / Е.И. Шубская, Ф.И. Салтыков. — Л., 1931. —385 с.
4. Саха ынаҕа : [альбом-книгэ / хомуйан онордулар: Р. Г. Попов, Р. И. Бравина, С. И. Заровняев уо. д. а.]. - Дьокуускай : Бичик, 2013. - 170 с.
5. Коротов Г.П. Якутский скот. – Якутск, 1986 – 167 с.

Summary. The article presents results of behavior studies of cows and calves of Kalmyk breed and Yakut cattle in the summer season. Cattle of the Kalmyk breed differs from Yakut cattle in few ways. First Kalmyk breed has a choleric form of behavior; it moves more around the pasture. Yakut cattle prefers resting chewing, which, possibly, determined by their longer length of the intestinal tract and the duration of food diet eaten by it. Kalmyk breed more time prefers to rest in the shade than local cattle.

Key words: Peculiarities of behavior of agricultural animals, Kalmyk breed, Yakut cattle, summer plant period.

УДК 636.4.084.1

Влияние кормовой добавки Гербафарм L на интенсивность роста молодняка свиней

*Херувимских Елена Сергеевна¹, Иванов Сергей Михайлович¹, Кротова
Ольга Евгеньевна², Комарова Зоя Борисовна²,
Рудковская Алиса Валерьевна²*

¹*Общество с ограниченной ответственностью «МегаМикс»*

²*ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»*

Аннотация. Изучено и проанализировано влияние фитобиологической кормовой добавки Гербафарм L на интенсивность роста молодняка свиней французской селекции (крупная белая х ландрас х дюрок) с рождения и до убоя. Доказано положительное ее влияние на живую массу, среднесуточные приросты и относительную скорость роста поросят в процессе выращивания и откорма. Исследования по использованию кормовой добавки Гербафарм L проводились впервые на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: свиноводство, кормление, кормовая добавка Гербафарм L, молодняк свиней, интенсивность роста

Полноценное кормление рационами, сбалансированными по всем питательным веществам и обогащенными биологически активными кормовыми добавками, обеспечивает у откармливаемых животных высокую энергию роста и эффективное использование корма [2, 4].

Одним из перспективных направлений повышения воспроизводительных функций и продуктивности свиней в условиях промышленной технологии может стать использование ряда биологически активных добавок, способствующих активизации кровообращения, обмена веществ, повышению резистентности организма, улучшению вкусовых качеств кормов [1].

Применение фитобиологических препаратов, острых и горьких веществ позволяет добиться улучшения вкусовых качеств корма, активизировать кровообращение и обменные процессы [3, 5].

Одной из таких добавок является кормовая добавка Гербафарм L (свидетельство о государственной регистрации № 37/360-2-33.13-5961), включающая в себя порошок куркумы – 5%, мелассу тростниковую – 30%, отруби рисовые – 5 %, воду до 100 %. Куркума (*Curcuma Longa*L) – известна как мощный антиоксидант, противовоспалительное и детоксикационное средство, активатор аппетита и переваримости кормов, повышает активность кишечной флоры. Порошок куркумы содержит желтый пигмент куркумин, эфирное масло, алкалоид, кальций, железо, фосфор, йод, витамин С, В₁, В₂, В₃.

Экспериментальные исследования проводились в условиях ООО «СГЦ «Вишневоград» Оренбургской области (170,0 тыс. голов).

Для проведения опыта были сформированы 2 группы поросят в возрасте 5 дней по 36 голов в каждой. Поросята контрольной группы получали общехозяйственный рацион, опытной - кормовую добавку Гербафарм L: с 5 по 28 день жизни напылением на престоартерный корм в дозе 5 л на 1 т корма, с 29 по 77 день выращивания выпаиванием с водой в количестве 2 л на 1 т воды. Введение препарата Гербафарм L осуществлялось круглосуточно в систему поения посредством дозатора (D25RE2 VF 0,2-2,0%). Во избежание расслоения препарат подавался в систему через бак-миксер Lubing 60 литров.

Результаты исследований показали, что кормовая добавка Гербафарм L положительно повлияла на рост и развитие поросят в подсосный период, период доращивания и откорма (табл. 1).

К концу подсосного периода живая масса поросят опытной группы превышала контроль на 240 г, однако разница была статистически не достоверна. В период доращивания в возрасте 56 дней была зафиксирована достоверная разница по живой массе между животными опытной и контрольной групп, которая составила 870 г ($P < 0,05$). До конца периода доращивания сохранилась достоверная разница по данному показателю и в возрасте 77 дней она достигла 1,70 кг ($P < 0,01$).

Таблица 1. Величина живой массы и среднесуточных приростов поросят в возрастном аспекте (n=36)

Возрастные периоды, дни	Группа			
	контрольная		опытная	
	Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Живая масса, кг	Среднесуточный прирост, г
Подсосный период				
При рождении	1,595±0,07	-	1,597±0,09	-
7	2,72±0,09	160,7±5,37	2,73±0,06	161,9±4,14
14	4,25±0,86	218,6±11,97	4,30±0,87	224,3±10,90
21	6,14±0,25	270,0±8,80	6,25±0,27	278,6±9,14
28	8,16±0,84	288,6±11,30	8,40±0,41	307,1±11,12
Период доращивания				
35	9,48±0,48	188,6±4,97	9,81±0,64	201,4±6,87
42	11,46±0,92	282,9±15,39	11,87±0,80	294,3±14,62
49	14,04±0,39	368,6±7,07	14,71±0,28	405,7±8,82
56	17,41±0,34	481,4±9,04	18,28±0,17*	510,0±10,18*
63	21,55±0,34	591,4±11,57	22,65±0,38*	624,3±8,42*
70	26,16±0,25	658,6±12,15	27,57±0,37**	702,9±7,60**
77	31,06±0,40	700,0±12,38	32,76±0,32**	755,7±14,71**
Период откорма				
107	54,33±0,64	775,7±6,47	57,32±0,63**	818,7±5,11***
137	79,98±0,59	855,0±8,84	84,40±0,68***	902,7±7,42***
167	106,66±0,59	889,3±8,56	112,56±0,87***	938,6±7,06***

Таблица 2. Показатели относительной скорости роста животных, % (n=36)

Возрастные периоды, дни	контрольная	опытная
1-7	70,53	71,07
8-14	56,25	57,51
15-21	44,47	45,35
22-28	32,91	34,40
29-35	16,18	16,79
36-42	20,89	21,00
43-49	22,51	23,88
50-56	24,00	24,27
57-63	23,78	23,91
64-70	21,39	21,72
71-77	18,73	18,83
78-107	74,92	74,97
108-137	47,21	47,24
138-167	33,36	33,37
1-167	6587,14	6948,22

В период откорма превышение живой массы животных опытной группы относительно контроля, в возрасте 107 дней составило 2,99 ($P < 0,01$), в 137 дней – 4,42 ($P < 0,001$) и в 167 дней – 5,90 кг ($P < 0,001$).

По абсолютным показателям прироста живой массы нельзя судить о напряженности роста. Об интенсивности роста судят по отношению конечной живой массы к начальной. С увеличением возраста животных интенсивность их роста снижается.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что относительная скорость роста животных опытной группы превышала контроль как в отдельные возрастные периоды, так и в целом за опыт.

Литература

1. Ivan Fiodorovich Gorlov, Zoya Borisovna Komarova, Dmitriy Nikolaevich Nozhnik, Elena Yurievna Zlobina and Ekaterina Vladimirovna Karpenko. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*. 2016. Vol. 7. № 5. P. 2890-2898.

2. Водяников, В.И. Перспектива использования антистрессовых препаратов в свиноводстве / В.И. Водяников, В.В. Шкаленко, З.Б. Комарова, А.А. Барыкин // Свиноводство. – 2015. - № 4. – С. 31-32.

3. Комарова, З.Б. Мясная продуктивность и качественные показатели свинины при использовании в рационах молодняка свиней новой кормовой добавки «КореМикс» // З.Б. Комарова, С.М. Иванов, А.А. Барыкин, Д.В. Фризен // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 142-146.

4. Николаев, Д.В. Воспроизводительные продуктивные особенности свиней канадской селекции в регионе Нижнего Поволжья / Д.В. Николаев, И.Ю. Кукушкин, З.Б. Комарова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 10(84). – С. 56-59.

5. Никулин, Ю.П. Кормовой концентрат из Корбикулы японской в рационах молодняка / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, З.В. Цой // Свиноводство. – 2013. - № 3. – С. 54-55.

Summary. The influence of Gerbapharm L phyto-biological feed additive on the growth intensity of young pigs of French mix of breeds (large white x landrace x duroc), from birth to slaughter was studied and analyzed. Its positive influence on live weight, average daily weight gain and relative growth rate in young pigs in the process of growing and fattening has been proved. The research of the use of Gerbapharm L feed additive was carried out on the territory of the Russian Federation for the 1st time.

Key words: swine breeding, Gerbopharm L feed additive, young pigs, growth intensity.

Влияние состава и качества рационов на азотистый обмен у молодняка крупного рогатого скота при откорме

Ибраев Азамат Самарханович, Кизаев Михаил Анатольевич, Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович, Титов Максим Геннадьевич, Бабичева Ирина Андреевна

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. В статье изложены материалы по обмену азота в организме бычков-кастратов при использовании в рационе кормовых средств с высоким содержанием белка. В результате сравнительного изучения действия качественного состава рационов на обменные процессы, протекающие в организме, был выявлен факт положительного влияния замены части силоса кукурузного на сенаж из козлятника восточного и люцерны на обмен веществ, в частности, на баланс азота у особей II и III групп. При этом лидирующее положение по обмену азота занимали животные III группы, где часть силоса кукурузного (60 % по питательности) была заменена сенажом из люцерны. Они превосходили сверстников базового варианта по уровню отложенного азота в теле на 14,3 %, а бычков-кастратов II группы – лишь на 1,6 %.

Ключевые слова: животные, азотистый обмен, сенаж, козлятник восточный, люцерна, силос кукурузный.

Одной из основных задач, поставленных перед агропромышленным комплексом и сельскохозяйственной наукой России, является увеличение производства мяса. При этом большое значение приобретает интенсификация отрасли скотоводства за счет внедрения прогрессивных технологий и создания оптимальных условий кормления.

В частности, проблема производства высококачественной говядины с каждым годом обостряется. На наш взгляд, решение данного вопроса должно базироваться на организации сбалансированного кормления животных [1, 2, 3]. Если учесть, что одним из основных факторов, влияющих на обменные процессы, протекающие в организме животного, являются корма и полноценность питания, то необходимость изыскания методов повышения продуктивных качеств молодняка является одним из важных направлений аграрной науки [4, 5].

В многогранных действиях обменных процессов, протекающих в живом организме, одна из основных позиций заслуженно отводится белку, как важному структурному элементу клеток, тканей и органов животного организма. В этой связи, учитывая незаменимую пластическую функцию азота, нами велось изучение обмена его в организме подопытного молодняка – одного из главных элементов, входящих в структуру белков [6, 7].

Целью работы являлось изучение влияния состава и качества рационов на динамику обменных процессов, протекающих в организме молодняка крупного рогатого скота.

Объектом исследования являлись бычки-кастраты черно-пестрой породы 11-месячного возраста. Для проведения исследования по принципу пар-аналогов было сформировано 3 группы по 15 голов в каждой: первая группа содержалась на основном рационе (ОР), в состав которого входило сено кострецовое, сухой жом, силос кукурузный, зерносмесь, кормовая патока и минеральные добавки. Отличие заключается в кормлении молодняка II и III групп. Бычки-кастраты II группы получали ОР, где часть силоса кукурузного (60 % по питательности) была заменена сенажом из козлятника восточного, III – люцерновым сенажом (60 % по питательности).

Важнейшим условием высокой продуктивности животных является повышение эффективности использования азота кормовых средств. В связи с этим, для выявления особенностей белкового обмена в зависимости от состава и качества рационов при откорме бычков-кастратов, нами было проведено сравнительное изучение баланса азота (табл. 1).

Проводя анализ результатов исследования по балансу азота в организме молодняка изучаемых групп, следует отметить, что данные, полученные в ходе проведенного эксперимента констатируют положительный баланс во всех группах. В то же время неодинаковое поступление азота в организм животных и качественные показатели рационов оказали заметное влияние на динамику обменных процессов. В частности, наибольшее количество азота потребили особи, получавшие в составе рациона сенаж из козлятника восточного и люцерны взамен части силоса кукурузного. Они превосходили сверстников базового варианта по данному показателю соответственно на 4,9 и 5,8 %.

Таблица 1. Среднесуточный баланс азота в организме подопытных животных, г/гол.

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	179,6±4,49	188,7±5,49	190,3±8,76
Выделено с калом	65,5±1,50	66,1±1,47	66,8±3,86
Переварено	114,4±2,99	122,5±5,01	123,5±4,91
Выделено с мочой	86,5±2,38	91,1±4,53	91,5±4,23
Отложено в теле	27,9±0,70	31,4±0,48	31,9±0,68
Коэффициент использования, %: от принятого	15,5±0,13	16,7±0,32	16,8±0,44
от переваренного	24,4±0,14	25,7±0,64	25,8±0,50

Преимущественное положение среди исследуемых групп особей по потреблению азота занимали бычки-кастраты III группы, которые опережали сверстников I группы на 5,8 % и II – на 0,8 %. За ними наблюдалось превосходство и по уровню переваренного азота. Разница в их пользу по сравнению с особями базового варианта составила 8,0 % и с молодняком II группы – 0,8 %.

Неодинаковое поступление азота с рационом сравниваемых групп молодняка оказало существенное влияние на усвоение его в их организме. Преимущественное положение по количеству азота, отложенного в теле, имели бычки-кастраты II и III групп. Разница в их пользу по сравнению со сверстниками из I группы составляла 3,5 и 4,0 г соответственно. Более выгодное положение занимали животные III группы, что на 14,3 и 1,6 % выше, чем у аналогов базового варианта и II группы.

Степень использования кормового азота была практически одинаковой как от принятого, так и от переваренного во II и III группах. Относительно меньший коэффициент использования азота наблюдался у бычков-кастратов I группы. Они уступали сверстникам из других сравниваемых групп по коэффициенту использования азота от принятого на 1,3 %, от переваренного – на 1,4 %.

Таким образом, повышение качественных показателей рациона путем включения в их состав взамен части силоса кукурузного сенажа из козлятника восточного и люцерны, что улучшило азотистый обмен у животных и способствовало большему отложению азота корма в их теле на 12,5 и 14,3 %.

Литература

1. Ажмулдинов Е.А. Повышение эффективности использования отходов сахароварения при промышленной технологии производства говядины / Е.А.Ажмулдинов, В.И.Левахин, Г.И.Бельков, З.Г.Бикбулатов, М.Г.Титов // Монография. – Уфа, 2009. – 284 с.
2. Левахин В.И. Основы технологии мясного скотоводства (методические рекомендации) / В.И. Левахин, М.М. Поберухин, А.В. Харламов, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Р.Г. Исхаков // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1 (89). С. 121-129.
3. Ажмулдинов Е.А. Использование азотистой части рационов бычками симментальской породы при скармливании кормов из различных бобовых культур / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина, А.Н. Ивонин // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 102-104.
4. Ажмулдинов Е.А. Использование питательных веществ кормов в зависимости от полноценности рационов / Е.А.Ажмулдинов, А.С.Ибраев, И.А.Бабичева // Кормопроизводство. – 2011. - № 8. – С.44-46.
5. Левахин В.И. Продуктивные качества бычков различных пород в условиях промышленного комплекса / В.И.Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина // В сборнике: Инновационные разработки по

импортозамещению в агропродовольственном секторе Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства. 2015. С. 121-124.

6. Ажмулдинов Е.А. Влияние кормов из вико-овсяной смеси, заготовленных по разной технологии, на рост и развитие откармливаемых бычков / Е.А.Ажмулдинов, Ю.И.Левахин, Р.Ф.Мангутов, Е.Ю.Салынская // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – Т.1. - № 21. – С.68-70.

7. Повышение эффективности использования отходов сахароварения при промышленной технологии производства говядины. Монография/ Ажмулдинов Е.А., Левахин В.И., Бельков Г.И., Зикбулатов З.Г., Титов М.Г.- Уфа, 2009. 284с.

**Интенсивные технологии доращивания и откорма бычков
специализированных мясных пород**

*Торосян Диана Сергеевна¹, Приступа Василий Николаевич¹, Браженский
Алексей Анатольевич², Дороженко С.А*

¹ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

²ООО «ТД «МПК «Виктория»

ООО «Агропарк-Развильное»

Аннотация. Для обеспечения импортозамещения и увеличения объемов производства говядины в статье показано внедрение интенсивной технологии доращивания и откорма молодняка различных пород мясного направления продуктивности, с использованием грубых и концентрированных кормов из самокормушек вволю. За 270-290 дней среднесуточный прирост бычков различных пород колебался на уровне 1390-1530 грамм, а предубойная живая масса в полуторалетнем возрасте составила более 590 кг.

Ключевые слова: породы, мясное скотоводство, интенсивные технологии, энергия роста, производство говядины, убойные качества.

В Ростовской области в хозяйствах, специализирующихся по разведению скота молочных и мясных пород, не всегда представляется возможным интенсифицировать выращивание свехремонтного молодняка до высоких убойных кондиций. Кроме того, крупные промышленные комплексы испытывают дефицит в молодняке для интенсивного доращивания их до предубойной живой массы более 500 кг в 18-месячном возрасте [1-3]. Поэтому на промышленном комплексе ООО «Агропарк-Развильное» Песчанокопского района Ростовской области молодняк специализированных мясных пород приобретают в хозяйствах различных регионов РФ с живой массой от 150 до 300 кг. После доставки на комплекс их формируют в однополые группы по 70-90 голов и размещают на 20-25 дней в карантинном корпусе со свободным выходом на выгульно-кормовой двор. На его кормовом столе постоянно находится стартовая кормосмесь, в структуре которой 10-15% приходится на смесь концентратов и 85-90 % - на грубые корма (табл. 1).

После адаптации к условиям комплекса быков переводят в другой корпус, где на выгульно-кормовом дворе под навесом по периметру с одной стороны установлены самокормушки с грубыми кормами, а с другой – самокормушки с постоянным содержанием смеси концентратов (табл. 2). Эти корма животные поедают вволю, затрачивая в среднем, в зависимости от живой массы и суточного прироста 9-14 кг сухого вещества на голову в сутки. Для повышения аппетита и увеличения поедаемости грубых кормов, их периодически орошают водным раствором патоки (1 кг на 5 литров воды).

Таблица 1. Стартовая кормосмесь для вновь прибывших животных

Корм, кг	Мас.	МДж	СВ	С/п	П/п	Клет	Са,г	Р,г	Сах ар	ЭК Е
Сено боб., кг	0,5	3,3	0,41	0,060	0,05	0,12	7,3	2,5	0,1	0,33
Сено злак., кг	4,0	26,8	3,4	0,480	0,32	0,91	60,6	12,9	0,8	2,7
Солома яч., кг	1,0	3,8	0,8	0,049	0,02	0,3	3,2	1,0	0,3	0,62
Солома боб., кг	1,0	2,8	0,7	0,074	0,06	0,23	11,0	1,2	0,1	0,6
Концент., кг	1,0	10,6	0,82	0,103	0,04	0,34	1,0	2,8	0,3	1,1
Патока, кг	1,0	9,5	0,8	0,09	0,06	0,01	1,6	5,1	0,56	1,0
Шрот. кг	1,0	10,6	0,9	0,43	0,45	0,14	3,0	12,2	0,50	1,06
Соль, г	55									
Всего, кг	9,5	67,4	7,83	1,286	1,0	2,05	87,7	37,7	2,66	7,41
По норме, кг		66,6	7,9	1,23	1,0	1,99	80	39,2	2,65	7,2

Таблица 2. Применяемые рационы для молодняка на комплексе

Корма	Живая масса, кг				
	200	300	400	500	600
Среднесуточный прирост, г	1200	1300	1500	1500	1300
Сено разнотравное, злак., кг	3,0	3,5	3,5	4,0	3,0
Сено бобовое, кг	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0
Солома ячменная, кг	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0
Солома бобовая, кг	1,0	1,0	1,5	2,5	0,8
Смесь концентратов, кг	4,5	6,0	7,0	8,0	7,0
Патока кормовая	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная, г	45	55	60	65	65
Итого : корм. Ед.	8,9	10,3	11,8	12,6	11,6
сырой протеин, г	1411	1513	1605	1713	1539
переваримого протеина, г	901	933	1013	1316	987
Сухое вещество, кг	9,2	11,0	12,7	14,6	11,7
Обменная энергия, МДж	98	110	126	141	122
Клетчатка, кг	1902	1938	1981	2113	1942
Кальций, г	79	82	86	90	84
Фосфор, г	32	38	40	42	39
Каротин, мг	170	178	187	198	182
Витамин D, тыс. МЕ	6,1	6,4	6,7	7,1	6,6
Витамин E, мг	380	391	398	410	394

Это способствует увеличению у животных продолжительности жвачки, усиливается производство слюны, которая имея высокую щелочность (рН 8,1...8,8) регулирует кислотно-щелочное равновесие рубца и обеспечивает его микроорганизмы жидкостью. При этом уменьшается потребление концентратов и тем самым предотвращается возникновение ацидоза.

Молодняк на комплекс поступает разного возраста из различных хозяйств, технология выращивания в которых за 230...300 дней обеспечила энергию роста на уровне 680-830 грамм в сутки.

После поступления на комплекс с живой массой от 190 (симментальская, русская комолая и казахская белоголовая) до 259 кг (абердин-ангусская) и в результате интенсивного доращивания в течение 270...290 дней наиболее высокая энергия роста более 1530 г, предубойная живая масса более 660 кг и масса туши 380 кг получены у быков герефордской и абердин-ангусской пород (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность бычков при интенсивном доращивании, М±m

Показатель		Порода (n = по 25 голов в группе)					
		абердин – ангус.	симментальск.	калмыцкая	русская комол.	казахская белого.	герефордск.
Возраст	дней	303	248	273	243	236	282
	жив. масса, кг	259±7,2	190±4,4	228±5,6	191±4,3	190±5,2	243±6,9
	дней	576	538	546	528	516	555
	жив. масса, кг	677±6,4	595±6,2	610±5,1	601±5,2	595±6,1	661±6,6
Абсол. прирост, кг		418	405	382	410	405	418
Суточ. прирост, г		1532	1396	1398	1439	1446	1533
Масса туши, кг		380±5,3	318±1,3	336±4,1	331±1,1	320±1,3	382±4,4
Выход туши, %		56,1	53,4	55,1	55,1	53,8	57,8
Выход говядины премиум-класса, %		11,2	7,6	9,8	10,6	10,2	10,9

Энергией роста 1396-1446 грамм на голову в сутки и предубойная живая масса на уровне 595-610 кг отмечена у быков симментальской, калмыцкой, русской комолой и казахской белоголовой пород. За этот период доращивания от них получено 382-418 кг абсолютного прироста.

При этом следует отметить, что первое место по выходу туши (57,8%) и второе – по выходу говядины премиум-класса (10,9 %) принадлежит герефордским бычкам, а первое место по выходу говядины премиум-класса (11,2) и второе по выходу туши (56,1 %) занимают абердин-ангусские бычки.

Из вышеприведенных данных следует, что интенсификация доращивания обеспечивает высокую энергию роста молодняка и получение от него тяжеловесной туши, и высокие показатели убоя животных, что способствует увеличению производства высококачественной рентабельной говядины.

Полученная говядина нашего производства поступает на более глубокую переработку в ООО «ТД «МПК Виктория»» получения сертификации по стандарту менеджмента безопасности пищевой продукции ISO 22000:2007, который включает в себя принципы анализа опасностей по критическим контрольным точкам (НАССР).

Помимо этого, имеются сертификаты соответствия добровольной сертификации «Сделано на Дону». Знак качества Донского региона, символ высокого уровня менеджмента безопасности и качества пищевой продукции.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. – 2012. – 300 с.
2. Приоритетные направления обеспечения эффективности животноводства [Текст] /А.И. Клименко, Ю.А. Колосов, Н.Ф. Илларионова, В.Н.Пристапа, Н.А. Святогоров //Монография, научное издание. – Пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2017. – 359 с.
3. Торосян, Д.С. Формирование и качество мясной продукции скотоводства и птицеводства / Торосян Д.С., Ермолаев К.Е., Приступа В.Н. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №09(133). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/26.pdf>

Summary. To ensure import substitution and increasing the volume of beef production is shown in the article, the introduction of intensive technologies of young growth and feeding of young growth of different breeds for meat productivity with the use of coarse and concentrated feed from self-feeders at will. For 270-290 days average daily gain from steers of different breeds hovered around 1390-1530 grams and the pre-slaughter live weight in a year and a half of age amounted to more than 590 kg.

Key words: breeds, beef cattle breeding, intensive technologies, growth energy, beef production, carcass quality.

Продуктивные качества герефордского скота канадской селекции в условиях Южно-Уральской биогеохимической провинции

Фролов Алексей Николаевич, Завьялов Олег Александрович, Харламов Анатолий Васильевич

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. С целью изучения продуктивных качеств завезенного скота проведено исследование на бычках: I – канадской селекции, II – местной популяции. Молодняк получен от коров по первому отелу. Животных импортной селекции завезли из Канады (провинция Квебек), от которых и получили данный молодняк. Местную популяцию разводят в хозяйстве в плановом порядке уже более 25 лет. Установлено, что бычки импортной селекции превосходили сверстников местной популяции по интенсивности роста за период опыта на 12,8 %, массе парной туши – на 15,3, убойной массе – на 15,5%, убойному выходу – на 1,0 %.

Ключевые слова: Крупный рогатый скот, герефордская порода, канадская селекция, живая масса, интенсивность роста, масса туши, убойный выход.

При производстве продукции скотоводства для улучшения продуктивных качеств животных специалисты, довольно часто завозят импортный скот, генетические возможности которого выше местного. Однако, следует учитывать, что для полной реализации генетического потенциала импортного скота необходимо обеспечить соответствующие условия кормления, содержания и ухода, немаловажный при этом факт, правильный выбор породы и оценка климатических условий откуда будут завозить скот. Иначе продукция от импортного скота не принесет ожидаемой продукции и не сможет покрыть затраты на его приобретение [1,2].

В связи с этим, интересными представляются исследования по оценке импортного скота в сравнении с местным по продуктивным, воспроизводительным качествам, заболеваемости и др. Что позволит оценить целесообразность ввоза скота конкретной породы в те или иные климатические условия.

Для решения поставленных задач проведен научно-хозяйственный опыт на 30 головах герефордской породы, из которых было сформировано 2 группы новорожденных бычков по 15 голов в каждой: I – импортной селекции, II – местной популяции. Молодняк получен от коров по первому отелу. Животных импортной селекции завезли из Канады (провинция Квебек), от которых и получили данный молодняк. Животных местной популяции разводят в хозяйстве в плановом порядке уже более 25 лет. Отел опытных животных проходил в ноябре месяце, когда и были сформированы группы молодняка, с

мая по октябрь животные содержались на естественных пастбищах, с хорошей урожайностью, при выгорании которых использовали подкормку концентратами, в стойловый же период молодняк содержался беспривязно на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульно-кормовые дворы где проходило кормление и поение с применением мобильных средств раздачи кормов и уборки навоза.

До 8-месячного возраста молодняк содержался под коровами-кормилицами, молочность коров импортной селекции была несколько выше чем у местной популяции.

Известно, что при одинаковых условиях кормления и содержания животные разных пород и типов показывают неодинаковую энергию роста и отличаются по живой массе тела. Следовательно, при равных условиях внешней среды продуктивность животного определяется исключительно его генетическим потенциалом и приспособленностью к данным условиям обитания. Задача состоит в том, чтобы создавая оптимальные условия, добиться максимальной реализации биологических возможностей животного [3,4].

Несмотря на равнозначные условия кормления и содержания, бычки сравниваемых групп заметно отличались по интенсивности роста (рис.1)

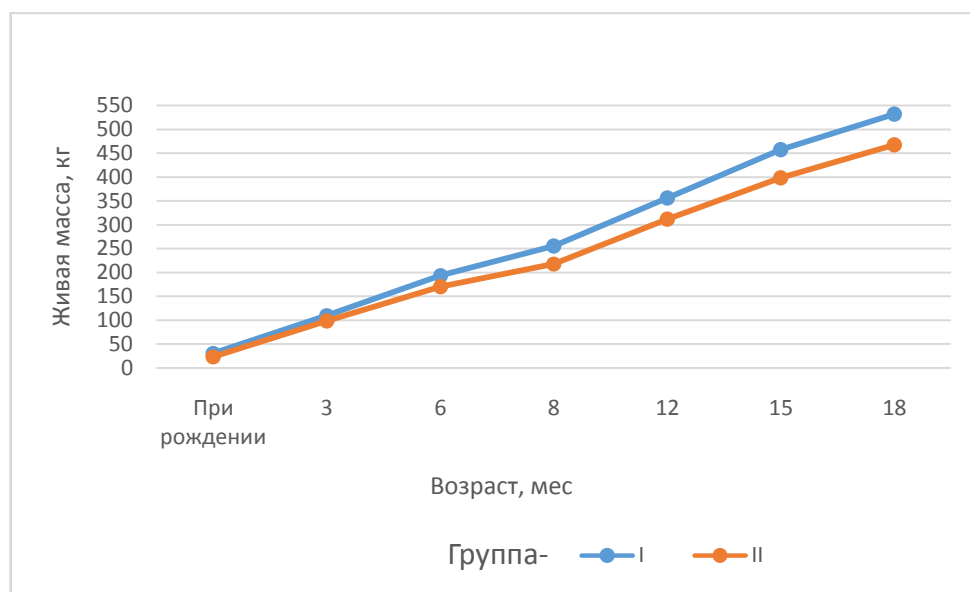


Рис. 1 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Так, уже при рождении бычки герефордской породы импортной селекции превосходили сверстников местной популяции на 31,1% ($P \leq 0,001$), что характеризуется крупноплодностью импортного скота. Следует отметить, что отелы импортных нетелей проходили тяжело, неоднократно приходилось прибегать к родовспоможениям, у нетелей же местной популяции такого не наблюдалось из-за рождения более мелкого приплода. В дальнейшем эта разница сохранялась и к 6 месячному возрасту составила 13,9 % ($P \leq 0,001$), к

периоду отъема (8 месяцев) - 17,1 % ($P \leq 0,001$), в 12 месяцев – 14,3 ($P \leq 0,001$) и к завершению исследования (18 месяцев) – 13,8% ($P \leq 0,001$).

Наиболее наглядно интенсивность и динамику роста живой массы тела можно проследить по среднесуточным приростам, так как он объективно показывает все изменения происходящие с животными в определенный промежуток времени [5,6] (рис.2).

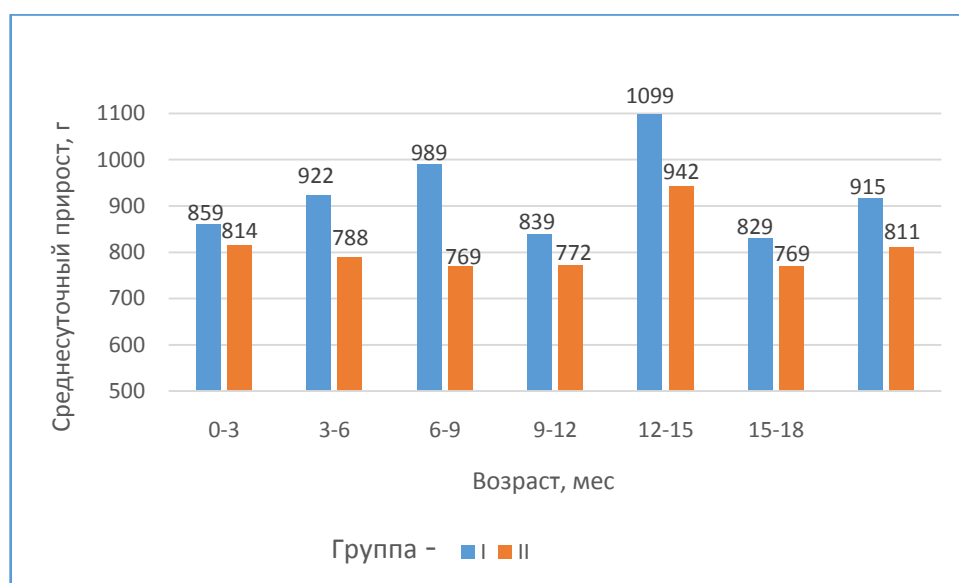


Рис. 2 – Динамика среднесуточных приростов бычков, г

Более высокой скоростью роста отличались бычки I группы, которые уже с рождения проявили лучшую интенсивность роста. Так, их превосходство над сверстниками II группы по среднесуточному приросту составило с рождения до 3 месяцев 5,5 % ($P \leq 0,001$), с 6 до 8 месяцев 28,6 % ($P \leq 0,001$), с 8 до 12 месяцев на 8,7 % ($P \leq 0,001$), при этом в данный период бычки несколько снизили приросты что связано с отъемом их от матерей и продолжением пастьбы на выгоревших пастбищах с подкормкой концентратами. Бычки 12 до 15 месяцев характеризовались наивысшим среднесуточным приростом 942-1100 г во всех группах, в данный период животные содержались уже на откормочной площадке, однако молодняк импортной селекции превосходил местную популяцию в данный период на 16,7 % ($P \leq 0,001$), с 15 до 18 месяцев 7,8 % ($P \leq 0,001$). В среднем за весь период опыта интенсивность роста бычков I группы составила 915 г, а у II – 811 г.

В 18 - месячном возрасте по окончании опыта для изучения мясной продуктивности и определения ее качества на Орском мясокомбинате проведен контрольный убой 6 голов герефордской породы по 3 головы из каждой группы. При комиссионной оценке полученные туши в соответствии с ГОСТ Р 54314-2011 отнесены к категории Прима и Экстра, классу А, Б (рис. 3).

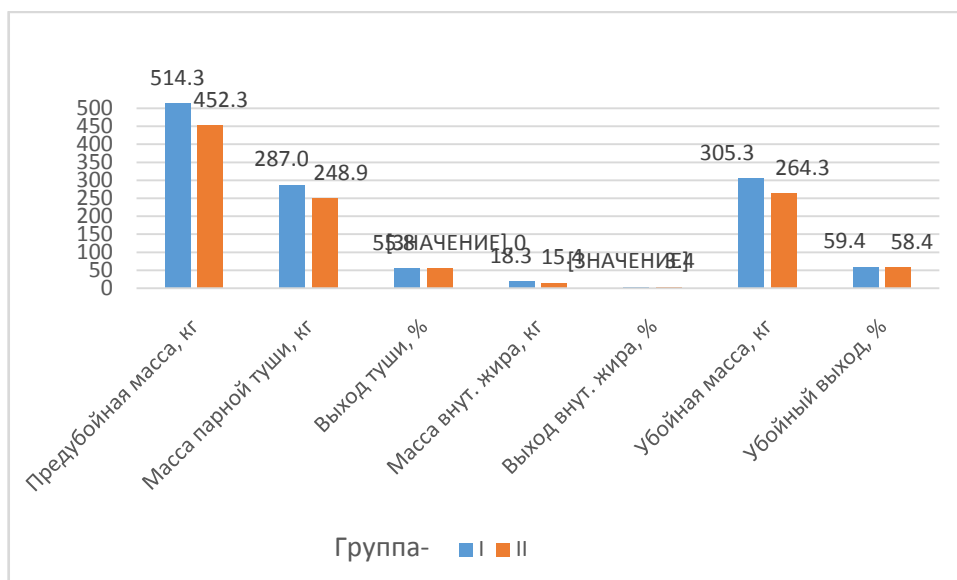


Рис. 3 – Убойные качества подопытных животных в возрасте 18 мес.

Наибольшая масса парной туши получена от бычков импортной селекции (I гр.), которые превосходили по этому показателю сверстников из II группы на 38,1 кг или 15,3 % ($P \leq 0,001$). По выходу туши их преимущество составляло 0,8 %.

Наибольшее количество внутреннего жира синтезировалось у бычков I группы, которые превосходили по данному показателю сверстников II на 18,8 %.

По убойной массе также отмечается превосходство бычков импортной селекции над местной популяцией на 15,5 %, в связи с этим у них увеличился убойный выход на 1,0 %.

Изучение морфологического состава туш, позволяет определить соотношение и выход ее составляющих: мышечной, жировой, костной и соединительной тканей [7-9].

Результаты обвалки туш бычков показали, что наибольшее количество мякоти как в абсолютном, так и относительном выражении было у животных импортной селекции. Их преимущество над сверстниками местной популяции составляло 32,0 кг и 0,96 %. При этом, большим выходом костей, сухожилий и связок характеризовались бычки II группы которые превосходили сверстников I соответственно на 0,56 и 0,38 %.

Различный удельный вес мякоти и костей в тушах бычков сравниваемых групп оказал влияние на показатель индекса мясности (выход мякоти на 1 кг костей), больший показатель которого был у бычков импортной селекции – 4,65 кг что больше чем у местной популяции на 0,21 %.

Таким образом, по интенсивности роста, убойным качествам отмечалось превосходство бычков канадской селекции, возможно это связано с компактностью животных местной популяции.

Литература

1. Фролов А.Н., Кизаев М.А. Интенсивность роста молодняка герефордской породы импортной селекции и местной популяции до отъема в зоне Южного Урала // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4 (78). С. 121-123.
2. Весовой рост молодняка герефордской породы импортной селекции и местной популяции в зоне Южного Урала / А.Н. Фролов, М.А. Кизаев, В.И. Ерзиков, В.Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 3 (81). С. 65-68.
3. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от способов содержания подсосных телят в зимостойловый период в условиях северной зоны России / В. Харламов, О. Завьялов, А. Харламов, А. Мирошников // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 3. С. 14-16
4. Фролов А.Н., Баширов В.Д., Кизаев М.А. Продуктивные качества бычков симментальской породы и ее помесей с герефордами // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 2. № 63. С. 71-75.
5. Харламов В.А., Харламов А.В., Завьялов О.А. Эффективность выращивания бычков казахской белоголовой породы, полученных в разные сезоны года // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 53-57.
6. Особенности выращивания молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивных систем производства говядины / А.Н. Фролов, М.А. Кизаев, М.М. Поберухин, В.Д. Баширов, В.А. Айрих // Вестник мясного скотоводства. 2011. Т. 4. № 64. С. 60-64.
7. Баширов В.Д., Фролов А.Н., Кизаев М.А. Убойные качества бычков герефордской породы в зависимости от срока отъема и технологии выращивания в послеоъемный период // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 3. № 62. С. 29-31.
8. Химический состав длиннейшей мышцы спины и конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию бычков различных генотипов / А.В.Харламов, А.М.Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 45-48.
9. Фролов А.Н., Кизаев М.А., Баширов В.Д. Влияние различных сроков отъема телят от матерей с последующим интенсивным выращиванием на качественные показатели мяса // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 1. № 63. С. 106-109.

Использование кавитационной обработки кормов с целью повышения питательной ценности рациона крупного рогатого скота

Ширнина Надежда Михайловна, Байков А.С.

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Для сравнительного изучения влияния кавитационного воздействия на кормовые средства, с различным содержанием трудногидролизруемых полисахаридов, были проведены исследования. С последующим лабораторным зоотехническим анализом.

Результаты анализа показали, что при незначительном снижении некоторых питательных веществ кормов подвергнутых кавитационной обработке в сравнении с необработанными аналогами положительный эффект имелся по содержанию сахаров, так их увеличение составило в соломе пшеничной – 20,0-56,0 г, сене люцерны и суданки – 22,4-43,5 г и 19,0-27,0 г.

В концентрированных кормах: зерне ржи на 1,2-2,1 г, зерне пшеницы – на 4,5-7,0 г, жмыхе подсолнечном – на 11,9-15,8 г и дрожжах кормовых – на 1,38-2,59 г.

Ключевые слова: корма, кавитация, химический состав, питательность.

В животноводческой отрасли назрела необходимость в таких технологиях, которые позволяли бы перерабатывать имеющееся в хозяйствах кормовые средства низкого качества в продукт, содержащий значительные количества сахаров и делать, это мало затратным и экологически безопасным способом указывают К.Я. Мотовилов и др. [1].

Следует отметить, что технологии приготовления кормовых средств зависит от конкретных хозяйственных условий, зоотехнических требований и экономической целесообразности.

Подготовка кормов к скармливанию животным, содержащих трудногидролизруемые полисахариды (целлюлоза) в более питательный продукт с содержанием значительного количества моносахаридов, можно использовать новые технологии, перерабатывающие низко качественные корма [2-6].

Одним из вариантов может быть процесс кавитационного воздействия, Кавитация – это явление физического свойства, которое образуется в жидкости при наличии новых внешних воздействий [7, 8]. Рассматривая биотехнологию кавитирования кормов в сельском хозяйстве, напомним, что такое кавитационный процесс, это образование разрывов сплошной жидкости в результате понижения давления, кавитация бывает гидродинамическая и акустическая или ультразвуковая. Первый вариант, когда понижение давления случается в результате возникновения высоких местных скоростей в

движущемся потоке капельной жидкой среды, второй это следствие прохождения в жидкости ультразвуковых волн.

В связи с этим существует два вида кавитационных диспергаторов – ультразвуковой и гидродинамический, принцип работы которых основан на различных методах получения кавитационных пузырьков. При этом в зависимости от поставленной цели и объекта исследований используется тот или другой кавитаторов.

Весьма значимая особенность обозначенных технологий состоит в том, что обрабатываемый корм в результате воздействия эффекта кавитации приводит к разрушению оболочки клетки, состоящей из, сложной клетчатки и лигнина, освобождая при этом её содержимое. При этом полученный кормовой продукт приобретает влажную форму (60-70 %), гомогенной консистенции, что является наиболее удобоваримой для пищеварения животного [9,10].

Целью проведения исследований являлось изучение химического состава и питательности кормовых средств с различным содержанием трудногидролизуемых полисахаридов, подвергнутых кавитационной обработке, при различных временных режимах.

В наших исследованиях рассматривается возможность использования ультразвуковой кавитационной обработки для подготовки кормовых средств используемых в рационах крупного рогатого скота.

Для проведения намеченных исследований нами выбраны семь образцов корма с различным содержанием трудно гидролизуемых полисахаридов, подвергнутых кавитационной обработке: солома пшеничная, сено люцерновое, сено суданской травы, зерно ржи и пшеницы, жмых подсолнечный, дрожжи кормовые.

Получен материал биотехнологического воздействия – ультразвукового кавитирования грубых и концентрированных кормов на химический состав и питательность, в зависимости от длительности обработки – 5 и 20 минут.

Не смотря на некоторое снижение основных питательных веществ испытуемых кормов после технологической обработки, питательная их ценность (обменная энергия и кормовые единицы), а также макро- и микроминералы различались не значительно по сравнению с необработанными кормами.

При этом положительный эффект наблюдался по содержанию в кавитированных кормах сахаров, так увеличение этого показателя в грубых кормах по сравнению с натуральными составляло: соломе пшеничной – 20,0-56,0 г (265,0-744,0 %), сене люцерны и суданки – 22,4-43,5 г (99,1-192,5 %) и 19,0-27,0 г (27,0-38,2 %). В концентрированных кормах: зерне ржи на 1,2-2,1 г (10,9-19,1 %), зерне пшеницы – на 4,5-7,0 г (15,5-24,0 %), жмыхе подсолнечном – на 11,9-15,8 г (18,8 -25,0 %) и дрожжах кормовых – на 1,38-2,59 г (58,3-108,3 %) (рис 1).

Особенно это заметно при более длительной 20 минутной обработке где количество сахара в соломе превышало показатели 5 минутного воздействия на 36 г (479 %), сене люцерны – на 21,1 (93,4), сене суданки на – 8,0 (11,2), зерне

ржи – на 0,9 (7,4), зерне пшеницы – на 2,4 (8,3), жмыхе подсолнечном – на 4 (6,2) и дрожжах кормовых – на 1,21 г (50,0 %).

Следует отметить, что при кавитировании кормовых средств прослеживается зависимость динамика трудно и легко переваримых углеводов, чем больше снижение клетчатки, тем выше содержание сахара (рис.1, 2).

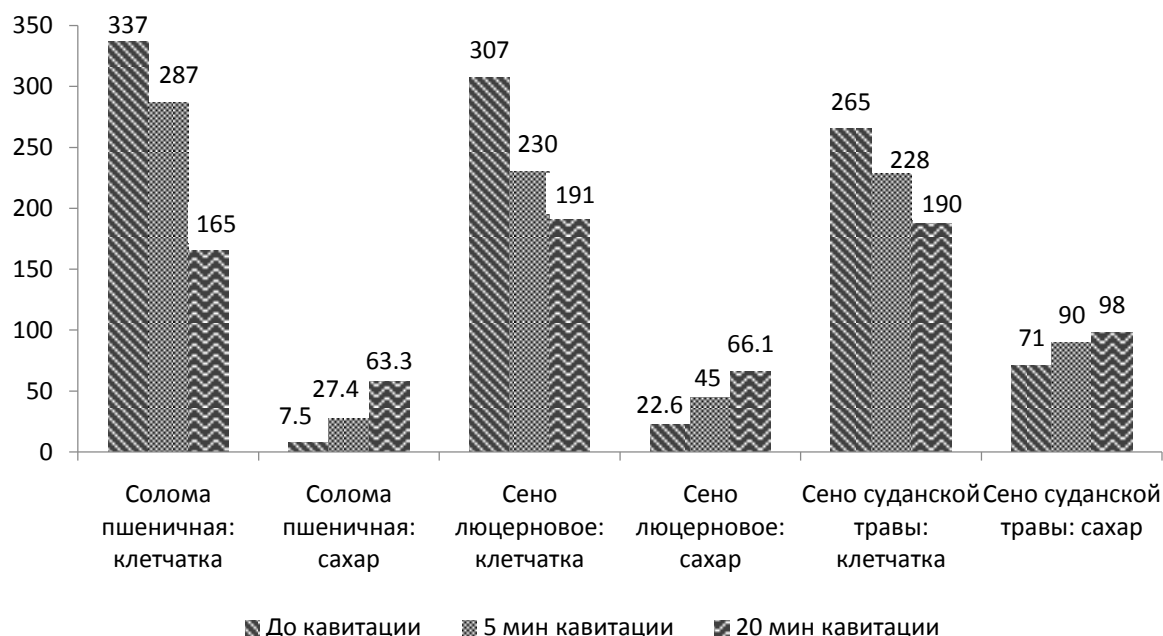


Рис. 1 – Влияние кавитационной обработки грубых кормов на содержание трудно и легко растворимых углеводов

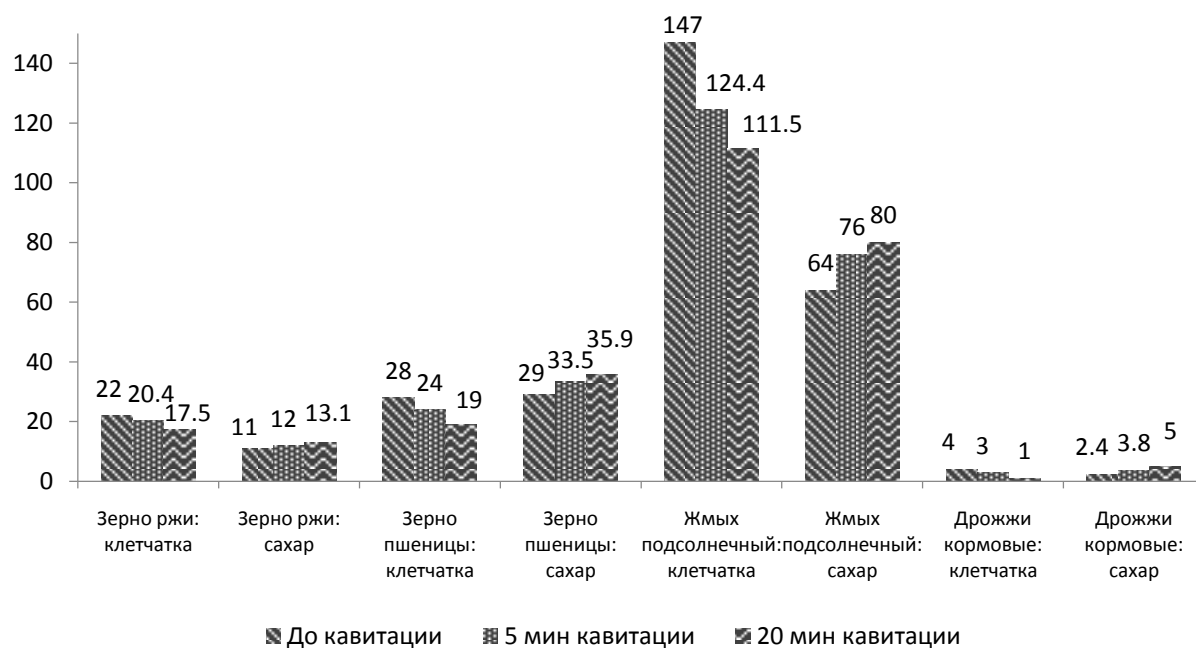


Рис. 2 – Влияние кавитационной обработки концентрированных кормов на содержание трудно и легко растворимых углеводов

Таким образом, наша гипотеза о том, что при кавитационной обработке грубых и концентрированных кормов будет изменяться их структура, то есть

происходить расщепление сырой клетчатки с образование крахмальных молекул, затем различных глюкоз, которые разлагаются до моносахаридов, полностью подтвердилось. В частности уровень сырой клетчатки в исследуемых кормах снизился при одновременном повышении количества сахаров.

Литература

1. Мотовилов К.Я. Переработка зерна на кормовые сахара для животных // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 10. С. 43-45
2. Никитина А. Кавитационная технология приготовления кормов // Свиноводство. 2011. № 3. С. 64-67.
3. Быков А.В., Мирошников С.А., Межуева Л.В. К пониманию действия кавитационной обработки на свойства отходов производства // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 12 (106). С. 77-80.
4. Быков А.В., Назарова Е.С. К вопросу использования кавитации в перерабатывающей промышленности сельскохозяйственного сырья // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всерос. науч.-метод. конф. Секция Роль прикладной биотехнологии и инженерии в развитии инновационного потенциала региона. Оренбург, 2013. С. 934-935.
5. Шестаков С.Д. Управляемая гидратация биополемеров – безопасный, эффективный и универсальный способ увеличения объёма производимого сельхозсырья и продовольственных продуктов // Эффективш корми та годівля. 2007. № 5. С. 36-38.
6. Натынчик Т.М., Лемешевский В.О. Новые технологии в кормлении крупного рогатого скота // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2014. № 1. С. 34-37.
7. Щепилова К.А., Ковальчук А.Н. Инновационная технология и оборудование для приготовления кормов в крестьянском фермерском хозяйстве «Щепилова С.В.» // Студенческая наука - взгляд в будущее: мат-лы Всерос. студ. науч. конф., посвящ. 60-летию КрасГАУ. Часть 4 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск. 2012. С.275-277.
8. Инновационные подходы при подготовке кормовых средств с применением кавитационной обработки / Б.Х. Галиев, Н.М. Ширнина, К.Ш. Картекенов, Г.К. Дускаев // Инновационные разработки по импорто замещению в агропродовольственном секторе: материалы междунар. науч.- практ. конф. под ред. чл. корр. РАН В.И. Левахина. Оренбург. 2015. С. 153.
9. Натынчик Т.М., Лемешевский В.О. Новые технологии в кормлении крупного рогатого скота // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2014. № 1. С. 34-37.
10. Влияние ультразвуковой кавитационной обработки на химический состав кормов используемых при кормлении жвачных животных / А.С. Байков, И.А. Рахимжанова, Н.М. Ширнина, Б.Х. Галиев. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (61). С. 101-102.

Антибиотики в животноводстве польза или вред

Шкурина Ю.А.

Шкурин И.Г

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
им. Н.В. Парахина»*

Аннотация. Данная работа посвящена анализу влияния антибиотиков на организм животных во время профилактики и лечения болезней желудочно-кишечного тракта. В ходе работы рассмотрен вариант замещения антибиотиков на кормовые биологически активные добавки пробиотического действия в частности пробиотик «Пролам».

Ключевые слова: антибиотики, замещение антибиотиков, резистентность, пробиотики, пролам.

Использование антибиотиков в ветеринарии началось сразу же после их открытия. Это объясняется целым рядом преимуществ, которыми обладают антибиотики по сравнению с другими химиотерапевтическими веществами: антимикробное действие в очень малых дозах; широкий спектр противомикробного действия, что особенно важно при использовании антибиотиков в борьбе с инфекциями, вызванными несколькими возбудителями; сравнительно малая токсичность. Обладая специфическим механизмом действия, антибиотики избирательно подавляют развитие тех или иных патогенных микроорганизмов, и стимулируя защитные силы животного организма, антибиотики показали высокую эффективность действия при лечении и профилактике многих заболеваний сельскохозяйственных животных.

Кормовые антибиотики, так называемые стимуляторы роста, способны улучшать усвояемость пищи, увеличивают прирост веса до 50 % за счет улучшения аппетита и более полного использования питательных веществ корма. Однако тот факт, что применение фармакологических препаратов в сельском хозяйстве негативным образом влияет на здоровье человека, долгое время умалчивался.

Первыми добавлять антибиотики в корма стали американские фермеры в 50-е годы прошлого века с целью увеличения производства. Коров больше не выпускали пастись на полях, а держали в тесных загонах [4]. В данных условиях повышалась вероятность развития инфекционных заболеваний, но эта проблема легко решалась с помощью антибиотиков. Однако микроорганизмы, на которые воздействуют антибиотики, вырабатывают устойчивость (резистентность) к ним, и поэтому для дальнейшего антимикробного эффекта требуется применять все большие дозы или более сильные антибиотики. Антибиотики это химические соединения биологического происхождения, оказывающие избирательное действие на микроорганизмы. Антибиотики,

применяемые в медицинской практике, продуцируются актиномицетами (лучистыми грибами), плесневыми грибами, а также некоторыми бактериями. К этой группе препаратов относят также синтетические аналоги и производные природных антибиотиков. Существуют антибиотики с антибактериальным, противогрибковым и противоопухолевым действием [3]. Рассмотрены антибиотики, влияющие преимущественно на бактерии. Они представлены следующими группами:

1. Антибиотики, имеющие в структуре β -лактамное кольцо (Пенициллины, Цефалоспорины, Имипенем).

2. Макролиды—антибиотики, структура которых включает макроциклическое лактонное кольцо (Эритромицин, Олеандомицин).

3. Тетрациклины — антибиотики, структурной основой которых являются четыре конденсированных шестичленных цикла (Окситетрациклин, Метациклин, Тетрациклин и др.).

4. Производные диоксиаминофенилпропана (Левомецетин)

5. Аминогликозиды — антибиотики, содержащие в молекуле аминасахара (Стрептомицин Неомицин, Гентамицин, Мономицин, Канамицин, Амикацин, Сизомицин).

6. Антибиотики из группы циклических полипептидов (Полимиксины).

Препараты могут ингибировать синтез клеточной стенки(, синтез РНК на уровне РНК-полимеразы, синтез белка на уровне рибосом. Наконец, антибиотики могут нарушать молекулярную организацию и функции клеточных мембран.

Высокая избирательность действия антибиотиков на микроорганизмы при их малой токсичности в отношении макроорганизма, очевидно, объясняется особенностями структурной и функциональной организации микробных клеток. Действительно, клеточная стенка бактерий по химическому составу принципиально отличается от мембран клеток млекопитающих, тем не менее, они оказывают и целый ряд неблагоприятных влияний на макроорганизм. Использование антибиотиков нередко возникают аллергические реакции немедленного и замедленного типов (сывороточная болезнь, крапивница, ангионевротический отек, анафилактический шок, дерматиты и др.) [1].

Для многих антибиотиков типично развитие суперинфекции (дисбактериоз), которая связана с подавлением антибиотиками части сапрофитной флоры, например пищеварительного тракта. Последнее может благоприятствовать размножению других микроорганизмов, не чувствительных к данному антибиотику (дрожжеподобных грибов, протей, синегнойной палочки, стафилококков) [5]. Антибиотики могут вызывать целый ряд побочных действий (таблица 1). В таблице 1 представлен ряд возможных последствий от применения различных антибиотиков. Антибиотики, используемые в животноводстве, по данным ведущих экспертов, занимают прочную позицию на российском рынке ветеринарных препаратов.

Таблица 1. Влияние антибиотиков на организм

Антибиотики	Аллергические реакции	Неблагоприятные влияния			Суперинфекция (дисбактериоз)
		раздражающие действие	угнетение функций печени	угнетение функций почек	
Пенициллины	+	+			+
Цефалоспорины	+	+		+	+
Макролиды	+	+			+
Аминогликозид	+	+		+	+
Тетрациклины	+	+	+		+
Левомецитин	+	+			+
Полимиксины		+		+	+

Однако общемировые тенденции, направленные на решение проблемы развития резистентности у людей и животных, уже начинают изменять структуру рынка, смещая акценты на антибиотики замещающие препараты. Не так давно мировые тенденции докатилась и до России. В начале августа 2017 года глава Россельхознадзора Сергей Данкверт заявил, что его ведомство усилит контроль над содержанием антибиотиков в мясной продукции российских производителей [9]. При этом проверки коснутся всех без исключения. Российским компаниям в самом ближайшем будущем придется столкнуться с дополнительными требованиями по использованию кормовых антибиотиков. В первую очередь это может коснуться поставщиков мяса или молока в транснациональные сети, работающие в России. Сложно представить, чтобы глобальные компании использовали дискриминирующий подход к своим поставщикам в разных странах. Также требования по отказу от использования антибиотиков с большой долей вероятности будут применяться к компаниям-экспортерам, поставляющим свою продукцию на внешние рынки. Как итог использование альтернативных методов контроля патогенной микрофлоры, таких как органические кислоты, пробиотики, бактериальные вакцины, соблюдение санитарно-гигиенических норм производства станет единственным верным решением в направлении отказа от использования антибиотиков в животноводстве [2,7,8].

Исследования по замещению антибиотиков в животноводстве ведутся постоянно. Рассмотрим на примере введения в рацион телят кормовых добавок - препаратов пробиотического действия «Пролам». Назначение препарата: профилактика и лечение дисбактериозов; повышение естественной резистентности организма животных и птицы; коррекция микрофлоры в кишечнике при нарушении пищеварения. Препарат хорошо уживается с микрофлорой кишечника и стимулирует ее рост [6]. Механизм действия препарата обусловлен наличием в его составе живых пробиотических культур молочнокислых бактерий и лактококков, а также бифидобактерий,

вырабатывающих биологически активные соединения, активизирующие пищеварения, усиливающие неспецифический иммунитет, способствующие нормализации микро-биоценоза кишечника, снижающие риск развития диарейного синдрома. Препарат повышает сохранность, увеличивает продуктивность животных - является эффективной альтернативой антибиотикам. «Пролам», благодаря высокой активности в подавлении патогенов, может применяться в качестве как превентивного (профилактического), так и терапевтического (лечебного) средства.

На основании теоретических данных можно сделать заключение, что для получения экологически безопасной продукции животноводства целесообразно применение биологически активных добавок в рационе животных вместо традиционных антибиотиков. Использование препаратов пробиотического действия позволяет улучшить физиологическое состояние животных, повысить продуктивность, снизить затраты кормов на единицу производимой продукции. Однако замена антибиотиков на биологически активные кормовые добавки так же требует тщательного изучения и подтверждения безопасности.

Литература

1. Харкевич, Д.А. Фармакология [Текст]: учебник/под ред. Д.А. Харкевич. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004. -696 с.
2. Сергеев, А. О направлениях поддержания здоровья новорожденных телят [Текст] / А. Сергеев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2012. № 11. - С. 62-64.
3. Шепелин И. А., Миронов А. Ю., Шепелин К. А. Антибиотики. М.: А-Принт; 2015. -255 с.
4. Грушина Д.В. Антибиотики: история развития [Текст] / Д.В. Грушина, Е.В. Киселева. В сборнике: Студенческая наука: Современные технологии и инновации в АПК Материалы студенческой научно-практической конференции. 2015. С. 58-61.
5. Шевелёва С. А., Бессонов В. В. Вопросы нормирования и контроля антибиотиков в молоке, молочных продуктах и других продуктах животноводства//Молочная промышленность. 2016. № 5. С. 32-36.
6. Шкурина, Ю.А. Эффективность применения пробиотика «Пролам» при выращивании телят [Текст] / Ю.А. Шкурина, Д.А. Мамычева, И.Г Шкурин // Фермерское животноводство и птицеводство. – 2017.- С. 118-123.
7. Гагарина О.Ю., Мошкина С.В. Эффективность различных технологий выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота // Вестник биотехнологии. 2017. № 1 (11). С. 6
8. Мошкина С.В., Гагарина О.Ю. Правильное выращивание молодняка молочного скота – залог продуктивного долголетия животных / Материалы международной научно-практической конференции.: Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных, Дубровицы, 28-29 мая, 2015. С. 12-15.

9. Россельхознадзор «целенаправленно» проверит агрохолдинги на антибиотики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/598ae4c59a79471788a3fc90> (дата 9.09.2017; дата обращения: 10.03.2018).

Summary .This work is devoted to the analysis of the effect of antibiotics on the animal organism during the prevention and treatment of diseases of the gastrointestinal tract. In the course of the work, a variant of substitution of antibiotics for fodder biologically active additives of probiotic action in particular probiotic "Prolam" is considered.

Key words: antibiotics, replacement of antibiotics, resistance, probiotics, prolam.

УДК 636.087

Гематология и естественная резистентность бычков в зависимости от технологии их содержания

Маркова Ирина Викторовна, Харламов Анатолий Васильевич
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук»

Аннотация. Приведены результаты исследования гематологических показателей и естественной резистентности бычков красной степной, чёрно-пёстрой и калмыцкой пород, они находились в прямой зависимости от возраста, генетического потенциала исследуемых животных и их содержания. Установлено, что с возрастом произошло увеличение общего белка в I группе на 34,3 % ($P < 0,001$), II - 27,4 % ($P < 0,001$) и III – 33,6 % ($P < 0,01$).

Иммунологические показатели свидетельствуют, что бычки калмыцкой и красной степной пород имеют более высокую лабильность и адаптационную способность защитных механизмов, в сравнении с бычками чёрно-пёстрой породы.

Ключевые слова: бычки, породная принадлежность, гематология, резистентность, сыворотка крови.

Кровь – важнейший интерьерный показатель организма животных. Являясь внутренней средой организма, она обладает постоянством своего состава, в то же время это одна из наиболее изменчивых и лабильных систем, отображающая все изменения, происходящие в живом организме в целом. Количественный и качественный состав крови во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процесса роста, развития и продуктивности [1, 2, 3, 5, 6].

Естественная резистентность выступает, как корректирующий признак в процессе получения не только высокопродуктивных животных, но и устойчивых к внешним факторам. Существенную роль в её формировании занимают процессы внутриклеточного переваривания, а также антитела.

Для проведения исследования были сформированы 3 группы 10 месячных бычков по 15 голов в каждой. Бычки в первой половине опыта с 10-месячного возраста содержались на откормочной площадке с помещением легкого типа, куда они имели свободный доступ и содержались до 15-месячного возраста. Для водопоя использовались групповые автопоилки. Для заключительного откорма в 15 – мес. молодняк был поставлен в помещение на привязь, где содержался до 18-месячного возраста.

Несмотря на одинаковые условия кормления и содержания, животные сравниваемых групп по-разному реагировали на действие факторов внешней среды. В целом за период эксперимента более интенсивно росли бычки калмыцкой породы. Их преимущество по сравнению с бычками I и II групп по абсолютному приросту составило соответственно 8,6 и 2,4 %.

При гематологических исследованиях учитывались особенности возрастной эволюции организма, породу и содержание животных. В связи с этим мы изучили возрастные изменения крови исследуемых бычков (табл. 1).

Из полученных данных можно отметить, что при постановке на опыт у бычков всех испытываемых групп, величина морфологических показателей крови находилась в пределах средних физиологических величин. Так, количество эритроцитов было в пределах $6,6-6,7 \times 10^{12}$ л, лейкоцитов – $6,7-6,9 \times 10^9$ л и гемоглобин 118,0-119,3 г/л, что свидетельствует о нормально протекающих обменных процессах жизнедеятельности организма подопытного молодняка.

Таблица 1. Морфологический состав крови подопытного молодняка

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
Эритроциты, 10^{12} л			
10	6,7±0,29	6,7±0,29	6,6±0,29
15	5,8±0,19	5,8±0,06	6,1±0,08
18	6,3±0,38	6,4±0,29	6,5±0,23
Лейкоциты, 10^9 л			
10	6,9±0,29	6,8±0,29	6,7±0,29
15	7,1±0,14	7,1±0,15	7,4±0,07
18	6,5±0,20	6,6±0,38	6,6±0,40
Гемоглобин, г/л			
10	118,0±0,58	118,6±0,58	119,3±0,58
15	133,7±4,44	134,7±3,86	135,3±3,11
18	110,4±0,58	111,0±0,73	113,3±0,29

Интенсивно растущие животные мясных пород характеризуются более высокими показателями содержания красных кровяных телец крови, чем молочные. По содержанию эритроцитов крови между тремя группами разница была минимальной во все возрастные периоды. К 18-месяцам большее их содержание наблюдалось у бычков III группы.

Дальнейший анализ полученных результатов показал, что с увеличением возраста животных происходило значительное изменение уровня форменных элементов крови в их организме. Следует отметить, что содержание таких форменных элементов крови как эритроцитов и гемоглобина имеют тесную корреляционную связь с интенсивностью роста. Так, количество гемоглобина у 15-месячных бычков по сравнению с 10-месячными повысилось в I группе на 13,3 % (P<0,01); II – 13,6 % (P<0,01); III – 13,4 % (P<0,001), а количество эритроцитов в этот же временной промежуток снизилось в I и II группе на 13,4 % (P<0,05); III – 7,6 % (P<0,05).

Вне зависимости от породной принадлежности и физиологического состояния животных в возрасте 18 мес. произошел спад содержания эритроцитов в крови по сравнению с 10-месячным возрастом в I группе на 6,0 % (P<0,05); II – на 4,5 % (P<0,05); III – на 1,6 % (P<0,05). Показатели гемоглобина с 15 до 18 мес. снизились соответственно – на 17,4 % (P<0,001); 12,6 (P<0,001) и 5,0 % (P<0,01). Это объясняется тем, что происходит снижение продуктивности животных в данные возрастные периоды.

Характерной особенностью растущего молодняка является наличие положительной связи между скоростью роста и содержанием общего белка, альбуминовых и глобулиновых фракций в крови (табл.2).

Таблица 2. Белковый состав сыворотки крови подопытных бычков, г/л

Группа	Показатель					
	общий белок	альбумины	глобулины			
			всего	α	β	γ
В возрасте 10 месяцев						
I	68,76	29,15	39,68	8,96	12,76	17,96
II	68,77	30,18	38,59	8,71	11,93	17,95
III	70,00	30,14	39,85	8,91	12,29	18,65
В возрасте 15 месяцев						
I	92,33	41,55	48,53	10,16	15,11	23,26
II	87,60	39,93	47,66	11,52	14,15	21,99
III	93,50	41,47	52,19	12,97	15,98	23,24
В возрасте 18 месяцев						
I	91,51	40,11	51,80	11,35	16,36	24,09
II	86,15	37,43	51,35	12,71	16,12	22,52
III	92,37	39,02	55,36	13,42	17,33	24,61

Нами установлено, что вне зависимости от породной принадлежности с возрастом произошло увеличение общего белка в сыворотке крови. Причем большее их содержание было у бычков калмыцкой породы. Так, у подопытных групп животных содержание общего белка увеличилось в 15 месячном возрасте

по сравнению с 10 мес. в I группе с 68,76 до 92,33 г/л (34,3 %; P<0,001), II – с 68,77 до 87,60 г/л (27,4 %; P<0,001) и III – с 70,00 до 93,50 г/л (33,6 %; P<0,01).

Содержание альбуминов в сыворотке крови так же, как и содержание общего белка связано с продуктивностью животных. В нашем исследовании при более высоком их содержании была выше продуктивность животных. Существенных межгрупповых различий по содержанию в сыворотке крови глобулинов и их фракций не установлено.

Минеральный состав крови имеет огромное физиологическое значение, поскольку за счет него поддерживается нормальный биологический статус организма. Количество фосфора и кальция в крови в отличие от других гематологических показателей характеризовался сравнительной стабильностью у подопытных бычков, что указывает на отсутствии дефицита в минеральных веществах.

Таким образом, на основании, выше изложенного, можно сделать вывод, что гематологические показатели крови находятся в прямой зависимости от породы и возраста животных.

Нами были изучены акклиматизационные способности подопытных бычков при переводе их в помещение на привязь для откорма (табл. 3).

Содержание лизоцима в сыворотке крови было наибольшей у бычков III группы, они превосходили сверстников из I и II групп на 5,7 (P<0,05) и 7,0 % (P<0,05) соответственно.

Таблица 3. Показатели гуморального естественного иммунитета подопытных бычков

Показатель	В возрасте 15 мес.		
	Группа		
	I	II	III
Бета-лизины, %	11,44±0,65	12,98±0,91	12,26±0,50
Бактерицидная активность (БАСК), %	71,54±0,53	70,68±0,41	72,01±0,41
Лизоцим, мкг/мл	3,17±0,27	3,13±0,21	3,35±0,20

Содержание бета-лизинов, относящихся к неспецифическим компонентам сыворотки крови, было выше у бычков чёрно-пёстрой породы на 1,5 %, чем у красной степной и на 0,7 % - калмыцкой. Исходя из этого, можно сделать вывод, что животные черно-пестрой породы прихотливы к окружающим условиям, даже находясь в помещении на привязи.

Таким образом, иммунологические показатели, характеризующие состояние защитных сил организма, свидетельствуют, что бычки калмыцкой и

красной степной пород имеют более высокую лабильность и адаптационную способность защитных механизмов, в сравнении с бычками черно-пестрой породы.

Литература

1. Ажмулдинов, Е.А., Кутбангалиев, К.С., Чаплыгина, Л.А. Гематологические показатели у бычков симментальской породы в зависимости от их количества в группе // «Вестник РАСХН», 2003. – Вып.56. – С.130-135.
2. Ажмулдинов, Е.А., Ляпина, В.О., Белова, Н.Ф., и др. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при различных условиях содержания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - №2. – С.136-138.
3. Егорова И.В., Харламов А.В. Морфологические и биохимические показатели крови бычков различных пород при содержании на откормочной площадке // Инновации в формировании конкурентоспособного сельскохозяйственного производства / Матер.международ.науч.-практ.конф. 3-4 октября 2011 г., г. Оренбург, 2011. – С. 58-60.
4. Фролов, А.Н., Баширов В.Д., Кизаев М.А. Продуктивные качества бычков симментальской породы и ее помесей с герефордами / Вестник мясного скотоводства. - Оренбург: ВНИИМС, 2010, Выпуск 63(2), С. 71-75. 0,16
5. Исхаков, Р.Г., Ажмулдинов, Е.А., Ласыгина, Ю.А. Гематологические показатели и естественная резистентность бычков черно-пестрой, симментальской пород и их помесей с голштинами в условиях промышленного комплекса // Теоретический и научно-практический журнал «Вестник мясного скотоводства ВНИИМС». – 2013. - №1 (79). – С.61-65.
6. Левахин, В.И., Швиндт, В.И., Тимофеева, Т.Н., и др. Использование лактобифадола при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Монография. – Москва, 2005. – 101 с.
7. Мирошников, А.М., Харламов, А.В., Ковалев, С.А. Гематологические показатели бычков красной степной породы при скармливании комбикормов разных составов / Теоретический и научно-практический журнал ВНИИМ. – Вып.63 (I). – Оренбург. – 2010. – С.29-34.
8. Титов М.Г. Яушев Р.Р. Ажмулдинов Е.А. Биохимические и гематологические показатели крови у бычков при различной питательности рационов / Вестник мясного скотоводства. Материалы междунар. науч.-практ. конф., Оренбург, 2008. - Вып. 61. Т. II. - С. 271-273

Summary. The results of the study of hematological indices and natural resistance of red steppe, black-motley and Kalmyk bull calves were directly related to age, genetic potential of the animals and their contents. It was found that with age, the total protein in the I group increased by 34.3% ($P < 0,001$), II - 27.4% ($P < 0,001$) and III - 33.6% ($P < 0,01$).

Immunological indicators indicate that the calves of the Kalmyk and red steppe breeds have a higher lability and adaptive ability of protective mechanisms, in comparison with gobies of black and motley breed.

Keywords: bulls, pedigree accessory, hematology, resistance, serum.

УДК 631.8:634.8:621.7

Система кормопроизводства для высокопродуктивного мясного скота

Бельков Григорий Иванович

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук»*

Аннотация. Продуктивность мясного скота и, как следствие, эффективность такой важной подотрасли животноводства, каким является мясное скотоводство во многом зависит от уровня и полноценности кормления животных. Высокий генетический потенциал, присущий мясным породам скота, может быть реализован только в оптимальных условиях кормления и содержания. При этом система кормопроизводства в мясном скотоводстве существенно отличается от таковой в других подотраслях животноводства. Об этих особенностях пойдет речь в настоящей статье.

Ключевые слова: кормопроизводство, кормовые культуры, мясное скотоводство, говядина, пастбища, «корова-теленки».

Мясное скотоводство традиционно развивается в степных засушливых регионах России, хотя в последние годы оно получает распространение и в других зонах. Небольшое количество атмосферных осадков, часто повторяющиеся засухи и суховеи наносят ощутимый урон сельскохозяйственному производству, не позволяют стабилизировать производство зерна и кормов, развивать высокоинтенсивные подотрасли животноводства, такие как свиноводство, молочное скотоводство. Скудные пастбищные угодья может использовать только мясной скот и овцы. К тому же на многих территориях ощущается острый недостаток рабочей силы.

В таких условиях мясное скотоводство не может конкурировать с молочным, от которого получают и мясо и молоко, тогда как продукцией коровы мясного направления, в лучшем случае, является один теленок. Следовательно, в мясном скотоводстве необходимо организовать такой уровень питания, который бы обеспечивал получение от телят в молочный период 800-900 г прироста живой массы в сутки, а при откорме 1100-1200 г. Если при использовании в рационах откармливаемых животных высокоэнергетических кормов такие показатели продуктивности легко достижимы, то при подсосном выращивании телят, когда основу рациона составляют объемистые корма, такие как сено, силос, зелёная масса естественных угодий и сеяных трав, получение таких приростов живой массы не реально. Но с экономической точки зрения технология выращивания скота на дешевых кормах выгодна и целесообразна.

Непременным условием является удлинение продолжительности пастбищного периода. При этом используемые корма не должны быть дорогими, так как процесс интенсификации кормопроизводства связан с дополнительными капитальными вложениями. Следовательно, основным средством улучшения дел в кормопроизводстве на данном этапе развития является рациональное использование естественного плодородия почвы, биологических приемов его повышения, создание адаптивных агроценозов и саморегулирующихся агроландшафтов [1].

В засушливых зонах первостепенное значение приобретает разработка устойчивой системы производства кормов, базирующейся на высокопродуктивных сортах кормовых культур, способных в условиях засухи при дефиците влаги в почве и небольших атмосферных осадках формировать стабильные урожаи. Непременным условием при этом должно быть накопление страховых запасов кормов. Опыт показывает, что в неурожайные годы из-за бескормицы многие хозяйства вынуждены резко сокращать численность поголовья. Естественно, ни о какой продуктивности животных в эти годы говорить не приходится.

В новых экономических условиях изменилась и сама парадигма кормопроизводства: вместо «корма к животным», как было раньше, теперь «животные к кормам». Связано это с непомерным удорожанием транспортных средств и другой сельскохозяйственной техники, горюче-смазочных материалов и т.д. Подсчитано, что перевозка кормов на дальние расстояния удорожает получаемую продукцию на 20-25 % [2]. Поэтому ассортимент кормов должен быть таким, чтобы он не требовал больших энергетических затрат на их выращивание, заготовку, транспортировку и подготовку к скармливанию. Кстати, необходимо заметить, что в недалеком прошлом кормоприготовлению отводилось чуть ли не первостепенное значение: стоимость цеха для запаривания и дрожжевания соломы, измельчение и высокотемпературная сушка травы, гранулирование, брикетирование, экструдирование зерна и т.д. Возросшие цены на энергоносители не позволяют это делать в настоящее время. Установлено, что полноценные кормовые смеси можно делать непосредственно в поле, высевая определенный набор кормовых и зернофуражных культур. К тому же природой создан универсальный кормоцех в виде многокамерного желудка жвачных животных, переваривающий все виды кормов с гораздо большей эффективностью.

Производство кормов на пахотных землях, как правило, связано с их удорожанием, так повышенные затраты на выращивание в силу засушливости климата, не обеспечивают планируемый выход питательных веществ. Изменить создавшееся положение могло бы применение в кормовых севооборотах минеральных удобрений, однако из-за непомерной их дороговизны для многих хозяйств они недоступны.

Доля летних зеленых кормов и пастбищ в мясном скотоводстве составляет 25,4 %, при рекомендуемых 48-50 %. Переход на корма, полученные с пахотных земель, имеющих высокую себестоимость, не обоснован. Не всегда

экономически оправдана подкормка мясного скота в пастбищный период зелеными, сочными, концентрированными кормами. Рентабельность производства говядины в группах, получавших подкормку, составила 32,3 и 30,9 %, а в контрольных 37,9 %, хотя продуктивность в опытных группах была выше и составила 705 и 758 г, против 674 г в контроле [3]. Другими словами, применение подкормок скота, хотя и положительно сказалось на его продуктивности, но не окупилось выручкой от дополнительно полученной продукции.

В зоне Южного Урала и Поволжья наиболее крупным сельскохозяйственным производством, располагает Оренбургская область: 10628,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 6105,8 тыс. га пашни. Однако значительная часть этих угодий находится в довольно жестких климатических условиях и имеет низкое естественное почвенное плодородие.

Значительным резервом увеличения производства кормов является использование деградированных, вышедших из сельскохозяйственного оборота земель. По данным почвенных обследований, в Оренбургской области таких земель 612,7 тыс. га. Кроме того имеется ещё 724,5 тыс. га ограниченно пахотнопригодной пашни. Использование этих площадей через залежь и залужение, подбор наиболее приспособленных к почвенно-климатическим условиям многолетних злаковых и бобовых культур, рациональная технология их возделывания позволит не только увеличить производство кормов, но и постепенно повысить плодородие таких угодий. Пока же, как показали хронометражные наблюдения, они не способны обеспечить потребность животных в зеленом пастбищном корме. На скудных пастбищах они физически не могут «собрать» такое количество травы. Поэтому в своё время упор был сделан на создание сеяных долголетних пастбищ.

Исследованиями Г.И. Прищака (1976), И.Ф. Винькова (1978) установлено, что в степной зоне Южного Урала создание сеяных огороженных пастбищ позволяет повысить их продуктивность в 5-6 раз и получать с 1 га по 50-70 ц зеленой массы. Восемилетний опыт использования таких пастбищ в племсовхозе имени Димитрова Оренбургской области показал, что для гурта в 200 коров с телятами необходимо 260 га сеяных пастбищ, или на одну корову с теленком 1,3 га. За 90 дней наблюдений среднесуточный прирост телят, выращиваемых по системе «корова-теленки», составил 903 г, а живая масса увеличилась на 82,3-83,0 кг. Затраты на создание пастбищ окупались за 3 года. Наблюдения показали, что если высокопродуктивные сеяные пастбища будут использоваться бессистемно, беспорядочно, то понесённые затраты могут оказаться напрасными. При использовании их необходимо применять такую систему содержания, которая бы предотвращала излишние перегоны животных, обеспечивала щадящий режим стравливания и сохранения дернины. Большое значение имеет посев культур с развитой корневой системой, хорошо выдерживающих длительный выпас скота.

Справедливости ради следует сказать, что в зоне сухих степей этого достичь очень сложно. При недостатке влаги значительная часть растений к

концу пастбищного сезона вытаптывается, травостой изреживается и нуждается в ежегодном подсеве [4]. Попытки сохранить пастбища путем порционного стравливания с помощью электроизгороди существенным образом на их продуктивность не повлияли.

В сухостепных зонах Российской Федерации мясное скотоводство является одним из немногих подотраслей животноводства, способных в экстремальных погодных условиях производить недорогую высококачественную говядину.

Развитие его должно сопровождаться комплексом мероприятий по созданию прочной кормовой базы. Среди них главное внимание необходимо уделять естественным кормовым угодьям путем коренного улучшения, создания кормовых севооборотов из однолетних и многолетних трав, позволяющих обеспечить животных кормами на протяжении всего пастбищного периода. Для снабжения кормами мясного скота в стойловый период совершенствовать полевое кормопроизводство путем применения всех агротехнических приёмов.

Литература

1. Бельков Г.И., Балыкин С.В., Мушинский А.С. Состояние и перспективы развития кормовой базы в засушливых регионах России и Оренбургской области / Эффективность кормопроизводства в степной зоне. Оренбург, 2003. Изд-во «Оренбургская губерния». – С.24-58.

2. Заверюха А.Х., Бельков Г.И. Прочная кормовая база – основа эффективного производства говядины / Повышение эффективности производства говядины. Москва «Колос», 1959. – 285с.

3. Бельков Г.И., Суербаев Р.Х. Использование полупустынных пастбищ для содержания мясных коров с телятами и нагула молодняка // Пути повышения эффективности производства говядины в зонах сухой степи и полупустыни. Оренбург, 2003. – Типография УВД г. Оренбурга. – 455с.

4. Виньков И.Ф., Котов Н.Г., Сечин В.А. Луга и пастбища степной зоны Южного Урала. Оренбург, 1997. – 212с.

Annotation. Beef cattle productivity and, as a consequence, the effectiveness of such an important livestock sub-sector, which is beef cattle is largely dependent on the level and the usefulness of animal nutrition. High genetic potential inherent in meat cattle breeds, can be implemented only in optimal conditions of feeding and housing. While beef cattle fodder production system is significantly different from that in the other subsectors of livestock. These features are described in this article.

Key words: forage production, forage crops, beef cattle, beef, pasture, "cow-calf.

Эффективность селекции заводских линий быков аулиекольской породы в условиях северного региона Казахстана

Даниленко О.В.¹, Тамаровский М.В.², Амерханов Х. А.¹

¹ *ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

² *Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства*

Аннотация. Представлены результаты исследований по селекции заводских линий казахской белоголовой и аулиекольской пород в условиях северного региона Казахстана. Отмечено преимущество линейных животных от производителей полученных от вводного скрещивания аулиекольских коров с быками шароле.

Ключевые слова: мясное скотоводство, вводное скрещивание, порода, линия, селекция.

Создание специализированной отрасли мясного скотоводства, несомненно сыграло большую роль в развитии аграрного сектора Казахстана, а именно в производстве говядины. После значительного сокращения (почти в четыре раза) поголовья за период реформирования экономики страны, возникла необходимость восстановления отрасли специализированного мясного скотоводства, как в количественном, так и в продуктивном отношении. В этой связи, правительством была инициирована государственная программа, предусматривающая сохранение ценных пород и генотипов, а принятые меры по субсидированию племенного поголовья, значительно стимулировали рост его численности и отразились на улучшении качественных показателей продукции. За последние годы количество племенных стад и племенное поголовье мясного скота было увеличено почти в два раза. Создан ряд новых генотипов мясного скота, таких как комолый тип, заводские линии казахской белоголовой и аулиекольской пород с повышенной мясной продуктивностью.

В настоящее время, благодаря завозу племенных животных из стран дальнего зарубежья (более 65 тыс. голов) и получения от них приплода, численность племенного скота специализированных мясных пород, в сравнении с 2014 годом, к 2017 году повысились более чем на 190,0 тыс. голов и составила порядка 443858 голов, в т.ч. 182009 коров (табл. 1).

Из данных таблицы видно, что наибольшее поголовье приходится на казахскую белоголовую породу – 155,3 тыс. голов или 61,4 % в 2014 году и 250094 или 56,3 % в 2017. В связи с активным завозом импортного специализированного мясного скота из стран дальнего зарубежья, удельный вес поголовья казахской белоголовой породы в сравнений с 2014 г. прогнозировано снижается, при этом по предположительным данным,

одновременно возможно повышение кровности этого скота по широко применяемой во вводном скрещивании (геррефордской) породе, что в конечном счете, при отсутствии контроля за процессом селекции, может привести к частичному поглощению и утере ценных генетических свойств казахского белоголового скота. Поэтому сохранение и увеличение численности этой уникальной породы рекомендуется проводить при чистопородном разведении и только с частичным применением метода водного скрещивания, под обязательным научным сопровождением.

Таблица 1. Племенное поголовье мясного скота в разрезе основных пород

№ п/п	Порода	Количество, гол.			
		всего		в.т.ч. коров	
		2014	2017	2014	2017
1	Казахская белоголовая	155349	250094	67107	97865
2	Аулиекольская	27133	43817	13178	19548
3	Санта-гертруда (тип «Жетісу»)	10989	21205	5150	11724
4	Геррефордская	22874	44366	11098	20750
5	Шароле	999	1893	738	1019
6	Абердин-ангусская	33849	76386	13290	29047
7	Галловейская	11	521	0	295
8	Калмыцкая	712	3782	240	800
9	Обрак	633	1136	193	625
10	Лимузинская	105	658	25	336
Всего по Республике:		252654	443858	111019	182009

Такой же метод скрещивания допустимо использовать на животных другой отечественной, мясной аулиекольской породы. Численность аулиекольского скота составляет всего 43,8 тыс. голов, а это неизбежно ведет к сужению генетического разнообразия, что увеличивает риск проявления инбридинга и деградации породы.

В ряде хозяйств нами проводилось вводное скрещивание коров казахской белоголовой породы с геррефордами и мясными симменталами, аулиекольской с шароле. При этом преследовалась цель – выведения новых линий с повышенным потенциалом мясной продуктивности, а также увеличение внутривидового разнообразия, являющегося одним из стимулов совершенствования пород [1,2].

Аулиекольская порода представлена лишь двумя апробированными в 2007 г. заводскими линиями Табакура 1350, Зенита-Чубатого 1165 и родственными группами быков Артиста 2213, Мушкетера 2531, Капитана 1725 и Кургана 2277. Стоит задача совершенствования внутривидовой структуры, в частности повышения ее разнообразия. В этой связи, на ограниченном поголовье стада

А/Ф «Диевская» проводится селекция внутривидового типа с использованием метода вводного скрещивания коров с быками шаролезской породы [3].

С целью подготовки материалов для апробации трех линий, в том числе внутривидового типа на основе линий на быков Артиста и Шустрого, продолжается детальное изучение их хозяйственно полезных качеств, консолидация и выявление наследственно обусловленных положительных особенностей. С использованием полученных данных при испытании по собственной продуктивности, проведен анализ развития признаков у бычков в разрезе генеалогических групп (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность и оценка мясности бычков аулиекольской породы разного генотипа**

Линия, родственная группа	n	Живая масса в 8 мес, кг		Живая масса в 15 мес, кг		Среднесуточный прирост с 8 до 15 мес, г		Затраты корма, к.ед.		Оценка мясности, балл	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
з.л. Табакура 1350	60	221,0±1,5	5,2	423,9±2,6	4,8	966±10,6	8,5	7,4±0,06	6,5	54,3±0,3	4,4
з.л. Зенита-Чубатого 1165	53	218,2±1,8	6,0	419,6±3,0	5,2	959±9,9	7,6	7,4±0,08	7,4	54,5±0,3	4,2
р.г. Артиста 2213	27	215,5±3,6	8,7	428,7±3,5	4,3	1015±17,6	9,0	7,2±0,08	5,6	54,7±0,3	2,6
р.г. Капитана 1725	10	202,7±3,0	4,7	412,6±4,5	3,5	1000±11,4	3,7	7,3±0,03	1,4	53,5±0,4	2,2
р.г. Мушкетера 2531	10	226,2±3,3	4,7	424,0±4,8	3,6	942±12,0	4,1	7,5±0,03	1,3	54,3±0,4	2,6
р.г. Шевалье 64474	43	220,1±3,1	9,4	437,0±6,4	4,7	1033±14,1	9,0	7,0±0,06	6,4	55,1±0,4	3,1
р.г. Шустрого 124219	31	228,3±3,4	8,2	442,1±3,5	4,4	1018±16,5	9,1	7,1±0,08	7,0	55,3±0,3	2,9

Практически в одинаковых условиях выращивания, проявились особенности мясной продуктивности бычков разного генотипа. Средняя живая масса в возрасте 15 мес. изменялась по группам в пределах 412,6-442,1 кг, их

среднесуточный прирост – 942-1033 г, затраты корма – 7,0-7,5 к.ед., оценка мясности-53,5-55,3 баллов. По всем оцениваемым признакам разница между крайними вариантами статистически достоверна: $td=3,6-5,2$.

Наиболее высокие результаты получены по бычкам из родственных групп быков Шевалье и Шустрого. Отмечены также существенные различия в пределах групп, полученных методом чистопородного разведения ($td=1,6-3,4$), где потомки быков из родственной группы Артиста 2213 превосходили сверстников по живой массе на 4,7-16,1 кг, по среднесуточному приросту на 15-73 г, при меньших затратах корма на 0,1-0,3 к.ед. и повышенной оценке мясности на 0,2-1,2 балла.

На этом же материале изучена результативность проводимого вводного скрещивания аулиекольского маточного поголовья с шаролезскими быками (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность и оценка мясности чистопородных и помесных (1/4 по шароле) бычков

Линия, родственная группа	n	Живая масса в 8 мес, кг		Живая масса в 15 мес, кг		Среднесуточный прирост с 8 до 15 мес, г		Затраты корма, к.ед.		Оценка мясности, балл	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
чистопородные	160	218,3±1,4	8,2	422,6±3,0	8,9	973±7,7	9,6	7,2±0,05	8,3	54,4±0,2	4,6
помесные	74	223,5±2,3	9,0	439,1±4,7	9,2	1027±1,6	9,7	7,0±0,07	9,0	55,2±0,3	4,7

Средняя постановочная живая масса бычков с ¼-кровностью по шаролезской породе была выше чистопородных аналогов на 5,2 кг. При их выращивании до 15 мес. различия между сравниваемыми группами повысились до 16,5 кг ($td=2,95$). По среднесуточному приросту массы превосходство бычков с «прилитой кровью» шароле составило 54 г ($td=3,9$), по оплате корма на 0,2 к.ед. ($td=2,2$), по оценке мясности на 0,8 балла ($td=2,2$). На текущий момент в ТОО «АФ «Диевская» продолжаются работы по селекции новых заводских линий: на чистопородного аулиекольского быка Артиста 2213 (5-1000-93-э.р.), производителей Шустрого (124219 и Шевалье 64474), полученных от вводного скрещивания аулиекольских маток с быками породы шароле. Завершено формирование генеалогической структуры заводских линий, продолжается накопление поголовья «желательного типа», проводится оценка конституционально-экстерьерных особенностей животных новых генотипов. Маточное поголовье заводских линий составило: быка Шустрого - 148 гол., средней живой массой 530,1 кг; Шевалье - 119 и 532,1; Артиста - 107 гол. и 523,5 кг.

В дальнейшей селекционной работе с казахской белоголовой и аулиекольской породами необходимо закрепление и развитие в наследственности положительных свойств селекционируемых линий и внутривидового типа, путем целенаправленного подбора родительских пар и отбора преобладающих быков-улучшателей, расширение ареала разведения линейных животных в племенных стадах. Для апробации селекционных достижений изучаются типологические особенности и продуктивные качества взрослых животных создаваемых генотипов.

В проведенных исследованиях установлено преимущество по продуктивным и мясным качествам у линейных животных от вводного скрещивания казахских белоголовых и аулиекольских коров с гернефордскими и аулиекольскими производителями.

Литература

1. Крючков В.Д., Жузенов Ш.А., Тамаровский М.В., Даниленко О.В. Повышение эффективности ведения мясного скотоводства, улучшение генофонда отечественных пород мясного скота в Казахстане // (Рекомендации) Алматы, 2014.- 24с.

2. Рамазанов А.У., [Минжасов К.И.], Тамаровский М.В., Алпысов Е.С., Сейтмуратов А.Е., Естанов А.К. и др. Практические и научные основы выращивания и содержания мясного скота в Казахстане // (Рекомендации) а. Бесколь, 2017. – 74с.

3. Тамаровский М.В., Даниленко О.В., Омбаев А.М., Карымсаков Т.Н., Назарбеков А.Б., [Жузенов Ш.А.], [Крючков В.Д.], Кожемжаров Е.С., Жуманбай А.К., Жетписбаева С.А. // Научно-практические рекомендации по системе управления племенным процессом в мясном скотоводстве Казахстана // Алматы, 2017. – 26с.

Annotation. The results of research on the selection of plant lines of Kazakh white-headed and Auliekol breeds in the conditions of the northern region of Kazakhstan are presented. The advantage of linear animals, on the producers obtained from the introductory crossing of the Auliekol cows with the bulls of the Charolais, was noted.

Key words: beef cattle breeding, introductory crossing, breed, line, selection.

Результаты и перспективы исследований применения металл/углеродного нанокompозита меди в растениеводстве

*Альес Михаил Юрьевич, Федоров Александр Владимирович, Леконцева
Татьяна Германовна, Худякова Анна Валерьевна*

*Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения
Российской академии наук*

Аннотация. Исследования посвящены изучению медь/углеродного нанокompозита в качестве стимулятора корнеобразования при вегетативном размножении винограда культурного (*Vitisvinifera*L.). При зеленом черенковании винограда культурного практически при всех концентрациях в чистом виде и совместно с индолилуксусной кислотой выявлено стимулирующее действие металл/углеродного композита меди на корнеобразование. С учетом перспективности использования нового вещества в качестве стимулятора роста растений необходимо дальнейшее его изучение на более широком ассортименте культур.

Ключевые слова: металл/углеродный нанокompозит меди, виноград, черенкование

Металл/углеродный нанокompозит представляет собой металлсодержащие кластеры в ассоциированной с ними углеродной оболочке, содержащей ненасыщенные связи и фрагменты с делокализованными электронами. Вероятно, такое строение способствует применению их в качестве активных агентов в реакциях рекомбинации и в процессах митоза. Так как в ряду инициаторов процессов рекомбинации эффективны стабильные свободные радикалы или вещества, содержащие ненасыщенные углерод-углеродные связи, которые взаимодействуют с активными радикалами и тем самым «гасят» их активность.

В последнее время в качестве микроудобрений часто применяют нанопорошки металлов, благодаря их огромной удельной поверхности (несколько сотен квадратных метров на 1 г), можно с успехом использовать в микродозах, их токсичность в 10-40 раз ниже, чем токсичность солей этих же металлов [5, 1]. Совершенно новым является применение металл/углеродных нанокompозитов, которые по своей природе и действию достаточно существенно отличаются от обычных нанопорошков металлов. Эксперименты по повышению полевой всхожести семян *Pinussilvestris* L. показали перспективность использования тонкодисперсной суспензии металл/углеродного нанокompозита (ТДС Me/C НК) меди в качестве стимулятора ростовых процессов [3], также были получены положительные результаты при размножении луковичных культур на примере лилии [4].

Металл/углеродный наноккомпозит представляет собой наночастицы металла, стабилизированные в углеродных нанопленочных структурах, образованных углеродными аморфными нановолокнами, ассоциированными с металлсодержащей фазой. По внешнему виду это суспензия темного цвета с мелкими взвешенными частицами.

Целью наших исследований являлось изучение действия тонкодисперсной суспензии металл/углеродного наноккомпозита меди на корнеобразование зеленых и одревесневших черенков винограда.

Была использована суспензия Me/C НК (НК) меди, стабилизированная 5 % раствором сахара. НК меди перед закладкой опытов подвергали обработке ультразвуком частотой 10 кГц в источнике ванного типа. В качестве вариантов исследований были взяты три концентрации ТДК Me/C НК меди применяемые самостоятельно, так и совместно с индолил-3-уксусной кислотой (ИУК) (таблица 1). В качестве контроля был взят традиционно используемый при черенковании растений стимулятор корнеобразования - ИУК в концентрациях 20 мг/л для зеленого черенкования и 200 мг/л для обработки одревесневших черенков [6]. В качестве абсолютного контроля использовали обработку черенков дистиллированной водой.

Изучали успешность корнеобразования, количество и длину развившихся корней. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по рекомендуемой методике [2].

При зеленом черенковании винограда культурного было выявлено стимулирующее действие ТДС Me/C НК меди на корнеобразование [7]. В частности, при обработке черенков суспензией наноккомпозита по сравнению с контролем индолил-3-уксусной кислотой (ИУК, 20 мг/л) наблюдалось увеличение количества развившихся корней на один черенок, показатели суммарная длина и среднее количество корней также улучшились (рис. 1).



Рису. 1 – Корнеобразование черенков винограда, обработанных ИУК (20 мг/л, слева) и ТДС Me/C НК меди (0,01 %, справа), 2016 г.

В таблице 1 приведены данные по корнеобразованию зеленых черенков винограда за два года. При обработке черенков в НК исследованных концентраций успешность укоренения в среднем была выше по сравнению с

вариантами совместного использования реагентов, 80,4 и 63,5 % соответственно.

Таблица 1. Укореняемость и показатели качества корнеобразования зеленых черенков *Vitisvinifera* L. сорта Мускат розовый, 2016-2017 гг.

Вариант	Укореняемость, %	Параметры		
		среднее количество корней /черенок, шт.	суммарная длина корней /черенок, мм	средняя длина одного корня, мм
Вода дистиллированная	77,8	6,6	186,3	26,9
ИУК 20 мг/л (К)	52,7	10,8	259,8	20,3
НК 0,01 %	63,5	10,6	402,3	33,6
НК 0,05 %	92,1	12,2	439,6	34,1
НК 0,1 %	85,7	12,0	409,3	31,6
НК 0,01 % + ИУК	57,2	15,3	523,6	30,8
НК 0,05 % + ИУК	65,1	16,1	409,8	24,2
НК 0,1 % + ИУК	68,2	14,8	356,2	21,9
НСР ₀₅	38,7	2,2	82,1	3,2

Количество развившихся корней на зеленых черенках винограда при замачивании в НК в концентрациях 0,05 и 0,1 % имело тенденцию к увеличению. Существенное увеличение данного показателя наблюдали в следующих вариантах: 0,01 НК + ИУК (на 4,5 шт.), 0,05 % НК + ИУК (на 5,3 шт.), 0,1 % НК + ИУК (на 4,0 шт.) при НСР₀₅ = 2,2. Можно предположить, наблюдается синергетический эффект совместного применения реагентов, однако экономически не эффективно.

Применение НК меди исследуемых концентраций способствовало увеличению суммарной длины развившихся корней черенков в 1,6-1,7 раза по сравнению с традиционно используемым стимулятором корнеобразования - ИУК.

Было выявлено существенное увеличение показателя средней длины одного корня во всех вариантах обработки черенков НК по сравнению с контролем. Исключение составил вариант совместного применения 0,1 % НК и ИУК, где отмечена тенденция увеличения показателя средней длины одного корня на 1,6 мм при НСР₀₅ = 3,2.

Двухлетние лабораторные исследования по использованию ТДС Ме/С НК в качестве стимулятора корнеобразования на примере зеленых черенков винограда культурного показали перспективность его применения при вегетативном размножении. Стимулятор корнеобразования ИУК (20 мг/л) можно заменить на ТДС Ме/С НК 0,01 % концентрации, что оказывается дешевле в 2 раза.

Были проведены исследования по укоренению одревесневших черенков винограда при различных вариантах замачивания за две закладки 2017 г. Укореняемость черенков варьировала от 57 % (дистиллят) до 100 % в варианте замачивания черенков в 0,1 % НК совместно с ИУК. В последнем варианте отмечалось существенное увеличение данного показателя по сравнению с контролем (на 14,8 % при $НСР_{05}=8,3$). При всех других вариантах замачивания укореняемость черенков была ниже.

Во всех изучаемых вариантах применения НК количество корней было существенно меньше по сравнению с контролем. Совместное применение ИУК и НК меди способствовало увеличению показателя количество развившихся корней по сравнению с обработкой только НК.

Можно отметить, что использование Me/C НК меди в испытанных концентрациях как стимулятора корнеобразования при размножении винограда сорта Мускат розовый одревесневшими черенками оказалось неэффективным. Возможно, необходимо дальнейшее изучение с применением более широкого диапазона концентраций НК.

Таким образом, данными исследованиями показана возможность использования нанокompозита меди как стимулятора корнеобразования на примере зеленых черенков винограда культурного. ТДС Me/C НК меди практически во всех вариантах концентрации в чистом виде и совместно с ИУК оказывало стимулирующее действие на корнеобразование зелёных черенков винограда. С учетом перспективности использования нового вещества в качестве стимулятора роста растений необходимо дальнейшее его изучение на более широком ассортименте культур.

Литература

1. Глущенко, Н.Н. Сравнительная токсичность солей и наночастиц металлов и особенность их биологического действия / Н.Н. Глущенко, О.А. Богославская, И.П. Ольховская // Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века: матер. междунар. научно-практ. конф. – М., 2006. – С. 93 - 95.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Корепанов, Д.А., Влияние тонкодисперсной суспензии на основе металл/углеродного нанокompозита меди на посевные качества семян *Pinussylvestris*L. / Д.А. Корепанов, Н.М. Чиркова, В.А. Руденок и др. // Вестник Удмуртского университета. – 2013. – Вып. 2. – С. 3 - 7.
4. Мерзлякова, В.М., Опыт применения металл/углеродных нанокompозитов при выращивании цветов в защищенном грунте (на примере лилии) / В.М. Мерзлякова., О.А. Ковязина, В.В. Тринеева и др. // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии: матер. междунар. конф. – Ижевск, 2015. – С. 122.
5. Райкова, А.П. Исследование влияния ультрадисперсных порошков металлов, полученных различными способами, на рост и развитие растений /

А.П. Райкова, Л.А. Паничкин, Н.Н. Райкова // Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века: матер. междунар. научно-практ. конф. – М., 2006. – С. 108 - 111.

6. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур /М.Т. Тарасенко. – М.: Изд-во МСХА, 1991. - 272 с.

7. Федоров А.В., Леконцева Т.Г., Зорин Д.А., Худякова А.В., Тринеева В.В. Эффективность медь/углеродного нанокompозита в качестве стимулятора корнеобразования на зеленых черенках винограда культурного // Научный центр «Олимп», Электронное научно-практическое периодическое издание «Современные научные исследования и разработки», Выпуск №7(15). – с. 345-347.

Summary: The article is devoted to the study of copper/carbon nanocomposite as a stimulant of root formation during vegetative propagation of cultivated grapes (*Vitis vinifera* L.). With green propagation of cultivated grapes practically at all concentrations in pure form and together with indolylacetic acid the stimulating effect of the metal/carbon composite of copper on the root formation was revealed. Given the prospects of using a new substance as a plant growth stimulator, it is necessary to further study it on a wider range of crops.

Key words: metal/carbon nanocomposite of copper, grape, cutting

УДК 57.014

Лектрофоретическая мобильность растительной ДНК после экспонирования с наночастицами оксида кремния *in vitro*

Короткова Анастасия Михайловна, Гавриш Ирина Александровна
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Развитие нанотехнологий ставит перед наукой вопрос о их биологическом действии на растения, и в первую очередь, на генетический аппарат. В нашей работе были исследованы изменения лектрофоретической мобильности молекул ДНК растений после инкубации с наноксидом кремния *in vitro*. Нами было показано отсутствие значительных изменений в лектрофоретической подвижности ДНК даже после 72 часов инкубации с нанометаллом. Таким образом, наночастицы SiO₂ не проявили выраженных свойств, изменяющих лектрофоретическую мобильность ДНК.

Ключевые слова: наночастицы, SiO₂, *Triticum vulgare*, ДНК, лектрофоретическая мобильность.

В последние десятилетия в связи со стремительным развитием нанотехнологий особенно актуальны исследования по влиянию нанопродуктов и нанопрепаратов на растения [1]. К наиболее массовым по производству относят наночастицы диоксида кремния, НЧ SiO₂ [2]. Было обнаружено, что НЧ

SiO₂, в целом, не токсичны для растений [3,4]. Ранее в исследованиях показано, что ряд НЧ оксидов металлов легко взаимодействуют с молекулами ДНК, способствуя их окислительному повреждению [5]. Исходя из этого становятся актуальными исследования механизмов действия НЧ SiO₂ относительно растительной ДНК.

На первом этапе исследования проращивали растительный материал – семена пшеницы *Triticum vulgare* в климатической камере («Pol-Еко-Апаратура Sp. J.», Польша) при 12-часовом освещении, температуре 23±1 °С и влажности 80±5% в течение 48 ч. Затем одинаково проросшие семена переносили в отдельные чашки, добавляли 5 мл суспензий нано-SiO₂ в концентрациях 0,05, 0,1 и 0,5 М, и встряхивали в течение 5 мин, и оставляли проращивать на 48 и 72 ч. По окончании эксперимента формировали пробы корней 500 мг и измельчали на гомогенизаторе «TissueLyser LT» («Qiagen Hilden», Германия). Из полученных гомогенатов выделяли ДНК с помощью коммерческого набора «ДНК-Экстран-3» («Синтол», Россия). Последующее разделение ДНК-фрагментов проводили методом горизонтального электрофореза в 1%-ной универсальной агарозе («Helicon», Россия). Электрофорез проводили в горизонтальной камере SE-1 («Helicon», Россия) при напряжённости 4-10 В/см геля, 80 Вт и силе тока 200 мА, задаваемыми источником питания «Эльф-8» («Helicon», Россия), в течение 40 мин. Далее гель визуализировали с помощью установки видео-документации гелей Gel-Doc («Bio-Rad», США), фотографировали и обрабатывали с помощью программы «ImageJ».

Результаты изменения электрофоретической мобильности молекул ДНК растений после инкубации с наноксидом кремния *in vitro* показали отсутствие токсичности металла. Совокупность данных такой постановки не показала значительных изменений в электрофоретической подвижности ДНК даже после 72 часов инкубации с нанометаллом. На электрофореграмме не визуализировалось повреждений ДНК до «треков» (или «шмеров») массой менее 250 н.п., а доля низкомолекулярных фрагментов менее 3000 н.п. варьировала в пределах ±7 % относительно контроля (P<0,05). При этом, линейные профили образцов также свидетельствуют об отсутствии видимой деградации ДНК, лишь видны пологие монотонные пики светимости, приближающиеся к интактным (контрольным) образцам.

Исходя из этого, наночастицы оксида кремния не проявили выраженных свойств, изменяющих электрофоретическую мобильность ДНК, однако необходимы дальнейшие более детальные исследования *in vivo*.

**Исследования выполнены при финансовой поддержке Гранта РФФИ
№ 18-316-00116**

Литература

1 Fraceto L. F., Grillo, R., de Medeiros, G. A., Scognamiglio, V., Rea, G., Bartolucci, C. Nanotechnology in agriculture: which innovation potential does it have? // *Frontiers in Environmental Science*. – 2016. – Т. 4. – С. 20.

2 Vance, M. E., Kuiken, T., Vejerano, E. P., McGinnis, S. P., Hochella Jr, M. F., Rejeski, D., Hull, M. S. Nanotechnology in the real world: Redeveloping the nanomaterial consumer products inventory // Beilstein journal of nanotechnology. – 2015. – Т. 6. – С. 1769.

3 Tripathi, S., Bose, R., Roy, A., Nair, S., & Ravishankar, N. Synthesis of hollow nanotubes of Zn_2SiO_4 or SiO_2 : mechanistic understanding and uranium adsorption behavior // ACS applied materials & interfaces. – 2015. – Т. 7. – №. 48. – С. 26430-26436.

4 Gowayed S. M. H., Al-Zahrani H. S. M., Metwali E. M. R. Improving the Salinity Tolerance in Potato (*Solanum tuberosum*) by Exogenous Application of Silicon Dioxide Nanoparticles // International Journal of Agriculture & Biology. – 2017. – Т. 19. – №. 1. – С. 1-10.

5 Atha, D. H., Wang, H., Petersen, E. J., Cleveland, D., Holbrook, R. D., Jaruga, P., Nelson, B. C. Copper oxide nanoparticle mediated DNA damage in terrestrial plant models // Environmental science & technology. – 2012. – Т. 46. – №. 3. – С. 1819-1827.

Abstract. The development of nanotechnology raises the question of their biological effect on plants, and, first of all, on the genetic apparatus. We investigated changes in the electrophoretic mobility of plant DNA molecules after incubation with nano-silica in vitro. We showed no significant changes in the electrophoretic mobility of DNA even after 72 hours of incubation with nanometall. Thus, SiO_2 nanoparticles did not exhibit pronounced properties that alter the electrophoretic mobility of DNA.

Key words: nanoparticles, SiO_2 , *Triticum vulgare*, DNA, electrophoretic mobility.

УДК: 633.872.1:631.811.98

Применение фитогенных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных

*Атландерова Ксения Николаевна, Макаева Айна Маратовна
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»*

Аннотация. Фитогенные кормовые добавки, называемые также растительными, представляют собой группу природных веществ, используемых для кормления животных и получаемых на основе трав, специй и их экстрактов.

Благодаря широкому кругу веществ и разнообразию содержащихся в них активнoдействующих компонентов, помимо улучшения вкусовых качеств, фитогенные добавки предлагают гораздо больше. Фитогенные соединения содержат широкий спектр растительных биологически активных соединений, обладающие множеством функций, включая противомикробные, противовирусные, антиоксидантные и противовоспалительные эффекты.

Ключевые слова: фитогенные кормовые добавки, растительные экстракты, животноводство, альтернатива антибиотикам.

Молодые животные очень восприимчивы к различным стрессовым факторам, включая бактериальные заболевания, что приводит к ухудшению показателей роста и высокой смертности [1]. Антибиотики уже давно используются на субтерапевтических уровнях для свиней, птицы, аквакультуры и диких животных для повышения производительности [2, 3]. Тем не менее, использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста в кормах для животных становится ограниченным из-за повышенных общественных проблем в отношении распространения резистентности к антибиотикам бактериальных патогенов, что создает угрозу для здоровья населения. Было значительно увеличено число исследований, посвященных поиску альтернатив антибиотикам с аналогичными противомикробными и стимулирующими рост эффектами, не вызывая бактериальной резистентности и потенциальных побочных эффектов для животных.

Органические кислоты, ферменты, пробиотики, пребиотики, антимикробный пептид и фитогенные соединения [4] широко признаны в качестве потенциальных альтернатив антибиотикам в корм.

Фитогенные соединения определяются как биологически активные соединения растительного происхождения с положительным эффектом на рост и здоровье животных [5]. Известно, что некоторые фитогенные соединения обладают противомикробными, противовирусными, противогрибковыми и антиоксидантными свойствами и традиционно используются в качестве дополнительных или альтернативных лекарств для улучшения здоровья человека или лечения заболеваний человека. С идентификацией активных компонентов фитогенных соединений и некоторыми достижениями в механистических исследованиях этих компонентов у животных были предприняты дополнительные исследования, направленные на использование фитогенных соединений для замещения антибиотиков в кормлении животных [6].

Фитогенные соединения играют важную роль между растениями и окружающей средой. Среди фитогенных соединений, продуцируемых растениями в качестве вторичных метаболитов, эфирные масла являются одними из наиболее изученных соединений, характеризующихся их сильными запахами [7]. Другими менее изученными молекулами являются: кислоты, спирты, альдегиды, ациловые эфиры, серосодержащие соединения, кумарины и гомологи полипропаноидов.

Биосинтетическое оборудование бактериальных клеточных стенок было наиболее целевым объектом антимикробными соединениями. Эфирные масла и их производные могут действовать против обеих клеточных стенок (включая мембраны) и цитоплазмы, часто полностью изменяя морфологию клеток. Из-за этих свойств фитогенные соединения рассматриваются как потенциальные альтернативы антибиотикам в системах животноводства [8]. Они повышают

проницаемость мембран бактериальных клеток, приводя к лизису клетки. Лизис обычно происходит через деградацию клеточной стенки, повреждение цитоплазматической мембраны, коагуляцию цитоплазмы и разрушение мембранных белков, а также уменьшение движущей силы протонов.

Противовоспалительный эффект фитогенических соединений. В кишечнике животных происходят различные процессы, в том числе абсорбция питательных веществ, абсорбция и секреция электролитов и воды, секреция муцина и иммунобулинов и селективная защита от вредных антигенов и патогенов. Иммунная система кишечника сильно отличается от системного иммунитета, поскольку иммунная система слизистой оболочки кишечника должна балансировать две противоположные функции: установить иммунный ответ на патогены, сохраняя при этом устойчивость к антигенам, полученным из комменсальных бактерий и корма. Дисбаланс этих двух противоположных функций вызывает сбои, такие как непереносимость корма, воспаление и болезни. Воспаление кишечника оказывает неблагоприятное воздействие на пищеварение и эффективность использования питательных веществ животным.

Поскольку воспаление кишечника у животных не только ухудшает функционирование и целостность кишечника, но также влияет на показатели роста, то нужны кормовые стратегии для ингибирования воспалительного процесса в пищеварительном тракте. Показано, что фитогенные соединения манипулируют факторами транскрипции Nrf2 и NF-κB для обеспечения защиты и подавления воспаления. В ряде исследований было показано, что фитохимические вещества, включая куркумин, фенэтиловый эфир кофеиновой кислоты из пчелиного прополиса, эпикатехин, виноградное семя и экстракт винограда, циннамальдеид и антоцианины из фиолетового сладкого картофеля увеличивали экспрессию или транслокацию Nrf2 и уменьшали или ингибировали активацию NF-κB, предполагая, что фитогенные соединения, которые модифицируют пути Nrf2 и NF-κB, в конечном итоге могут привести к улучшению здоровья животных к росту и производительности. Ученые сообщили, что понижающая регуляция нескольких провоспалительных генов в слизистой оболочке различных частей кишечника может способствовать повышению эффективности корма, наблюдаемой у свиней, питающихся растительными продуктами, богатыми полифенолом [9]. Недавнее исследование показало, что кормовые добавки с коричневым маслом облегчают индуцированную травму, подавляя воспаление. Три фитохимиката (карвакрол, циннамальдегид и паприка) в низких дозах характеризовались иммуномодулирующими свойствами, которые могли бы защитить цыплят-бройлеров от заражения инфекцией живого кокцидиоза [10].

Ввиду этих фактов ясно, что фитохимические вещества могут модулировать иммунный ответ животных через различные пути, что улучшает здоровье животных, тем самым повышая их продуктивность.

Литература

1. О возможностях использования наночастиц металлов совместно с веществами anti-quorum / К.Н. Атландерова, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина,

Д.М. Муслимова // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-корр. РАН В.И. Левахина: в 2 ч. / под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. Оренбург, 2016. Ч. 1. С. 154-156.

2. Novel alternative to antibiotics in shrimp hatchery: Effects of the essential oil of *Cinnamosma fragrans* on survival and bacterial concentration of *Penaeus monodon* larvae / Randrianarivelo R., Danthu P., Benoit C., Ruez P., Raherimandimby M., Starter S. // *J. Appl. Microbiol.* 2010. №109. P. 642–650.

3. Treatment, promotion, commotion: Antibiotic alternatives in food-producing animals. / Allen H.K., Levine U.Y., Looft T., Bandrick M, Casey T.A. // *Trends Microbiol.* 2013. №21. P.114–119.

4. Chinese herbs as alternatives to antibiotics in feed for swine and poultry production: Potential and challenges in application. / Gong J., Yin F., Hou Y., Yin Y. *Can. J. Anim. Sci.* // 2014. №94. P.223–241.

5. Beneficial effects of phytoadditives in broiler nutrition. / Puvaca N., Stanacev V., Glamocic D., Levicc J., Peric L., Stanacev V., Milic D. // *World's Poult. Sci. J.* 2013. №69. P.27–34

6. The effect of essential oils on performance, immunity and gut microbial population in weaner pigs./ Li S.Y., Ru Y.J., Liu M., Xu B., PeÅLron A., Shi X.G. *Livest. Sci.* 2012. №145 P.119–123.

7. Effect of *Thymus vulgaris* essential oil on intestinal bacterial microbiota of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) and bacterial isolates. / Navarrete P., Toledo I., Mardones P., Opazo R., Espejo R., Romero J. // *Aqua. Res.* 2010. №41. P.667–678.

8. Anti-microbial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. / Delaquis R.J., Stanich K., Girard B., Massa G. // *Int. J. Food Microbiol.* 2002. №74. P.101–109.

9. Effect of dietary polyphenol-rich plant products from grape or hop on pro-inflammatory gene expression in the intestine, nutrient digestibility and faecal microbiota of weaned pigs. / Fiesel A., Gessner D.K., Most E., Eder K. // *BMC Vet. Res.* 2014. №10. P. 96.

10. Effects of dietary plant-derived phytonutrients on the genome-wide profiles and coccidiosis resistance in the broiler chickens. / Lillehoj H., Kim D.K., Bravo D.M., Lee S.H. // *BMC Proc.* 2011. №5. P.34.

Summary. Phytogetic feed additives, also called vegetable, are a group of natural substances used to feed animals and are derived from herbs, spices and their extracts.

Due to a wide range of substances and a variety of active ingredients contained in them, in addition to improving the taste, phytogetic supplements offer much more. Phytogetic compounds contain a wide range of herbal biologically active compounds, which have many functions, including antimicrobial, antiviral, antioxidant and anti-inflammatory effects.

Key words: phytogetic feed additives, plant extracts, livestock, alternative to antibiotics.

Различия биологических эффектов разноразмерных наночастиц металлов-микроэлементов

Сизова Елена Анатольевна^{1,2}, Мирошников Сергей Александрович¹

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Наночастицы (НЧ) металлов находят широкое применение при создании кормовых добавок в качестве источников микроэлементов. Однако НЧ одноимённых металлов, отличающиеся технологией производства и основными характеристиками, проявляют различные биологические эффекты. Это обстоятельство не позволяет без предварительных исследований и непрерывного контроля безопасности применять их на практике. В этой связи, задачей исследования явилось сравнительное изучение биологических эффектов НЧ металлов-микроэлементов в тесте ингибирования бактериальной биолюминесценции с использованием генно-инженерного люминесцирующего штамма *Echerichiacoli*K12 TG1 и на модели цыплят-бройлеров(*Gallusgallus*) с целью разработки метода прогнозирования действия NPs при использовании в качестве минеральной кормовой добавки.

Проведена сравнительная оценка разноразмерных наночастиц одинаковых элементов: НЧFe_I (50.0±15 нм) и НЧFe_{II} (80.0±5 нм); НЧCu_I (55.0±15 нм) и НЧCu_{II} (103.0±2 нм). Исследования показали, что NPs металлов-микроэлементов с разными физико-химическими характеристиками, проявляют различную активность в отношении *E. coli* K12 TG1 и оказывают различное продуктивное действие на цыплят-бройлеров. Экспериментально установленные константы концентраций NPs, определяющих «тушение» биолюминесценции, тесно связаны с наличием биологического действия металлов-микроэлементов на модели цыплят.

Ключевые слова: биолюминесценция, наночастицы железа, меди, *E. Coli* K12TG1, *Gallusgallus*, АСаТ, АЛаТ, МДА.

Проблеме коррекции рационов животных по минеральному составу посвящена не одна тысяча работ. Доказано зависимость мясной продуктивности животных от минерального (элементного) состава поедаемых кормов, что в свою очередь сказывается на экономической эффективности отрасли. Потребности животных в минеральных веществах удовлетворяются за счет различного рода соединений. В качестве классических (основных) источников эссенциальных химических элементов используют неорганические соли, для которых *in vivo* характерна низкая биодоступность, прооксидантный эффект, высокая токсичность [1]. Ряд исследователей позиционируют применение органических соединений [10]. В последнее десятилетие возрос интерес исследователей к наноразмерным формам металлов [2]. Действительно,

интенсивно развивающиеся нанотехнологии, связанные с открытием уникальных свойств наночастиц, показали перспективность их широкого применения в медицине, биологии и других сферах [8, 12, 15].

Однако сложность проблемы состоит в том, что НЧ одних и тех же металлов с разными физико-химическими параметрами, характеризуются различным уровнем токсичности и проявлением биологических эффектов в отношении животных и растений [3, 30]. Уменьшение размера наночастиц повышает абсорбцию и сопровождается изменениями биологического действия частиц элемента [25]. В связи с этим, одним из тормозящих факторов применения наночастиц является оценка их биобезопасности [17, 20].

Одним из направлений дальнейшего совершенствования препаратов микроэлементов на основе наночастиц металлов является уточнение размера частиц вещества и оценка токсичности с использованием определённых тест-систем.

В настоящее время не существует универсальной тест-системы, способной обнаружить все возможные эффекты искусственных наноматериалов одинаково хорошо. Поэтому все более широкое применение находят наборы тестов, включающих использование различных тест-организмов (бактерий, водорослей, простейших, ракообразных, рыб, растений и ряд других).

Имеется ряд работ, посвященных анализу токсических эффектов наночастиц металлов, что позволило установить цитотоксичность таких элементов как серебро и цинк в наноформе [13, 18, 26, 29]. Хотя безопасность некоторых наноматериалов уже была оценена [16, 19, 23, 27] сведения о токсичности, включающие оценку влияния размера, дозы и временного промежутка проявления эффектов, для различных наночастиц не достаточны.

Отсутствие детальной оценки биологической безопасности параллельно с доказанной возможностью их использования подводит к необходимости решения этих задач. Универсальным инструментом в достижении поставленных целей могут быть методы биолюминесцентного анализа с использованием люминесцирующих микроорганизмов [5], оптимальным образом совмещающих в себе различные типы чувствительных клеточных структур с экспрессностью, объективностью и количественным характером регистрируемого отклика на оцениваемое воздействие [6, 7, 21].

В этой связи задачей исследования явилось сравнительное изучение токсичности одноименных пар разноразмерных наночастиц Fe и Cu в тесте ингибирования бактериальной биолюминесценции с использованием *Echerichiacolic* оценкой их влияния рост цыплят-бройлеров при включении в рацион в качестве источников микроэлементов.

Исследование *invitro*. В качестве объектов воздействия использовался генно-инженерный люминесцирующий штамм *Echerichiacoli*K12 TG1, конститутивно экспрессирующий *luxCDABE*-гены природного морского микроорганизма *Photobacteriumleiongnathi* 54D10, производство НВО «Иммунотех» (Россия, Москва) в лиофилизированном состоянии под коммерческим названием «Эколюм» Непосредственно перед проведением

исследований штамм *Echerichiacoli* K12 TG1 восстанавливали добавлением охлажденной дистиллированной воды. Суспензию бактерий выдерживали при +2..4⁰С в течение 30 мин., после чего доводили температуру бактериальной суспензии до 15...25⁰С.

Проведение теста ингибирования бактериальной люминесценции осуществлялось путем внесения в ячейки 96-луночных планшетов из непрозрачного пластика исследуемого вещества и суспензии люминесцирующих бактерий в соотношении 1:1, после чего планшет помещали в измерительный блок анализатора микропланшетного Infinite PROF200 (TECAN, Австрия), динамически регистрирующего интенсивность свечения полученных смесей в течение 180 мин с интервалом 5 мин. Результаты влияния наноматериалов на интенсивность бактериальной биолюминесценции (I) оценивали с использованием формулы $I = \frac{Ik_{0\text{мин}} \times Io_{n\text{мин}}}{Ik_{n\text{мин}} \times Io_{0\text{мин}}}$, где Ik и Io – интенсивность свечения контрольных и опытных проб на 0-й и n-й минутах измерения. Учитывали 3 пороговых уровня токсичности:

1. меньше 20 - образец «не токсичен» (тушение люминесценции ≤ 20 %);
2. от 20 до 50 - образец относительно токсичен (тушение люминесценции 50 %);
3. равно или больше 50 - образец токсичен (тушение люминесценции ≥ 50 %).

Исследование *in vivo*. В исследованиях использовали коммерческие образцы наночастиц металлов «Передовые порошковые технологии», Россия (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика препаратов наночастиц

№	НЧ	Размер, нм	Химический и фазовый состав	Метод получения
1	Cu _I	55±5	Cu: 99.7%, O ₂ менее 0,3%	Плазмохимический синтез
2	Cu _{II}	103±2	кристаллической меди: 96,0 ± 4,5 %, меди оксида: 4,0 ± 0,4 %;	Высокотемпературная конденсация с модификацией кислородом
3	Fe _I	50±5	металлическое железо (не менее 99,8% масс.) и сорбированные газы - CH ₄ , CO ₂ , Ar, N ₂ .	Электрического взрыва проводника в атмосфере аргона
4	Fe _{II}	80±15	Fe ₃ O ₄ , α-Fe ₂ O ₃	Газофазный

Материаловедческая аттестация (размер частиц, полидисперсность, объемность, количественное содержание фракций, площадь поверхности) исследуемых образцов наночастиц металлов включала: электронную сканирующую, просвечивающую, атомносиловую микроскопию с использованием LEX T OLS4100, JSM 7401F, JEM-2000FX («JEOL», Япония).

Размерное распределение частиц исследовалось на анализаторе наночастиц Brookhaven 90Plus /BIMAS ZetaPALS и Photocor Compact («Фотокор», Россия) в лиозолях, полученных методом диспергирования на ультразвуковом диспергаторе УЗДН-2Т (Россия), при условиях $f=35$ кГц, $N=300$ Вт, $A=10$ мкА, в течение 30 мин. Оценка токсических эффектов исследуемых образцов наночастиц металлов осуществлялась в широком спектре эквимольных концентраций (4 М - 6×10^{-6} М).

С целью получения лиозолей водные взвеси наночастиц обрабатывали 30 мин ультразвуком на диспергаторе УЗДН-2Т («НПП Академприбор», Россия) (35 кГц, $300/450$ Вт, 10 мкА).

Исследование *in vivo*. Второй этап исследований был проведен на цыплятах-бройлерах «Смена-8» в условиях вивария Оренбургского государственного университета. Содержание птицы и процедуры при выполнении экспериментов соответствовали требованиям инструкций и рекомендациям, предусмотренным национальным регламентом (Приказ МЗ СССР 755 от 12.08.1977) и «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press, Washington, 555 D.C., 1996)». Были предприняты все усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшить число используемых образцов.

Кормление птицы осуществлялось полнорационными комбикормами, составленными с учетом рекомендаций [9]. В 2-недельном возрасте на основании данных индивидуального ежедневного взвешивания и учета затрат корма методом пар-аналогов сформировали группы (четыре опытных и контрольная) по 20 особей в каждой. В рацион экспериментальных групп вводили разноразмерные НЧ FeCu в дозировке 2 мг/кг корма с 14 по 42 дн. возраст. Взятие крови у птиц осуществлялась утром, натощак, перед убоем в 28 и 42 суточном возрасте из подкрыльцовой вены, для определения малонового диальдегида (МДА) - в вакуумные пробирки с антикоагулянтом (ЭДТА), для биохимических показателей - в вакуумные пробирки с активатором свертывания (тромбин). Биохимический анализ крови проводился на автоматическом биохимическом анализаторе CS-T240 («Dirui Industrial Co., Ltd», Китай) с использованием коммерческих биохимических наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и коммерческих биохимических наборов Randox Laboratories Limited (United Kingdom). Исследования сыворотки проводились не позднее 2-х часов после взятия.

Исследования проводились в лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» и Испытательном центре ФГБНУ «Всероссийского НИИ мясного скотоводства» (аттестат аккредитации RA. RU.21ПФ59 от 02.12.15.).

Результаты экспериментов обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета компьютерных программ «Statistika» V10 («StatSoft Inc.», США).

Оценка степени токсичности НЧ при разных экспозициях (60, 120, 180 мин) контакта с *E.coli*K12 TG1с клонированными *luxCDABE*-генами

P.leiongnathi 54D10 (табл. 2, 3, 4) показал наличие дозовой и размерной зависимости.

Анализ данных тестирования НЧ Cu, диаметром 55 нм (НЧ Cu_I) показал, что лиозоли НЧ в концентрациях 0,1 и 0,05 М приводят практически к полному подавлению свечения тест-объекта в первые 50-70 мин контакта и характеризуют себя остро токсичные дозы данного вещества. Последующие их разведения от 0,025 до 0,000625 М не приводили к полному подавлению биолюминесценции и для развития 50-70 % ингибирования свечения требовалось 130...180 мин контакта с микроорганизмом. В свою очередь в концентрации 0,003125 М вызывали только 20-30 % тушение свечения через 175 мин, оказывая слабо токсичный эффект, тогда как разведения от 0,00156 до 0,000195 М не оказывали влияния на значения биолюминесценции в сравнении с контрольной пробой, характеризуя себя как не токсичные дозы.

Лиозоли НЧ Cu, диаметром 103±2 нм (НЧ Cu_{II}) для полного подавления свечения требовалось большее время контакта с тест-организмов в тех же концентрациях. Так, контакт *E. Colic* НЧ в дозе 0,1 и 0,05 М приводили практически к полному подавлению свечения через 70 и 110 мин контакта относительно контрольных значений, в концентрации 0,00625 М вызывали 50-70 % подавление биолюминесценции, тогда как разведения в дозе 0,003125 и 0,001563 М вызывали относительное ингибирование от 20 до 40 %, являясь практически не токсичными. Дальнейшее разведение от 0,000781 до 0,000195 М не оказывало значимого влияния на бактериальную биолюминесценцию в сравнении с контролем.

Тестирование исследуемых лиозолой НЧ железа в диапазоне концентраций 0,1...0,000195 М показало различие в проявлении биологической активности для НЧ Fe_I и Fe_{II}

В случае с НЧ Fe_I наблюдалось тушение свечения на 50-70 % для суспензий в концентрации 0,1 М через 80 мин контакта и на 50 % для суспензий в дозе 0,05 М через 165 мин. В отношении суспензий Fe_{II} отмечалось 50-70 % ингибирование для концентрации 0,1 М через 170 мин. Увеличение доз до 0,5 М характеризовалось существенным изменением динамики свечения бактерий. Так, НЧ Fe_I в концентрации 0,5 и 0,25 М вызывали практически полное тушение свечения микроорганизмов в первые 90-10 мин контакта, НЧ Fe_{II} в дозе 0,5 М приводили к 50-70 % ингибированию в первые 70-80 мин исследования и к полному тушению биолюминесценции через 175 мин контакта. В концентрации 0,25 М лиозоли НЧ Fe_I характеризовались мало токсичным эффектом, приводя к 30-40 ингибированию свечения через 80 мин контакта.

Анализ результатов и расчет показателя ЕС₅₀ позволил заключить, что среди разноразмерных наночастиц одного и того же элемента менее токсичными являются частицы с большим размером (табл. 2).

Таблица 2. Значения токсикологического параметра EC_{50} (М) при контакте тест-организма *E.coli*K12 TG1 с клонированными *luxCDABE*-генами *P.leiognathi* 54D10 с исследуемыми НЧ

Наночастицы	Размер, нм	Продолжительность контакта, мин		
		60	120	180
Cu _I	55±5	0,05	0,0125	0,00625
Cu _{II}	103±2	0,05	0,025	0,00625
Fe _I	50±5	0,25	0,1	0,05
Fe _{II}	80±15	0,4	> 0,2	> 0,2

Так, для развития 50 % ингибирования биолюминесценции на 60 мин контакта для НЧ меди разного размера требуется одинаковая концентрация 0,05 М. Увеличение экспозиции приводит к различиям показателя EC_{50} , который снижается до 0,0125 М для НЧ Cu_I, в сравнении НЧ Cu_{II}, которым для достижения подобного эффекта требуется более высокая концентрация 0,025 М. Отметим, что для НЧ Fe_{II} и Fe_I характерны различия уже на 60 минуте контакта, с аналогичной тенденцией при пролонгации контакта до 120 и 180 мин.

Сравнение действия НЧ между собой позволило предположить зависимость проявления биологической активности от размерности. Подобные результаты по связи размера с оказываемым эффектом были описаны ранее [22, 24, 30, 32, 33].

На втором этапе эксперимента оценен рост цыплят-бройлеров, показатели аминотрансфераз и малонового диальдегида (МДА) на фоне введения в рацион разноразмерных наночастиц Fe и Cu. Так, увеличение активности аланинаминотрансферазы (АЛат) и аспартатаминотрансферазы (АСаТ) в крови экспериментальных животных, получавших НЧ меньшего размера, свидетельствует о наличии процессов цитолиза, причем с течением эксперимента этот процесс усугубляется. Повышение МДА отмечено на фоне потребления НЧ Fe_I, причиной чего может быть как усиление образования перекисей, так и снижение активности ферментов антиоксидантной защиты, в ответ на хроническое воздействие наночастиц металлов [14], в том числе, железа, как одного из металлов индукторов ОС [4, 28]. Необходимо отметить наличие максимального продуктивного эффекта на фоне введения в рацион НЧ Fe_{II} (табл. 3). Подобный эффект установлен при совместном применении наночастиц железа с внесением в состав рациона аминокислоты аргинин [11].

В последующем сопоставлении получены данные с материалами исследований НЧ на модели цыплят-бройлеров. В части, для оценки НЧ металлов как потенциальных препаратов микроэлементов предложено использование шкалы EC_{50} (*E. coli*K12TG1). На примере НЧ Fe_{II} показано перспективность подхода. В частности, НЧ Fe_I на модели *E. coli* демонстрировали EC_{50} при дозе 0,25 М; на модели цыплят характеризовались токсическим действием, выражающимся снижением энергии роста,

отрицательным продуктивным действием и т.д. В то же время НЧ Fe_{II}, демонстрирующа модели *E.coliEC*₅₀ при дозе 0,4 М, напротив, отличаются ростостимулирующим эффектом в отношении *Gallusgallus*.

Таблица 3. Морфо-биохимические показатели цыплят-бройлеров кросса Смена8 (n=15) эксперимент в условиях вивария

Возраст, дн	НЧ Fe _I	НЧ Fe _{II}	НЧ Cu _I	НЧ Cu _{II}	Контроль
Живая масса, г					
14	233,47±4,0	231,47±7,2	233,33±4,1	229,73±5,7	231,07±5,4
21	589,17±12,8	640,50±12,9	574,50±11,6	598,00±13,0	602,36±15,1
28	1 114,22±12,1	1 210,67±17,3	1 083,78±14,6*	1 122,44±18,8	1 146,22±16,6
35	1 701,33±37,4*	1 927,67±22,5*	1 614,33±20,7	1 925,67±26,2*	1 809,00±26,4
42	2 185,33±24,9	2 404,00±24,9*	2 094,67±93,4*	2 358,00±24,3	2 270,00±32,6
АЛaT, Е/л					
14 (фон)	2,10±0,020				
28	1,50±0,002	1,80±0,057*	2,70±0,100	1,17±0,096	1,30±0,189
42	4,47±0,183*	2,77±0,154	4,93±0,107*	3,23±0,087	2,83±0,189
АСaT, Е/л					
14 (фон)	240,47±13,682				
28	259,40±1,724*	230,73±7,452	242,60±6,386	241,27±7,489	225,97±6,034
42	314,73±12,213*	286,73±10,634	361,13±6,690*	317,73±4,476*	299,97±13,411
Малоновый диальдегид, мкМ/л					
14 (фон)	0,12±0,010				
28	0,14±0,036	0,12±0,011	0,14±0,029	0,14±0,019	0,11±0,006
42	0,12±0,011	0,12±0,011	0,13±0,011	0,11±0,013	0,12±0,011

Таким образом, в эксперименте оценён ряд НЧ одноимённых металлов Fe, Cu, отличающихся технологией производства и основными характеристиками, выполнена экспертиза свойств на модели *E. coliK12TG1*. При сопоставлении двух моделей *E. Coli K12TG1* и *Gallusgallus* получены данные о различных уровнях токсичности по показателям ЕС₃₀ и биологических эффектов в отношении цыплят-бройлеров. Полученные данные, включающие токсичность НЧ на модели *E. Coli K12TG1*, биологическое действие могут стать основой универсальных экспресс-тестов.

Экспериментально установленные константы концентраций разноразмерных наночастиц определяющих «тушение» биолюминесценции, тесно связанные с наличием токсического действия металлов-микроэлементов на модели теплокровных животных (*Gallusgallus*).

Литература

1. Альберт А. Избирательная токсичность. Физико-химические основы терапии. Пер. с англ. В 2 томах. М., 1989. 2.

2. Арсентьева И.П., Зотова Е.С., Фолманис Г.Э., Глущенко Н.Н., Байтукалов Т.А., Ольховская И.П., Богословская О.А., Балдохин Ю.В., Дзидзигури Э.Л., Сидорова Е.Н. Аттестация наночастиц металлов, используемых в качестве биологически активных препаратов // Нанотехника. 2007. № 10. 72-77.

3. Богословская О.А., Сизова Е.А., Полякова В.С., Мирошников С.А., Лейпунский И.О., Ольховская И.П., Глущенко Н.Н. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных // Вестник Оренбургского государственного университета. - Оренбург, 2009. № 2. 124-127.

4. Бурлакова Е.Б., Храпова Н.Г. Перекисное окисление липидов мембран и природные антиоксиданты // Успехи химии. 1998. Т. 52. № 9. 540-558.

5. Дерябин Д.Г. Бактериальная биолюминисценция: фундаментальные и прикладные аспекты. - М.: Наука. 2009. 246.

6. Дерябин Д.Г., Алёшина, Е.С., Дерябина, Т.Д., Ефремова Л.В. Биологическая активность ионов, нано- и микрочастиц Cu и Fe в тесте ингибирования бактериальной биолюминисценции // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2011. № 6. 31-36.

7. Петраков Е.С., Эпова Е.Ю., Баннова Е.В., Кудыкина Ю.К., Шibaева А.В., Лебедева А.А., Овчарова А.Н., Шевелев А.Б. Оценка токсичности наноматериалов с использованием биолюминисценции рекомбинантного штамма дрожжей *Yarrowia lipolytica* // Проблемы биологии продуктивных животных. 2013. № 4. 20-27.

8. Сизова Е.А., Лебедев С.В., Сипайлова О.Ю., Нестеров Д.В. Влияние сульфата и наночастиц железа на особенности обмена химических элементов в мышечной ткани // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т 217. 251-255.

9. Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Околелова Т.М., Игнатова Г.В., Шевяков А.Н. и др. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы. ВНИТИП. М., 2009. 80.

10. Шацких Е.В., Рогозинникова И.В. Органический источник меди в кормлении бройлеров // Аграрный вестник Урала. 2010. № 9(75). 105-108.

11. Яушева Е.В., Мирошников С.А. Продуктивное действие совместного использования препаратов наночастиц железа и аргинина в питании цыплят бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5(55). 158-160.

12. Ajdary M., Ghahnavieh M.Z., Naghsh N. Sub-chronic toxicity of gold nanoparticles in male mice // dv Biomed Res. 2015. V. 25. № 4. 67.

13. Al Gurabi M.A., Ali D., Alkahtani S., Alarifi S. In vivo DNA damaging and apoptotic potential of silver nanoparticles in Swiss albino mice // Onco Targets Ther. 2015. V. 29. № 8. 295-302.

14. Ates M., Arslan Z., Demir V., Daniels J., Farah I.O. Accumulation and toxicity of CuO and ZnO nanoparticles through waterborne and dietary exposure of goldfish (*Carassius auratus*) // Environ Toxicol. 2015. V. 30 (1). 119-128.

15. Ding L., Liu Z., Aggrey M.O., Li C., Chen J., Tong L. Nanotoxicity: The Toxicity Research Progress of Metal and Metal-Containing Nanoparticles // *Mini Rev Med Chem*. 2015. V. 15(7). 529-542.

16. Du J., Wang S., You H., and Zhao X. Understanding the toxicity of carbon nanotubes in the environment is crucial to the control of nanomaterials in producing and processing and the assessment of health risk for human: a review // *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 2013. V. 36, № 2. 451–462.

17. Gong M., Yang H., Zhang S., Yang Y., Zhang D., Qi Y., Zou L. Superparamagnetic core/shell GoldMag nanoparticles: size-, concentration- and time-dependent cellular nanotoxicity on human umbilical vein endothelial cells and the suitable conditions for magnetic resonance imaging // *J Nanobiotechnology*. 2015. V. 25. № 13(1). 24.

18. Książyk M., Asztemborska M., Stęborowski R., Bystrzejewska-Piotrowska G. Toxic Effect of Silver and Platinum Nanoparticles Toward the Freshwater Microalga *Pseudokirchneriella subcapitata*. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2015. № 94(5). 554-558.

19. Lopes I., Ribeiro R., Antunes F.E., Rocha-Santos T.A., Rasteiro M.G., Soares A.M., Gonçalves F., Pereira R. Toxicity and genotoxicity of organic and inorganic nanoparticles to the bacteria *Vibrio fischeri* and *Salmonella typhimurium* // *Ecotoxicology*. 2012. № 21(3). 637-48.

20. Lu S., Zhang W., Zhang R., Liu P., Wang Q., Shang Y., Wu M. Donaldson K, Comparison of cellular toxicity caused by ambient ultrafine particles and engineered metal oxide nanoparticles // *Wang Q. Part Fibre Toxicol*. 2015. V. 19. № 12(1). 5.

21. Mortimer M., Kasemets K., Heinlaan M., Kurvet I., Kahru A. High throughput kinetic *Vibrio fischeri* bioluminescence inhibition assay for study of toxic effects of nanoparticles // *Toxicol In Vitro*. 2008. № 22(5). 1412-1417.

22. Müller K., Skepper J.N., Posfai M., Trivedi R., Howarth S., Corot C., Lancelot E., Thompson P.W., Brown A.P., Gillard J.H., 2007. Effect of ultrasmall superparamagnetic iron oxide nanoparticles (Ferumoxtran-10) on human monocyte-macrophages in vitro // *Biomaterials*. 2007. № 28(9). 1629-1642.

23. Petersen E.J. and Henry T.B. Methodological considerations for testing the ecotoxicity of carbon nanotubes and fullerenes: review // *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2011. V. 31. 1–13.

24. Raynal I., Prigent P., Peyramaure S., Najid A., Rebuzzi C., Corot C. Macrophage endocytosis of superparamagnetic iron oxide nanoparticles: mechanisms and comparison of ferumoxides and ferumoxtran-10 // *Invest Radio*. 2004. № 39(1). 56-63.

25. Rohner F., Ernst F.O., Arnold M., Hilbe M., Biebinger R., Ehrensperger F., Pratsinis S.E., Langhans W., Hurrell R.F., Zimmermann M.B. Synthesis, characterization, and bioavailability in rats of ferric phosphate nanoparticles // *J Nutr*. 2007. № 137(3). 614-619.

26. Shen M.H., Zhou X.X., Yang X.Y., Chao J.B., Liu R., Liu J.F. Exposure Medium: Key in Identifying Free Ag(+) as the Exclusive Species of

Silver Nanoparticles with Acute Toxicity to *Daphnia magna* // Sci Rep. 2015. V. 10. № 5. 9674.

27. Visnapuu M., Joost U., Juganson K., Künnis-Beres K., Kahru A., Kisand V., Ivask A. Dissolution of silver nanowires and nanospheres dictates their toxicity to *Escherichia coli* // Biomed Res Int. 2013. 819252.

28. Wan R., Mo Y., Feng L., Chien S., Tollerud D.J., Zhang Q. DNA damage caused by metal nanoparticles: involvement of oxidative stress and activation of ATM // Chemical Research in Toxicology. 2012. V. 25. 1402-1411.

29. Yang H., Liu C., Yang D., Zhang H., Xi Z. Comparative study of cytotoxicity, oxidative stress and genotoxicity induced by four typical nanomaterials: the role of particle size, shape and composition // J Appl Toxicol. 2009. № 29(1). 69-78.

30. Yang L., Kuang H., Zhang W., Aguilar Z.P., Xiong Y., Lai W., Xu H., Wei H. Size dependent biodistribution and toxicokinetics of iron oxide magnetic nanoparticles in mice // Nanoscale. 2015. V. 14. № 7(2). 625-636.

31. Yang L., Kuang H., Zhang W., Aguilar Z.P., Xiong Y., Lai W., Xu H., Wei H. Size dependent biodistribution and toxicokinetics of iron oxide magnetic nanoparticles in mice // Nanoscale. 2015. V. 14. № 7(2). 625-636.

32. Yu S.S., Lau C.M., Thomas S.N., Jerome W.G., Maron D.J., Dickerson J.H., Hubbell J.A., Giorgio T.D. Size- and charge-dependent non-specific uptake of PEGylated nanoparticles by macrophages Int J Nanomedicine. 2012. № 7. 799-813.

33. Yu S.S., Scherer R.L., Ortega R.A., Bell C.S., O'Neil C.P., Hubbell J.A., Giorgio T.D. Enzymatic- and temperature-sensitive controlled release of ultrasmall superparamagnetic iron oxides (USPIOs) // J Nanobiotechnology. 2011. V. 27. № 9. 7. doi: 10.1186/1477-3155-9-7.

Abstract .The studies have shown that Fe and Cu nanoparticles that differ by the production technology and main characteristics show different activity towards test objects. Comparing two models of *E. coli* K12TG1 and *Gallus gallus*, we obtained data on toxicity levels according to EC₃₀ indicators and biological effects on broiler chickens. Experimentally we established concentration constants of nanoparticles with different sizes that determine bioluminescence quenching, which is closely associated with toxic effect of trace metals on the model of warm-blooded animals (*Gallus gallus*). The obtained data including nanoparticles toxicity on model *E. coli* K12TG1, the biological effect may be the basis for universal express tests.

Keywords: bioluminescence, iron nanoparticles, copper nanoparticles, *E. coli* K12TG1, *Gallus gallus*, AST, ALT, MDA.

Хром, его роль в питании животных

*Шейда Елена Владимировна^{1,2}, Лебедев Святослав Валерьевич^{1,2},
Гавриш Ирина Александровна², Губайдуллина Эльмира Закиевна²*

¹ФГБОУ ВО Оренбургский государственный университет

²ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Хром является одним из важных элементов, необходимых для правильного течения обменных процессов в организме. Однако низкое содержание этого элемента в продуктах питания делает этот элемент привлекательным для изучения его влияния на биологические функции животных. В работе показано, что препараты Cr на рост и развитие животных не оказывают существенного влияния.

Ключевые слова: хром, наночастицы, живая масса, рост, животные.

Элемент хром очень широко изучается, так как является необходимым элементом в питании животных и человека, однако механизм его биологического действия, и оптимальные концентрации его содержания в рационах для правильного функционирования организма остаются до конца не изученными. Cr потенцирует действие инсулина при расщеплении глюкозы и в белковом анаболизме [4,5,6]. Установлено, что хром влияет на клеточное действие инсулина, усиливая его [7]. В исследованиях *in vitro* показано значительное потенцирование инсулина при окислении глюкозы неорганическими комплексами Cr [8]. В настоящее время, к сожалению, недостаточно информации о содержании Cr в продуктах питания, напитках, жидкостях и тканях организма, а также его биодоступности, хотя роль этого элемента очень велика.

Признаками дефицита Cr у млекопитающих являются дисбалансы, связанные с невосприимчивостью к инсулину [2]. Признаками и симптомами дефицита хрома у млекопитающих являются: нарушение толерантности к глюкозе, повышение концентрация циркулирующего инсулина, гликозурия, гипергликемия, нарушение роста, гипогликемия, повышенный уровень циркулирующего холестерина и триглицерида, невропатия, энцефалопатия, повышенное внутриглазное давление.

Целью исследования является изучение влияния различных форм хрома на увеличение живой массы животных.

Исследования проводили на 30 белых крысах-самцах линии Wistar массой 90-110 г. Эксперименты проводились в соответствии с требованиями гуманного обращения с животными.

Животных сформировали в 5 групп по 6 голов в каждой группе. Контрольные и опытные группы сформировывали животными одного возраста и пола. Разброс в группах по исходной массе не превышал 10 %.

Животные всех группы получали полусинтетический рацион, включавший рис полированный вареный 30 г; сахара 1 г; соевый концентрат 1,25 г; масло растительное рафинированное 1 г. Поение осуществлялось бидистиллированной водой. В группе 3 и группе 5 добавляли $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в количестве 1,538 мг/кг и 2,564 мг/кг корма для достижения концентрации Cr в 300 и 500 мкг/кг, соответственно. В группе 2 и 4 добавляли в рацион 2,73 мг и 4,55 мг PicCr для достижения концентрации Cr в 300 и 500 мкг/кг, соответственно. 1 группа – контрольная. Взвешивание животных проводили каждые три дня в течение всего периода исследования (21 сут).

В своих исследованиях при добавлении в рацион животных препарата хрома нами установлено, что живая масса животных в опытных и контрольной группах изменялась неоднозначно. Таким образом, среднесуточный прирост в 1, 2 и 4 группах составил 15 г, в 3 группе 10 г, а в 5 группе 26 г. Однако такая картина изменения массы тела была отмечена в первые 2 недели эксперимента, на последней неделе среднесуточный прирост в группах, как контрольной так и опытных группах, независимо от дозы вводимого препарата Cr, отличался на 2-3 г. Следует также отметить, что абсолютная масса внутренних органов и их развитие изменялись пропорционально изменению массы тела.

В исследованиях Hasten D.L. (1997) на крысах также показано, что включение добавки хрома на рост и развитие тела не оказывает влияние [3].

При изучении роли хрома в кормлении других видов животных, при использовании его в рационе в качестве пищевой добавки полученные данные были неоднозначные, так как физиологические потребности в хrome у разных видов животных различные. Результаты по введению крупному рогатому скоту Cr были неоднозначными. Так, в работах ChangandMowat [1], показано влияние включения в рацион препаратов с высоким содержанием хрома и лечения антибиотиками на рост телят. Установлено, что в первые 28 дней эксперимента, добавка хрома в рацион способствовала увеличению среднесуточного прироста на 30 % и кормоэффективности на 27 %.

Данные испытаний по добавлению хрома в рационы растущих свиней были неоднозначными, добавление препаратов Cr способствовало увеличению живой массы животных, однако на кормоэффективность никакого влияния отмечено не было [9].

На основании вышеизложенного можем сделать вывод, что введение в рацион пищевых добавок, содержащих хром, существенно не влияет на изменение массы тела и развитие животных. Однако нужно отметить, что эти данные получены в лабораторных условиях содержания животных, а известно, что промышленное содержание связано со стрессовыми факторами где роль хрома очень велика, так как при стрессах (транспортировка, перегруппировка, отъем от маточного стада молодняк) потребность организма животных в Cr резко возрастает.

Литература

1. Chang X, Mowat DN. 1992. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. J. Anim. Sci. 70:559–65.

2. Davidson IWF, Blackwell WL. 1968. Changes in carbohydrate metabolism of squirrel monkeys with chromium dietary supplementation. Proc. Soc. Exp. Med. Biol. 127:66–70.
3. Hasten DL, Hegsted M, Keenan MJ, Morris GS. 1997. Effects of various forms of dietary chromium on growth and body composition in the rat. Nutr. Res. 17:283–94.
4. Mertz W. 1969. Chromium occurrence and function in biological systems. Physiol. Rev. 49:163–239.
5. Mertz W. 1998. Interaction of chromium with insulin: a progress report. Nutr. Rev. 56:174–77.
6. Mertz W, Cornatzer WE, eds. 1971. Newer Trace Elements in Nutrition. New York: Dekker.
7. Mertz W, Roginski EE. 1963. The effect of trivalent chromium on galactose entry in rat epididymal fat tissue. J. Biol. Chem. 238:868–72.
8. Mertz W, Roginski EE, Schwartz K. 1961. Effect of trivalent chromium complexes on glucose uptake in epididymal fat tissue of rats. J. Biol. Chem. 236:318–22.
9. Page TG, Southern LL, Ward TL, Thompson DL. 1993. Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass traits of growing-finishing pigs. J. Anim. Sci. 71:656–62.

Abstract. Chromium is one of the important elements necessary for the correct flow of metabolic processes in the body. However, the low content of this element in food makes this element attractive for studying its effect on the biological functions of animals. It is shown that Cr preparations for growth and development of animals do not exert any significant influence.

Key words: chrome, nanoparticles, live weight, growth, animals.

УДК 636.084.1

Некоторые рекомендации и разработки для использования в кормлении крупного рогатого скота

Дускаев Галимжан Калиханович¹, Каримов Ильшат Файзелгаянович^{1,2}.

¹ *ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»*

² *ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»*

Аннотация. ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) непрерывно трудится над предотвращением распространения устойчивости к антибиотикам. В мае 2015 года она одобрила глобальный план действий по решению проблемы резистентности, предусматривающий конкретные шаги по его реализации в национальных программах стран. По этим вопросам ВОЗ активно работает с такими союзами, как Продовольственная и сельскохозяйственная организация

Объединенных Наций и Всемирная организация здоровья животных (<http://spros-online.ru>).

В 2016 г. Генеральная Ассамблея ООН признала использование антибиотиков в животноводстве одной из основных причин резистентности к противомикробным препаратам у людей. Ряд инфекций, включая пневмонию, туберкулез и сальмонеллез, уже показывают повышенную устойчивость к антибиотикам, что затрудняет лечение данных болезней (<https://agronews.com/>).

В Евросоюзе с 2006 г. введен запрет на применение антибиотиков в птицеводстве, свиноводстве, выращивании крупного рогатого скота (КРС), а с 2009 года применяется запрет на ввоз продукции, выращенной с применением антибиотиков.

В декабре 2017 г. коалиция инвесторов ICCR призвала американские компании McDonald's Corp., Denny's Corp. и Sanderson Farms Inc. прекратить покупать или производить мясо с использованием медицинских антибиотиков. Европейские представительства McDonald's отреагировали на заявление и сообщили о намерении кардинально поменять подход к своим продуктам, содержащим курятину. В ближайшие два года рестораны быстрого питания McDonald's перейдут на использование мяса кур, выращенных без использования антибиотиков. Китай также подхватил тренд борьбы с резистентностью к антибиотикам. В стране намерены ввести строгий контроль за применением антибиотиков в животноводстве и птицеводстве. Основная цель — снижение устойчивости к лекарственным препаратам у бактерий. В планах властей разработка и продвижение на рынок более 100 новых видов препаратов для животных. К 2020 году более 97 % животноводческой продукции на внутреннем рынке страны будет проверяться на предмет наличия остаточного содержания антибиотиков (<https://agronews.com/>).

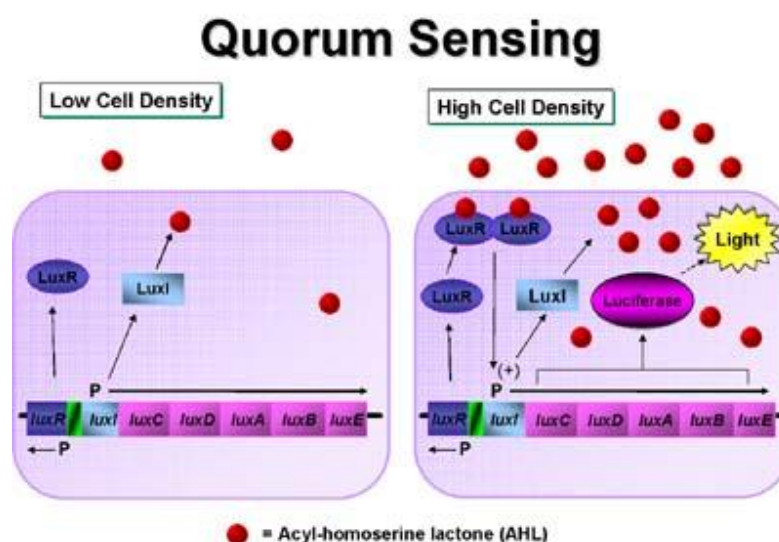
В связи с запретом кормовых антибиотиков активно стали обращать внимание на альтернативные препараты (пробиотики, органические кислоты, энзимы), которые подверглись серьезной проверке на протяжении нескольких лет еще до запрета антибиотиков и подтвердили свою эффективность после вступления нормативных актов в силу. Но как показала практика, в отдельности данные препараты не дают должного эффекта при борьбе с микроорганизмами.

Поэтому, например, в птицеводстве производители комбикормов перешли на совместное использование органических кислот как эффективного средства против сальмонелл, энзимов - для лучшего использования питательных веществ корма и пробиотиков со спороносными бактериями — как альтернатива стимуляторам роста. Так несколько последних исследований направлено на изучение влияния фитобиотиков на уровень экспрессии РНК маркеров пищеварения сельскохозяйственной птицы (Humer E, Rohrer E, Windisch W, et al., 2015), и их совместного использования с синбиотиками (Erdogan Z, Erdogan S, Aslantas O, et al., 2010).

Широкое использование антибиотиков в животноводстве на фоне истощения терапевтического потенциала данной группы веществ и

распространения феномена антибиотикорезистентности, является угрозой для человека. Таким образом, уход от кормовых антибиотиков в животноводстве позволит защитить человека.

Понимание складывающейся ситуации побуждает ведущих мировых производителей к созданию альтернативы антибиотикам. Одним из перспективных направлений подобного поиска является разработка новых решений по управлению чувством кворума у бактерий (Bassler B.L., 2002). В основе данного феномена лежит образование и восприятие бактериальными клетками малых диффундирующих молекул – аутоиндукторов (АИ), взаимодействующих с цитоплазматическими или мембранными регуляторными белками и при достижении критической плотности популяции запускающих транскрипцию целевых генов (Waters C.M., Bassler B.L., 2005).



При этом под контролем чувства кворума находится экспрессия факторов вирулентности, образование ряда антибиотиков и токсинов, формирование биопленок, а также другие факторы, значимые для формирования вирулентного фенотипа зоопатогенных и фитопатогенных бактерий (Гинзбург А.Л. и др., 2003).

В работе кратко представлены результаты исследований по влиянию экстракта лекарственного растения, источника веществ антикворума, на активность биологических систем.

Ключевые слова: чувство кворума, бактерии, биосенсоры, рубцовая жидкость.

Впервые на сельскохозяйственных животных изучены эффекты прямого и сочетанного действия нового класса веществ с ферментами, пробиотиками и другими биологически активными веществами.

Была сформирована панель бактериальных биосенсоров, позволяющих детектировать сигнальные молекулы плотностно-зависимой коммуникации с различным количеством атомов углерода в алкильной цепи и наличием 1 или 2 оксогрупп. Предлагаемые штаммы имеют делеции гена, отвечающего за

биосинтез аутоиндукторов, функционирование АГЛ-зависимых промоторов полностью определяется внесением внеклеточных АГЛ (табл.1). Три биосенсора основаны на изогенных наборах pAL плазмид, которые несут различные гены LuxR-гомологов, обнаруживающие АГЛ и, таким образом, положительно контролируют люминесцентный luxCDABE-оперон.

Таблица 1. Панели бактериальных АГЛ-биосенсоров на основе хозяйского штамма *EscherichiacoliJLD271*, позволяющие детектировать сигнальные молекулы системы quorum sensing

Плазмида	Описание	Источник
pAL101	<i>rhlR⁺rhlI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном PA01 и олигонуклеотидами BA983 и BA985; клонировали в pSB401 / EcoRI
pAL102	<i>rhlI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном PA01 и олигонуклеотидами BA984 и BA985; клонировали в pSB401 / EcoRI
pAL103	<i>luxR⁺luxI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном pSB401 и олигонуклеотидами BA988 и BA962; клонировали в pSB401/EcoRI
pAL104	<i>luxI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном pSB401 и олигонуклеотидами BA961 и BA962; клонировали в pSB401/EcoRI
pAL105	<i>lasR⁺lasI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном PA01 и олигонуклеотидами BA980 и BA982; клонировали в pSB401/EcoRI
pAL106	<i>lasI::luxCDABE</i> ; Tet ^r p15A origin	ПЦР с шаблоном PA01 и олигонуклеотидами BA981 и BA982; клонировали в pSB401/EcoRI
CV026	Str ^r miniTn5 Hgr <i>cviI::Tn5xylE</i> Km ^r	Двойной mini-Tn5 мутант, полученный из ATCC 31532, KanR, HgR, <i>cviI::Tn5 xylE</i>

В результате использован ряд оригинальных клеточных АГЛ-биосенсоров на основе различных белков-рецепторов LuxR-семейства, включающие в себя четыре разные по чувствительности и селективности штамма с низким (RhlR), промежуточным (LuxR, CviR, SdiA) или высоким (LasR) сродством к структурно различным АГЛ, что дает возможность выявить различные QS-ингибирующие соединения с различными механизмами вмешательства в бактериальные QS-системы.

Изучение эффектов прямого и сочетанного действия нового класса веществ с ферментами, пробиотиками и другими биологически активными веществами. Выполнена 1 серия исследований на моделях *in vitro* и *in vivo*. (животные крупный рогатый скот *Bos Taurus*, бычки красной степной породы, 12 мес. возраста с хроническими фистулами рубца). Изучали влияние прямого и сочетанного (на фоне ферментного препарата) действие экстракта *Quercus*

cortex, содержащего природные ингибиторы «чувства кворума», на биохимический статус микрофлоры рубца крупного рогатого скота.

Контрольная группа животных получала основной рацион (ОР) (сено суданской травы, концентратов (зерносмесь), кормовых дрожжей (инактивированных)), I опытная группа ОР+Ф (ферментный препарат, содержит глюкоамилазу и сопутствующие целлюлозолитические ферменты ксиланазу, β -глюканазу, целлюлазу), II опытная группа –ОР + ферментный препарат + экстракт *Quercus cortex*. Пробы рубцовой жидкости брали до кормления и через 3 часа после кормления. Простейшие и бактерии отделялись методом центрифугирования, в биомассе методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) определялось количество макро и микроэлементов.

Согласно результатам исследований содержание макроэлементов в совокупной массе простейших через 3 часа после кормления снизилось при скармливании ОР+Ф. при этом наибольшее снижение отмечалось для Р, Na, Ca (табл.2).

Таблица 2. Средние значения содержания макроэлементов в простейших и бактериях, мкг/г

Рацион	Ca	Р	К	Mg	Na
Простейшие (до кормления)					
ОР+Ф	56,2±8,44	138,0±21	53,4±8,02	13,8±2,07	71,2±10,68
Простейшие (через 3 часа)					
ОР+Ф	32,2±4,83*	56,7±8,51*	38,7±5,81	9,2±1,38	37,5±5,63*
ОР+Ф+экстракт	523,0±78	920,0±138	1110,0±166	204,0±31	1462,0±219
Бактерии (до кормления)					
ОР+Ф	25,2±3,78	106,0±16	41,9±6,28	12,8±1,93	63,2±9,48
Бактерии (через 3 часа)					
ОР+Ф	25,2±3,77	121,0±18	61,2±9,18	14,3±2,14	61,7±9,26
ОР+Ф+экстракт	50,5±7,57	204,0±31	106,0±16	25,6±3,83	129,0±19

Примечание здесь и далее * - статистически достоверные различия показателей

Дополнительно включение в ОР+Ф экстракта *Quercus cortex* значительно изменило картину состава макроэлементов в сторону увеличения. Так в сравнении с ОР+Ф через 3 часа после кормления количество кальция и фосфора в совокупной массе простейших увеличилось в 16,2 раза; калия – в 28,6; магния в 22,1 и натрия в 39 раз. Содержание макроэлементов в бактериальной массе на фоне рациона ОР+Ф изменялось без достоверных различий. При включении в состав рациона экстракта дуба их количество увеличилось: кальция и натрия в 2 раза ($P<0,001$); фосфора, калия и магния в 1,7-1,8 ($P<0,001$).

Уровень эссенциальных микроэлементов в бактериальной массе через три часа после кормления ОР+Ф увеличился по меди в 2 раза. Включение в состав ОР+Ф экстракта дуба способствовало значительному увеличению насыщенности веществом совокупной массы простейших по железу (в 21,8

раза), марганцу (8,8 раза), кобальту (16,5 раз). В бактериальной массе отмечали увеличение содержания по меди в 11,3 раза, цинка – в 3,3 раза, железа – в 2,4 раза. Добавление в состав ОР+Ф экстракта из дубовой коры привело к увеличению свинца, кадмия и мышьяка и значительному алюминия в химическом составе простейших. У бактерий в аналогичный период это увеличение составила по алюминию – в 3,3 раза; свинцу – 33,3 раза; хрому в 5,8 раза. Таким образом, химический состав экстракта коры дуба значительно влияет на элементный профиль микроорганизмов рубца крупного рогатого скота.

Проведены исследования по влиянию прямого и сочетанного (на фоне ферментного препарата) действия экстракта *Quercus cortex*, содержащего природные ингибиторы «чувства кворума» на переваримость сухого вещества микрорационов методом нейлоновых мешочков в рубце молодняка крупного рогатого скота (*in situ*, экспозиция 24 ч.). Контрольная группа животных получала основной рацион (ОР), состоящий из сена суданской травы, концентратов (зерносмесь), кормовых дрожжей (инактивированных); I опытная группа животных ОР + экстракт коры дуба; II опытная группа – ОР + ферментный препарат + экстракт коры дуба. Установлено, что переваримость сухого вещества I опытной группе оказалась выше, чем в контрольной группе на 5,2 %, во II опытной группе – на 5,5 %. При выполнении I серии исследований на модели *Bos Taurus*, произведен отбор проб, начата процедура выделения ДНК с последующим метагеномным секвенированием.

Изучена биологическая активность рубцовой жидкости, содержащей природные и химически синтезированные ингибиторы «чувства кворума», при реализации теста ингибирования бактериальной биолюминисценции генно-инженерных люминесцирующих штаммов *Escherichia coli*. Ввиду незначительной и неоднозначной информации о том, где и как «работает» Quorum sensing у жвачных животных была проведена серия дополнительных исследований. Нами было предположено, что рубцовая жидкость содержит факторы, обеспечивающие инактивацию аутоиндукторов, в частности АГЛ, что позволяет контролировать развитие микрофлоры и не допускать мобилизации вирулентных свойств, либо формирование устойчивых форм бактерий или их агрегатов. В связи с этим, изучена способность молекулярных факторов рубцовой жидкости обеспечивать подавление межклеточной коммуникации бактерий путем инактивации АГЛ.

В работе использованы бактериальные штаммы *E.coli* K12, трансформированные плазмидами с сшивками рецепторных генов (*rhIR*, *lasR* от *Pseudomonas aeruginosa* и *luxR* *Vibrio fischeri*) и генов свечения (*luxCDABE*) *Photobacterium luminescens* (прил. 19).

В качестве аутоиндукторов использованы N-бутирил-L-гомосерин лактон (C4-АГЛ), N-(3-оксо)-гексаноил-L-гомосерин лактон (оксо-C6-АГЛ) и N-додеканоил-L-гомосерин лактон (C12-АГЛ) в диапазоне концентраций от 10⁻⁸ до 10⁻⁴ М. Рубцовая жидкость молодняка крупного рогатого скота была отобрана через фистулу и подвергнута центрифугированию при 5000 об/мин в

течении 10 минут. Среди использованных штаммов только *E.coli* pAL103 и *E.coli* pAL104 характеризуются фоновым уровнем свечения, достаточным для аппаратной детекции его кинетики, составляющим 252 ± 4 и 12440 ± 218 RLU (прил. 20). Нативная рубцовая жидкость демонстрировала выраженное ингибирующее воздействие до 49 % для штамма *E.coli* pAL103 и 43 % для штамма *E.coli* pAL104 от контрольных с начала момента контакта. Однако последующая инкубация не вела к качественным изменениям параметров биолюминесценции, а к 60 минуте было зарегистрировано восстановление до 59 % и 53 %.

На втором этапе была исследована способность рубцовой жидкости осуществлять инактивацию молекул АГЛ. Оказалось, что эффективность воздействия на АГЛ с различной длиной ацильного хвоста неодинакова, однако обусловлена не специфичностью воздействия, а по всей видимости, характером реакции биосенсора. Для выполнения исследований было сформировано три группы биосенсоров для оценки активности различных АГЛ, в каждой из которых был штамм, имеющий гены рецепторного белка и соответствующий ему штамм с делецией указанного гена. Реакция штамма *E.coli* pAL101 на С4-АГЛ развивалась при концентрации 10^{-6} М и выше, причем пиковый уровень люминесценции был зарегистрирован при 10^{-4} М и составлял 7030 RLU (прил. 22). Наибольшая ингибирующая способность наблюдалась при минимальной детектируемой концентрации (10^{-6} М) и составляет 79 %, а с увеличением содержания аутоиндуктора ожидаемо эффективность инактивации снижается вплоть до 19,5 % при 10^{-4} М, где свечение биосенсора составило 5656 RLU. Делетированный по *RhlR* штамм *E.coli* pAL102 не реагировал на С4-АГЛ и уровень его свечения достоверно не изменялся при воздействии пробы с этим аутоиндуктором и рубцовой жидкостью.

Несколько иная картина наблюдалась в отношении оксо-С6-АГЛ, для которого в качестве специфичного биосенсора был выбран штамм *E.coli* pAL103. Данные бактериальные клетки воспринимали оксо-С6-АГЛ с минимальной использованной нами концентрации 10^{-8} М и характеризовались порогом насыщения при 10^{-6} М, выше которой не происходило изменение свечения, сохранявшееся на уровне 1008720 ± 3806 RLU. Таким образом, было достигнуто избыточное количество аутоиндуктора, который обеспечивал активацию свечения во всех клетках культуры.

Штамм *E.coli* pAL104, не способный синтезировать белок *LuxR*, в присутствии этого же аутоиндуктора не изменял уровня своего свечения во всем диапазоне концентраций и средний уровень люминесценции составил 21648 ± 376 RLU. Пробы, содержащие различные дозы оксо-С6-АГЛ совместно с рубцовой жидкостью также характеризовались стабильным неотличимым от контрольного уровня свечением (19961 ± 722 RLU). Это свидетельствует об исключении какого либо влияния как самих аутоиндукторов, так и рубцовой жидкости непосредственно на гены люминесценции (*luxCDABE*) и свидетельствует о кворум зависимой принадлежности рассматриваемых эффектов ингибирования свечения.

Наконец, использованный в работе АГЛ с С12-АГЛ, регистрировался с использованием штамма *E.coli* pAL105. Данный биосенсор позволял детектировать С12-АГЛ начиная с концентрации 10^{-6} М с последующим дозозависимым ростом индукции. Однако уровень люминесцентного отклика данного биосенсора характеризовался низкими значениями свечения (при 10^{-4} М С12-АГЛ равный 170 RLU), что вело к менее значимым изменениям люминесценции. Так, пробы, содержащие рубцовую жидкость и 10^{-6} М С12-АГЛ, характеризовались свечением, на 27 % ниже, чем пробы с таким же содержанием аутоиндуктора без рубцовой жидкости. Увеличение концентрации АГЛ ожидаемо вело к уменьшению способности рубцовой жидкости ингибировать его активность, что отразилось в инактивирующей эффективности в 16 % и 21 % при 10^{-5} и 10^{-4} М С12-АГЛ, соответственно. Как и в выше описанных случаях, делетированный по гену, ответственным за синтез рецепторного белка (в данном случае LasR) штамм *E.coli* pAL106 также не реагировал изменением свечения ни на один из используемых аналитов и в опытных пробах уровень люминесценции был неотличим от такового в контрольных пробах.

В третьем исследовании изучалась биологическая активность рубцовой жидкости, содержащей природные и химически синтезированные ингибиторы «чувства кворума». Использование природных растительных компонентов и их синтетических аналогов позволило усилить уровень ингибирования активности системы Quorum Sensing путем инактивации регуляторных молекул. Сочетание рубцовой жидкости с отваром коры дуба в равных пропорциях с последующей инкубацией с N-(3-оксо)-гексаноил-L-гомосеринлактоном привело к значительно сниженной реакции на данный аутоиндуктор репортерного штамма *E.coli* pAL103 по сравнению с использованием только одной рубцовой жидкости. Кроме того, ее сочетание с отдельными химическими соединениями, входящими в состав использованного отвара, также вело к подавлению активности низкомолекулярных факторов коммуникации бактериальных клеток, причем наиболее эффективными среди них оказались пирогаллол и конифериловый спирт.

Таким образом, полученные предварительные данные позволяют констатировать факт использования субстратов или кормовых добавок в качестве дополнительного фактора регуляции деятельности системы Quorum Sensing рубца крупнорогатого скота.

**Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда
(проект №16-16-10048)**

Литература

1. Humer, E. , Rohrer, E. , Windisch, W. , Wetscherek, W. , Schwarz, C. , Jungbauer, L. and Schedle, K. (2015), Gender-specific effects of a phytogetic feed additive on performance, intestinal physiology and morphology in broiler chickens. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 99: 788-800. doi:10.1111/jpn.12238

2. Erdogan Z, Erdogan S, Aslantas Ö, Çelik S. Effects of dietary supplementation of synbiotics and phytobiotics on performance, caecal coliform population and some oxidant/antioxidant parameters of broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 2010;94:e40-e48.
3. Bassler B.L. (2002). Small talk. Cell-to-cell communication in bacteria. *Cell*. 109, 421-4.
4. C.M. Waters and B.L. Bassler. QUORUM SENSING: Cell-to-Cell Communication in Bacteria. *Annual Review of Cell and Developmental Biology* 2005 21:1, 319-346.

УДК 615.281

Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании экстракта коры дуба в рационе

Казачкова Надежда Михайловна

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. В данной статье приводятся результаты исследования морфологического состава крови цыплят-бройлеров при различных рационах кормления: рацион с включением экстракта коры дуба и рацион с включением экстракта коры дуба совместно с ферментным препаратом (Глюколюкс-Ф). Полученные данные показали, что включение в рацион экстракта коры дуба оказывает некоторое влияние на морфологические показатели крови птицы опытных групп.

Ключевые слова: лейкоциты, ферментный препарат, кровь, кора дуба, бройлеры.

Развитие множественной лекарственной устойчивости у патогенных микробов и паразитов, а также отсутствие безопасных противогрибковых препаратов, требует поиска новых антимикробных веществ из других источников, включая растения [1,4]. Одним из таких примеров служит кора дуба, которая в своем составе содержит различные биологически активные соединения с антиоксидантной активностью (дубильные вещества, танины, галловая и эллаговая кислоты и др.) [2,3]. С целью оценки влияния очищенного экстракта коры дуба на организм сельскохозяйственной птицы, а в частности, на ее морфологическую картину крови, был проведен данный эксперимент. Исследования проводились на модели 33 двухнедельных цыплят-бройлеров кросса «Смена-7», в условиях экспериментально-биологической клиники (виварий) Оренбургского государственного университета. Птица была сформирована в 3 группы (n=11), которые находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Контрольная группа – получала основной рацион, I опытная группа – основной рацион + экстракт коры дуба и II опытная группа –

основной рацион +экстракт коры дуба + ферментный препарат Глюколюкс-Ф, применяемый в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц.

В результате проведенного опыта, отмечены некоторые изменения морфологического состава крови под влиянием очищенного экстракта коры дуба (табл. 1).

Таблица 1. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, Ме (q25-q75)

Лейкоциты, *10 ⁹ клеток/л	79,1 (75,9-96,1)	78,5 (50,3-83,4)	78,7 (60,8-83,2)
Лимфоциты, %	94,5 (92,0-95,3)	95,8 (95,4-97,8)	94,5 (93,4-95,1)
Моноциты,%	4,6 (3,6-33,0)	3,0 (1,5-3,2)	3,6 (3,3-4,0)
Гранулоциты,%	1,8 (1,4-3,0)	1,2 (0,7-1,4)	1,9 (1,6-2,6)
Лимфоциты, 10 ⁹ клеток/л	75,4 (71,9-89,4)	75,6 (49,2-79,8)	74,8 (56,8-78,8)
Моноциты, 10 ⁹ клеток/л	3,0 (2,6-4,6)	2,3 (0,8-2,7)	2,7 (2,5-3,0)
Гранулоциты, 10 ⁹ клеток/л	1,3 (1,1-2,6)	0,9 (0,3-1,0)	1,4 (1,1-1,5)
Эритроциты, 10 ¹² клеток/л	2,0 (2,0-2,6)	2,2 (1,7-2,3)	1,9 (1,7-2,2)
Гемоглобин, г/л	121,0 (115,0-150,0)	132,0 (105,0-138,0)	117,0 (109,0-134,0)
Гематокрит, %	24,5 (22,7-29,7)	25,7 (19,2-26,9)	21,6 (20,2-25,7)
ср значение гемоглобина в клетке, пг	58,6 (57,2-61,8)	59,3 (53,8-61,7)	63,2 (59,5-64,8)
ср конц клеточного гемоглобина, г/л	505,0 (485,0-508,0)	517,0 (473,0-546,0)	539,0 (518,0-541,0)

Из представленной таблицы видно, что медиана морфологических показателей крови цыплят-бройлеров находилась в пределах рекомендуемых значений.

Однако, количество лейкоцитов в крови птицы I и II опытных групп было относительно ниже, чем в контрольной на 13,2-13,4 % (75 квартиль).

Содержание лимфоцитов находилось практически на одном уровне во всех группах. В контрольной группе медиана моноцитов находилась в пределах нормы, однако, значения 75 квартиля превышали значения 75 квартиля I и II опытных групп в 10,3 и 8,3 раза, соответственно. Уровень гемоглобина в I опытной группе был несколько выше, чем во II опытной и контрольной. Так, значение медианы по данному показателю в сравниваемых группах был выше на 12,8 и 9,1 %, соответственно.

Отмечено повышение уровня тромбоцитов в крови птицы, получавшей экстракт коры дуба на 5,7 и 8,1 %, относительно контрольной и I опытной группами.

Таким образом, полученные данные показали, что использование в рационах сельскохозяйственной птицы экстракта коры дуба в качестве растительного антибиотика как отдельно, так и совместно с

ферментным препаратом Глюкоюкс-Ф, не оказывает негативного влияния на организм птицы.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского
научного фонда в рамках проекта № 16-16-10048.**

Литература

1. Jamil M., Ihsan ul Haq, Mirza B., Qayyum M. Isolation of antibacterial compounds from *Quercus dilatata* L. through bioassay guided fractionation. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2012; 11: 11.
2. Rakić S, Petrović S, Kukić J, et al. Influence of thermal treatment on phenolic compounds and antioxidant properties of oak acorns from Serbia. *Food Chemistry.* 2007;104(2):830–834.
3. Казачкова Н.М., Нотова С.В., Дускаев Г.К., Казакова Т.В., Маршинская О.В. Влияние экстракта *Quercuscortex* на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Оренбург, Вестник мясного скотоводства. 2017. №4(100). С.213-219.
4. Казачкова Н.М., Ишбулатова С.Р., Дускаев Г.К. Альтернатива антибиотикотерапии в животноводстве - применение лекарственных растений. *Международный студенческий научный вестник.* 2017. № 4-3. С. 266-268.

Summary. In this article, the results of the study of the morphological composition of blood of broiler chickens at various diets of feeding are presented: ration with inclusion of oak bark extract and ration with inclusion of oak bark extract together with enzyme preparation (Glucolux-F). The obtained data showed that the inclusion of oak bark in the diet exerts some influence on the morphological characteristics of the blood of the bird of the experimental groups.

Key words: leukocytes, enzyme preparation, blood, oak bark, broilers.

УДК 541.182.2/3:546.47

**Возможности применения фотокаталитических свойств наноматериалов в
сельском хозяйстве**

Косян Дианна Багдасаровна¹, Макаева Айна Маратовна¹

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук»*

Аннотация. Фотокаталитическая активность частиц ZnO и TiO₂ обуславливает антисептические свойства наночастиц, а также может быть использована для направленной модификации поверхности наночастиц или молекул, находящихся на их поверхности. Следует отметить, что появление новых свойств может обеспечить дополнительные варианты применения в жизнедеятельности человека и животных.

Ключевые слова: наночастицы, фотоактивность, биосенсор, НЧ ZnO, НЧ TiO₂.

На сегодняшний день большое внимание уделяется перспективам развития нанотехнологий. Область их применения быстро расширяется, хотя не до конца известны все свойства нанопродуктов, их положительные и отрицательные свойства. Биологическая безопасность наноматериалов и нанотехнологий является важнейшим фактором, регламентирующим их промышленное производство и внедрение. Уникальные свойства наноматериалов и их биологическая активность могут быть использованы, в частности, для адресной доставки лекарственных препаратов, для борьбы с онкологическими заболеваниями и инфекциями, для целей генной и молекулярной инженерии, для улучшения качества окружающей среды, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности и многих других областях применения. Нанотехнологии и наноматериалы бесспорно являются одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI веке. Учитывая, что в перспективе ожидается тесный контакт человека и других биологических объектов с наноматериалами изучение потенциальных рисков их использования представляется первостепенной задачей. Это определяет тщательное рассмотрение вопросов не только исследования взаимосвязи физико-химических свойств наноматериалов и их биологического действия, но процессам их модификации под действием ряда факторов окружающей среды. В частности, это касается возможных фотобиологических эффектов наночастиц, которые могут иметь как функционально-физиологический, так и деструктивно-модифицирующий характер. Известны ряд наноматериалов и их производных, которые активируются путем действия различных источников излучения. Например, наночастицы серебра и золота становятся хорошими катализаторами химических реакций, а также непосредственно участвуют в них. В организме человека наночастицы серебра могут приводить к целому спектру ответов тканей организма, например, к активации клеток, их смерти, генерации активных форм кислорода, воспалительным процессам в разных тканях и органах. Наиболее интересными свойствами, благодаря которым наночастицы оксида цинка и диоксида титана получили свое распространение, являются их антибактериальных и фото-каталитические свойства. Фотокаталитическая активность частиц ZnO и TiO₂ заключается в том, что под действием света эти частицы способны захватывать электроны близлежащих молекул. Если наночастицы находятся в водном растворе, то этот процесс ведет к образованию активных форм кислорода, преимущественно гидроксил радикалов. Эти свойства обуславливают антисептические свойства наночастиц, а также могут быть использованы для направленной модификации поверхности наночастиц или молекул, находящихся на их поверхности. Также следует отметить, что появление новых свойств может обеспечить дополнительные варианты применения в жизнедеятельности человека и животных. Однако, несмотря на широкую распространенность наночастиц ZnO и TiO₂ в

косметических средствах и продуктах питания, в последнее время появляется все больше работ, в которых показано, что фотокаталитическая активность может оказывать токсическое воздействие на клетки и ткани. Данные, полученные в различных исследованиях о влиянии наночастиц на организмы достаточно противоречивы, но забывать об актуальности данной проблемы не стоит. Поскольку возникает проблема не только более глубоких исследований механизмов действия ранее изученных фотоактивных наночастиц, но и получение новых данных для тех наноматериалов, для которых данная оценка не проводилась.

Нанотехнологии и наноматериалы бесспорно являются одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI веке. Это открывает новые возможности использования наноматериалов в области биомедицины, фармакологии, производстве продуктов питания, при решении экологических и сельскохозяйственных проблем [1]. Так, результаты исследования биологической активности НЧ показывают перспективность их применения в онкологии [2]. В работе Лахтина В.М. и др. показана возможность использования полимерных наночастиц в технологиях доставки лекарств [3]. Для реализации технологии данной функции активно изучаются дендрамеры. Благодаря контролируемому размеру, свойствам поверхности она представляются как весьма перспективные вещества для использования в качестве переносчиков лекарственных препаратов [4]. В ходе исследований ученых выявлено, что углеродные нанотрубки обладают повышенным сродством к липидным структурам, опухолевым клеткам, способных образовывать стабильные комплексы с пептидами и ДНК-олигонуклеотидами, что является предпосылкой для применения в качестве векторной доставки вакцин и генетического материала [5]. Конъюгация наноструктур с лекарственными препаратами позволит создать повышенную концентрацию препарата в очаге, предотвращая токсическое воздействие препарата на нормальные клетки. Использование магнитолипосом также приведет к росту специфичности действия, поскольку можно регулировать липидный состав липосом и поверхностные маркеры.

Одним из перспективных направлений применения наноматериалов - создание новых лекарственных средств, обладающих различным действием. При попадании в живые организмы наноразмерные частицы металлов вызывают биологический ответ, отличающийся от действия традиционной ионной формы элементов. Например известно активное использование наноматериалов в офтальмологии. В работе Wang Y et al показано использование липидных наночастиц для доставки генов и функциональных микро РНК в ткани глаза при возрастной молекулярной дегенерации, пигментного ретинита, ретинопатии, которые являются наиболее распространенными заболеваниями сетчатки у людей [6]. С помощью нанотехнологий также можно проводить диагностику и сразу устанавливать объем и локализацию необходимого лечения. Одна из разработок – биосенсорная ДНК, соединенная с магнитной наночастицей. Антиоксидантный биосенсор позволяет врачам выявлять

пациентов, нуждающихся в лечении (например, детей с ретинопатией недоношенных, по поводу которой необходима лазеркоагуляция сетчатки или другое лечение), до появления клинических признаков заболевания. Активно используются наночастицы золота. В частности, их используют в комплексе с антителами для лечения паразитов. Антитело позволяет селективно связываться с мишенью, после чего воздействие лазерного ИК-излучения приводит к перегреву и гибели паразитов. Для сохранения молодости золото применяется в пластической хирургии. Для этого тончайшие нити из этого металла толщиной всего несколько микрон с помощью специального проводника вводятся под кожу [7]. В сельском хозяйстве использование нанотехнологий направлено в первую очередь на получение качественной и безопасной продукции. Так, в растениеводстве применение нанопрепаратов, в качестве микроудобрений, обеспечивает повышение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и увеличение урожайности (в среднем в 1,5–2 раза) почти всех продовольственных (картофель, зерновые, овощные, плодово-ягодные) и технических (хлопок, лен) культур. В животноводстве и птицеводстве использование нанотехнологий обеспечивает повышение продуктивности и сопротивляемости стрессам [8].

Учитывая, что в перспективе ожидается тесный контакт человека и других биологических объектов с наноматериалами изучение потенциальных рисков их использования представляется первостепенной задачей. Это определяет тщательное рассмотрение вопросов не только исследования взаимосвязи физико-химических свойств наноматериалов и их биологического действия, но процессам их модификации под действием ряда факторов окружающей среды. В частности, это касается возможных фотобиологических эффектов наночастиц, которые могут иметь как функционально-физиологический, так и деструктивно-модифицирующий характер. Особенно это актуально в свете появления нового направления - нанофотоники. Этот раздел изучает явления распределения, преобразования, испускания и поглощения оптического излучения и сигналов в наноструктурах с целью использования особенностей процессов взаимодействия излучения с веществом при таких масштабах для создания различных функциональных устройств. Нанофотоника возникла на стыке оптики, фотобиологии, лазерной физики, квантовой электроники, физики и химии твердого тела, материаловедения, физической химии.

Известны ряд наноматериалов и их производных, которые активируются путем действия различных источников излучения. Например, наночастицы серебра и золота становятся хорошими катализаторами химических реакций, а также непосредственно участвуют в них. В организме человека наночастицы серебра могут приводить к целому спектру ответов тканей организма, например, к активации клеток, их смерти, генерации активных форм кислорода, воспалительным процессам в разных тканях и органах [9].

Наиболее интересными свойствами, благодаря которым наночастицы оксида цинка и диоксида титана получили свое распространение, являются их

антибактериальных и фото-каталитические свойства. НЧ TiO₂ обладают более высоким фотокаталитическим эффектом, чем микрочастицы TiO₂, формируя под воздействием УФ-излучения активные формы кислорода, гидроксильные радикалы, H₂O₂ и др. Этот эффект НЧ TiO₂ нашел широкое применение в области природоохранной инженерии для очищения воды и воздуха от органических поллютантов, для обезвреживания промышленных отходов, для стерилизации различных компонентов и поверхностей.

Фотокаталитическая активность частиц ZnO и TiO₂ заключается в том, что под действием света эти частицы способны захватывать электроны близлежащих молекул. Если наночастицы находятся в водном растворе, то этот процесс ведет к образованию активных форм кислорода, преимущественно гидроксил радикалов. Эти свойства обуславливают антисептические свойства наночастиц, а также могут быть использованы для направленной модификации поверхности наночастиц или молекул, находящихся на их поверхности. Также следует отметить, что появление новых свойств может обеспечить дополнительные варианты применения в жизнедеятельности человека и животных [10].

Литература

1. Бондаренко В. М., Рябиченко Е.В. Роль дисфункции кишечного барьера в поддержании хронического воспалительного процесса различной локализации // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2010. - № 1. – С. 92-100.
2. Чехун, В.Ф. Нанотехнологии в онкологии: настоящее и будущее. // Онкология. – 2008. – Т.10, №1. – С. 7-8.
3. Нанотехнологии и перспективы их использования в медицине и биотехнологии / В. М. Лахтин [и др.] // Вестник РАМН. - 2008. - № 4. - С. 50-55.
4. Wang Y1, Mo L, Wei W, Shi X. Efficacy and safety of dendrimer nanoparticles with coexpression of tumor necrosis factor- α and herpes simplex virus thymidine kinase in gene radiotherapy of the human uveal melanoma OCM-1 cell line. *Int J Nanomedicine*. 2013;8:3805-16.
5. Sharma A, Jain N, Sareen R. Nanocarriers for diagnosis and targeting of breast cancer. *Biomed Res Int*. 2013;2013:960821. doi: 10.1155/2013/960821. Epub 2013 Jun 24. Review.
6. Wang Y1,2, Rajala A3,4, Rajala RV5,6,7. Lipid Nanoparticles for Ocular Gene Delivery *J Funct Biomater*. 2015 Jun 8;6(2):379-94.
7. Shafiei M, Abdi Ali A, Shahcheraghi F, Saboora A, Akbari Noghabi K. Eradication of *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms Using the Combination of n-butanolic *Cyclamen coum* Extract and Ciprofloxacin. *Jundishapur J Microbiol*. 2014;7(2):e17430.
8. Алешков, А.В. Нанотехнологии в пищевой промышленности: возможности и риски / А.В. Алешков // Вестник ХГАЭП. – 2011. – N 3(54). – С. 135-147.

9. Sebastian Ahlberg, Martina C. Meinke, Luise Werner, Matthias Epple, Joerg Diendorf, Ulrike Blume-Peytavi, Juergen Lademann, Annika Vogt, Fiorenza Rancan, Comparison of silver nanoparticles stored under air or argon with respect to the induction of intracellular free radicals and toxic effects toward keratinocytes, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, 2014, 88, 3, 651

10. Ahmad M, Ahmed E, Hong ZL, Ahmed W, Elhissi A, Khalid NR (2014) Photocatalytic, sonocatalytic and sonophotocatalytic degradation of Rhodamine B using ZnO/CNTs composites photocatalysts. Ultrason Sonochem 21(2):761–773.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых ученых МК-3631.2017.11

Annotation. Photocatalytic activity of ZnO and TiO₂ particles causes antiseptic properties of nanoparticles and can also be used for directed modification of the surface of nanoparticles or molecules on their surface. It should be noted that the emergence of new properties can provide additional applications in human and animal life.

Key words: nanoparticles, photoactivity, biosensor, NPs ZnO, NPs TiO₂.

УДК: 633.872.1:631.811.98

Оценка влияния наночастиц на животноводство

Макаева Айна Маратовна, Атландерова Ксения Николаевна
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук»

Аннотация. На сегодняшний день все больше внимания уделяется применению в животноводстве в качестве биологически активных добавок ультрадисперсных порошков металлов. Считается, что данные вещества обладают высокой биологической активностью, в связи с этим вызывают значительный интерес.

Ключевые слова: наночастицы, животноводство, биологическая активность.

Одним из современных направлений нанотехнологии является использование наночастиц в животноводстве, в частности, наночастиц металлов-микроэлементов в качестве кормовых и пищевых добавок. Наличие подобных перспектив делает актуальным запрос на исследование биологических эффектов нанокристаллических структур в отношении живых организмов. В животноводстве, в основном внимание уделяется таким металлам как железо, кобальт и медь, так как они являются одними из наиболее значимых микроэлементов, обеспечивающих нормальное протекание основных физиологических процессов в организме животных.

В настоящее время перспективным является использование наночастиц металлов в составе биопрепаратов и лекарственных средств. Вследствие оказания специфического действия на органы и ткани с различными последствиями для организма.

Уровень продуктивности крупного рогатого скота и полноценность продуктов сельскохозяйственной отрасли зависит во многом от сбалансированности рациона, наличия в нем минеральных веществ, ферментных препаратов и других биологически активных веществ. Вопрос о включении в рацион различных добавок весьма неоднозначен [1]. Проблема совершенствования минерального питания сельскохозяйственных животных сегодня решается через широкое использование минеральных солей эссенциальных элементов. Однако по мере развития науки становится ясно, что применение этих соединений в животноводстве сопровождается и негативными последствиями воздействия на организм животных [2]. Также, существуют данные, свидетельствующие о позитивном влиянии, как на продуктивные качества, так и на экологические показатели мяса включения в рацион добавок эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов. К числу подобных элементов относится железо, медь [3].

При кормлении животных или домашней птицы применение нанотехнологий в основном осуществляется в виде наноминералов. Эта область имеет большое значение, поскольку она увеличивает поглощение микроэлементов путём уменьшения антагонистического эффекта среди бивалентных катионов. Эта новая стратегия может быть использована в кормах для крупного рогатого скота и птицы для эффективного использования питательных веществ, лучшего использования рационов и других добавок.

Наиболее интенсивные исследования в области минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы учеными и практиками из разных стран осуществляются в последние 50 лет. То равновесие, которого без труда можно было достичь с помощью неорганических солей металлов (сернокислых или углекислых), использование местных, естественных источников сырья, таких как сапропель, трепел, мел, соль, фосфаты и др. уже не удовлетворяет потребности современных пород сельскохозяйственных животных и кроссов птицы.

Исследования демонстрирующие превосходство наночастиц (НЧ) и использование их в качестве альтернативы обычным минеральным источникам, большое количество. Если говорить о Zn в качестве примера, то применение в кормлении НЧ Zn домашнему скоту и птице вызвало положительный результат на продуктивность, а также повышение их иммунитета. Установлено, что наночастица ZnO способствует увеличению роста и улучшению эффективности использования корма поросятами [4] и домашней птицы [5,6]. НЧ Zn улучшает иммунитет животных. Например, снижение количества соматических клеток в субклиническом мастите и увеличение производства молока наблюдалось за счёт добавления наночастицы ZnO [7]. Учёные SahooA, SwainR.K также сообщили о значительном уменьшении случаев диареи, добавив в кормление

определённые дозы НЧ ZnO [8]. При добавлении наночастицы Zn при концентрации 0,06 мг/кг к сбалансированному рациону бройлеров, наблюдалось улучшение иммунитета по сравнению с обычной дозой 15 мг/кг органического и неорганического Zn [9, 10]. Наночастица Zn также изменяет кинетику ферментативного обмена рубцового пищеварения у жвачных животных действуя на изменение количества продуцируемых летучих жирных кислот. Исследование НЧ ZnO на модели *in vitro* показало увеличение роста микроорганизмов [11].

В сравнительных исследованиях нанопрепаратов металлов при приеме *per os* продемонстрирована перспектива наночастиц в качестве пищевой добавки [12].

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что наночастицы железа и меди оказывают влияние на количественный состав кишечной микрофлоры как в процессе пристеночного пищеварения, так и полостного. Региональные колебания производства птицы, технологии, климата, заболеваний и состава корма делают еще более сложным поддержание высокого здоровья кишечника, которое достигается с помощью эффективной технологии содержания и имеет прямое влияние на здоровье, благополучие и продуктивность поголовья [13].

Доказано, что применение ультрадисперсной металлополимерной композиции «железо-медь-цинк» способствовало активизации обменных процессов и ферментативных систем, что подтверждалось увеличением содержания гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, ЛДГ, ЩФ, ГГТП в крови жеребцов. Кроме того, наночастицы железа, меди и цинка повысили уровень гормонального статуса, концентрацию Т- и В-лимфоцитов и НК-киллеров в крови жеребцов. На основании полученных результатов при подготовке жеребцов к случной кампании в качестве эффективного, безопасного средства коррекции их физиологического состояния рекомендовано применять «железо-медь-цинк» в концентрации 1 мл на 100 кг живой массы [14, 15]. Авторами также установлено, что металлополимерная композиция «железо-медь-цинк» положительно влияет на ферментативную активность сыворотки крови кобыл в случной период [16].

Введение в рацион молодняка свиней опытных групп ультрадисперсного железа способствовало более эффективному использованию азота корма, а также улучшение переваримости и усвояемости важного энергетического материала [17].

Таким образом, можно сказать, что наночастицы оказывают различное влияние на живой организм, что зависит от множества факторов: вида наночастиц, физико-химических характеристик, дозы, способа введения, и многого другого.

Оценивая перспективы использования ультрадисперсных порошков металлов в животноводстве, можно сказать, что данные вещества обладают достаточно высокой биологической активностью. Перспективность их применения доказана в научных исследованиях на сельскохозяйственных

животных. Следовательно, данные вещества оказывая положительный эффект на организм животных, повышают их продуктивность.

Литература

1. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы // Москва: Научный мир, 2006. 188 с.
2. Stanley D., Denman S.E., Hughes R.J., Geier M.S., Crowley T.M., Chen H. Intestinal microbiota associated with differential feed conversion efficiency in chickens // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2012. V. 96. pp. 1361-1369.
3. Фисинин В.И., Егоров И.А., Окалелова Т.М., Имангулов Ш.А. Кормление сельскохозяйственной птицы // Сергиев Посад: ВНИТИП. 2001. 376 с.
4. Yang Z.P, Sun L.P. J. Effects of nanometre ZnO on growth performance of early weaned piglets // *Journal of Shanxi Agricultural Sciences.* 2006. № 3 P.155-162.
5. Mishra A., Swain R.K., Mishra S.K., Panda N., Sethy K. Growth performance and serum biochemical parameters as affected by nano zinc supplementation in layer chicks // Department of Animal Nutrition, College of Veterinary Science and Animal Husbandry, Orissa University of Agriculture and Technology, Bhubaneswar. 2014. T. 31 № 4 P. 384–388.
6. Lina T., Jianyang J., Fenghua Z., Huiying R., Wenli L. Effect of nano-zinc oxide on the production and dressing performance of broiler // *Chinese Agricultural Science Bulletin.* 2009. №2 P. 888-891.
7. Rajendran D. Application of nano minerals in animal production system // *Research journal of biotechnology* 2013. T.8 № 3. P.1-3.
8. Sahoo A., Swain R.K., Mishra S.K., Jena B. Serum biochemical indices of broiler birds fed on inorganic, organic and nano zinc supplemented diets // *International Journal of Recent Scientific Research* Vol. 5, Issue.11. P.2078-2081.
9. Sahoo A., Swain R.K., Mishra S.K. Effect of inorganic, organic and nano zinc supplemented diets on bioavailability and immunity status of broilers // *The Journal of National Research Institute of Animal Production* 2014. T. 2 №11 P. 828–837.
10. Zhisheng C.J. Chinese J. Effect of nano-zinc oxide supplementation on rumen fermentation *in vitro*// *Chinese Journal of Animal Nutrition.* 2011. № 8. P.17-23.
11. Parveen K., Banse V. and Ledwani L. Green synthesis of nanoparticles: Their advantages and disadvantages / // *AIP Conference Proceedings.* 2016. Vol. 1724. Issue 1.
12. Hilty F.M., Arnold M., Hilbe M., Teleki A., Knijnenburg J.T., Ehrensperger F., Hurrell R.F., Pratsinis S.E., Langhans W., Zimmermann M.B. Iron from nanocompounds containing iron and zinc is highly bioavailable in rats without tissue accumulation. *Nat Nanotechnol.* 2010. №5 (5). P. 374-380.

13. Четвергова И.А. Микробное разнообразие кишечника птиц на фоне внесения в рацион наночастиц металлов. Наука в современном мире: приоритеты развития. 2018. Т. 2. № 1(4). С.10-12.

14. Баковецкая О.В., Еремин А.А., Пилипенко Р.М. Модифицирующее влияние наночастиц металлов на репродуктивную функцию коров в послеродовой период // Ветеринария и кормление. 2009. №6. С.14-15.

15. Баковецкая О.В., Федосова О.А. Модифицирующее влияние ультрадисперсной металлополимерной композиции МПК 3К на биохимический состав крови и спермы жеребцов // Коневодство и конный спорт. 2009. №6. С.18-19.

16. Баковецкая О.В., Лебедева Л.Ф., Терехина А.А. Модифицирующее влияние ультрадисперсной металлополимерной композиции «медь-железо-цинк» на биохимические показатели крови кобыл в случной период // Коневодство и конный спорт. 2011. №3. С. 14-16.

17. Каширина Л.Г., Кулаков В.В., Сайтханов Э.О., Антонов А.В. Ультрадисперсные металлы в животноводстве. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 2 (18). С. 21-24.

Summary: To date, more and more attention has been paid to the use in the animal industry of biologically active additives of ultrafine powders of metals. It is believed that these substances have a high biological activity, in this regard, cause significant interest.

Key words: nanoparticles, livestock, biological activity.

УДК: 577

Влияние кратковременной тепловой нагрузки на биохимические показатели крови животных

Кизаев Михаил Анатольевич¹, Титов Максим Геннадьевич¹, Казакова Татьяна Витальевна^{1,2}, Маршинская Ольга Владимировна^{1,2}, Нотова Светлана Викторовна^{1,2}

¹ ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

² ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В ходе эксперимента были изучены биохимические показатели крови кроликов в условиях однократного кратковременного теплового стресса. Установлено достоверное повышение глюкозы ($p=0,024$), АСТ ($p=0,025$) и снижение уровня общего билирубина ($p=0,024$).

Ключевые слова: гипертермия, стресс, биохимия крови, кролики.

Исследованию влияния тепловой нагрузки на живой организм посвящено большое количество отечественных и зарубежных научных работ [1, 2]. Тем не

менее, данная тема остается актуальной, как для современной физиологии, так и для сельского хозяйства. Одной из экономически быстро развивающейся области животноводства является разведение кроликов. Они крайне чувствительны к окружающей среде, что является проблемой для фермерского и промышленного кролиководства. Несоответствие требованиям технологии содержания и несоблюдение правил транспортировки оказывает нежелательное стрессовое воздействие на животных, вследствие нарушения их естественных биологических особенностей. В дальнейшем это может привести к снижению репродуктивной способности, развитию заболеваний различной этиологии, ухудшению характеристик ценных качеств мяса и увеличению падежа животных, что повлечет за собой значительный экономический ущерб. Известно, что кролики очень восприимчивы к тепловому стрессу, так как у них мало потовых желез, поэтому они с трудом устраняют избыточное тепло тела, когда температура окружающей среды повышается [3]. Стоит отметить, что реакция на долговременный и кратковременный стресс различна. При длительной тепловой нагрузке организм начинает адаптироваться к нежелательному фактору, поэтому целью работы явилось изучение биохимии крови кроликов в условиях однократного кратковременного теплового стресса. Анализ крови является наиболее удобным и показательным методом оценки метаболических процессов и защитно-приспособительных свойств организма.

Исследования проводили на 6 кроликах-самцах в стандартных условиях вивария. Эксперименты выполняли в соответствии с протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009), а также согласно рекомендациям «The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C.)».

После подготовительного периода животных разделили на две группы: контрольную ($n=3$) и опытную ($n=3$). Тепловой стресс создавали с помощью тепловой пушки. Продолжительность воздействия составляла 3 часа при температуре $+42\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влажности 75 %. Кровь для биохимического анализа у животных отбирали из краевой ушной вены. Биохимический анализ сыворотки крови выполняли на автоматическом анализаторе CS-T240 («DIRUI Industrial Co., Ltd», Китай) с коммерческими наборами для ветеринарии (ДиаВетТест, ЗАО «ДИАКОН-ДС», Россия; «Randox Laboratories Ltd», Великобритания).

Обработку полученных данных проводили при помощи методов вариационной статистики с использованием статистического пакета «StatSoft STATISTICA 6.1.478». Хранение полученных результатов исследования и первичную обработку материала осуществляли в оригинальной базе данных «Microsoft Excel 2010». Проверку соответствия полученных данных нормальному закону распределения проводили при помощи критерия согласия Колмогорова. Гипотеза о принадлежности данных нормальному распределению отклонена во всех случаях с вероятностью 95 %, что обосновало применение непараметрических процедур обработки статистических совокупностей (U-критерий Манна–Уитни).

При оценке биохимических показателей крови были отмечены следующие изменения. При воздействии теплового стресса наблюдалось статистически значимое повышение уровня глюкозы в крови на 14,1 % ($p=0,024$). Возросла активность ферментов: АЛТ на 16,9 %, АСТ на 75,5 % ($p=0,025$), γ -ГТ на 27 %, α -амилазы на 28,7 % и липазы на 26,8 %. Уровень мочевины и креатинина у кроликов опытной группы увеличился на 7,8 % и 73,9 % соответственно.

Было отмечено незначительное снижение уровня общего белка на 6,1 %. Наблюдалось статистически достоверное снижение уровня общего билирубина на 46,7 % ($p=0,024$).

Нарушение углеводного обмена происходит за счет включения стресс-реализующих механизмов, в ходе которых усиливаются процессы гликогенолиза и глюконеогенеза [3, 4]. Снижение уровня общего белка объясняется действием глюкокортикоидов, которые вырабатываются в ответ на стресс. В результате происходит мобилизация белкового обмена и это ведет к притоку аминокислот в печень, где они используются в процессе глюконеогенеза [5, 6]. Повышение активности липазы также обусловлено ответной реакцией на стресс, благодаря которой активируется жировой обмен [9]. Все эти механизмы направлены на повышение энергообеспеченности и формирование устойчивой повышенной резистентности организма кроликов к действию экстремального фактора [7].

Уровень ферментов АЛТ и АСТ в сыворотке крови является показателем повреждения клеток. Данные ферменты находятся в клетках печени, сердца, скелетной мускулатуры и почек. Возможно, в результате теплового стресса могло произойти нарушение целостности клеток данных органов и, как следствие, выход ферментов в кровяное русло [8]. Изменение уровня АЛТ, АСТ, общего билирубина и γ -ГТ может свидетельствовать о нарушениях работы печени.

Повышение уровня мочевины, согласно Abdelatif A.M. и Modawi S.M., может быть признаком теплового стресса. У животных в таких условиях могут возникать нарушения нормального функционирования почек, которые приводят к удерживанию мочевины в крови [9]. Другой причиной роста данного показателя является обезвоживание организма. Известно, что кролики не могут находиться длительное время без воды [10, 11].

Таким образом, в условиях однократного кратковременного теплового стресса в организме кроликов наблюдались нарушения на биохимическом уровне. Отмечены изменения углеводного, белкового и липидного обменов, увеличивалась активность ферментов крови.

**Исследования проведены в соответствии с планом НИР на 2018-2020
гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№0761-2018-0004)**

Литература

1 Влияние интенсивной тепловой нагрузки на морфометрические показатели и функциональную активность лейкоцитов крови крыс / Е.В. Зубарева // Научный результат. Серия «Физиология». – 2014.

2 Involvement of oxidative stress and mitogen-activated protein kinase signaling pathways in heat stress-induced injury in the rat small intestine / J. Yu, F. Liu, P. Yin, H. Zhao, W. Luan, X. Hou, Y. Zhong, D. Jia, J. Zan, W. Ma, B. Shu, J. Xu // *Stress*. – 2013. 16(1):99-113.

3 Changes in Blood Constituents of Rabbits Subjected to Transportation under Hot, Humid Tropical Conditions // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* / K. Nakyinsige, A. Q. Sazili, Z. A. Aghwan, I. Zulkifli, Y. M. Goh, A. B. Fatimah. – 2013. – № 26 (6). – P. 874-878.

4 The effect of transport time, season and position on the truck on stress response in rabbits // *World Rabbit Science* / M.G. Liste, G.A. María, S. García-Belenguer, G. Chacón, P. Gazzola, M. Villarroel. – 2008. – № 16. – P. 229-235.

5 Патологическая физиология стресса / Т.В. Касимова, И.Л. Гуляева. – Пермь: ГОУ ВПО «ПМГА Минздрава России», 2004. – 32 с.

6 Serum metabolomics study of nutrient metabolic variations in chronic heat-stressed broilers // *British Journal of Nutrition* / Zhuang Lu, Xiaofang He, Bingbing Ma, Lin Zhang, Jiaolong Li, Yun Jiang, Guanghong Zhou, Feng Gao. – 2018. – № 119 (7). – P. 771-781.

7 The effect of heat exposure on blood chemistry of the hyperthermic rabbit // *Comparative Biochemistry and Physiology* / J. Marder, U. Eylath, E. Moskovitz, R. Sharir. – № 97 (2). – P. 245.

8 Биохимические анализы в клинике / В.М. Лифшиц, В.И. Сидельникова. – М.: Триада-Х, 2009. – 216 с.

9 Occupational Heat Stress and Kidney Health: From Farms to Factories // F.B. Nerbass, R. Pecoits-Filho, W.F. Clark, J.M. Sontrop / *Kidney International Reports*. – 2017. – № 2 (6). – P.998-1008.

10 Effects of exogenous desmopressin on a model of heat stress nephropathy in mice // C.A. Roncal-Jimenez, T. Milagres, A. Andres-Hernando, M. Kuwabara, T. Jensen, Z. Song, P. Bjornstad, G.E. Garcia, Y. Sato, L.G. Sanchez-Lozada // *American Journal of Physiology*. – 2017. – № 312 (3). – P. 418-426.

11 Кролики: Разведение, выращивание, кормление / Т.И. Косова, С.Н. Александров. – М.: АСТ, Сталкер, 2004. – 120 с.

Abstract. During the experiment, biochemical parameters of rabbits ' blood in the conditions of a single short-term thermal stress were studied. Established a significant increase in glucose ($p=0.024$), AST ($p=0.025$) and a decrease in the level of total bilirubin ($p=0.024$).

Key words: hyperthermia, stress, blood biochemistry, rabbits.

Организация полевого кормопроизводства и создание кормового сырьевого конвейера

Воскобулова Надежда Ивановна

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. Создание прочной кормовой базы животноводства Оренбургской области связано с совершенствованием структуры посевных площадей под кормовыми культурами и внедрение адаптированных к засушливым условиям сортов и культур.

В многолетних исследованиях изучалась продуктивность и питательная ценность многолетних трав, кукурузы, сорго, суданской травы, одновидовых и поливидовых посевов злаковых и бобовых культур, рапса, сурепицы в зависимости от приёмов возделывания. Полевые опыты проводились согласно Методическим указаниям по проведению опытов с кормовыми культурами, статистическая обработка полученных результатов по методике Б.А. Доспехова.

По результатам экологического испытания подобраны сорта и гибриды кукурузы, сорго, зернобобовых культур, наиболее адаптированные к условиям Оренбургской области.

Разработана технология возделывания кукурузы на зелёный корм, силос и зерно, включающая системы почвозащитной обработки почвы, оптимальные сроки сева, нормы высева для получения в условиях Оренбургской области климатически обеспеченного урожая зерна и зеленой массы.

В результате комплексных агрономических и зоотехнических исследований по организации конвейерного выращивания кормов с целью бесперебойного обеспечения животных в течение весенне-летнего периода зеленой массой с повышенным содержанием протеина установлены различные сочетания злаково-бобовых кормосмесей с включением новых продуктивных, засухоустойчивых культур.

Разработаны технологии возделывания ценных высокобелковых кормовых культур рапса и сурепицы, сахарного и зернового сорго на зелёный корм, сенаж, силос и фураж (подбор сортов и гибридов, оптимальные сроки, способы и нормы посева, использование современных регуляторов роста и десикантов).

Ключевые слова: многолетние травы, кукуруза, сорго, рапс, нут, горох, урожайность, кормовые единицы.

Основной задачей кормопроизводства является решение проблемы стабильного обеспечения животноводства высококачественными кормами. Недостаток их не позволяет сбалансировать рацион по энергии и протеину. В связи с этим, генетический потенциал продуктивности животных используется только на 50-60 %.

Поскольку основным лимитирующим фактором для урожайности сельскохозяйственных культур, в условиях Оренбургской области является влагообеспеченность, в кормовом поле достойное место должны занять засухоустойчивые культуры: кукуруза, сорго, суданская трава, люцерна, донник, нут.

Цель исследования – определить культуры, стабильно обеспечивающие в засушливых условиях Оренбургской области высокую продуктивность и качество кормов.

Все исследования с кормовыми культурами проводились с 2000 по 2017 гг. в центральной зоне Оренбургской области.

Почвенный покров опытного участка представлен южным карбонатным среднесуглинистым, среднemocным чернозёмом. Обеспеченность пахотного (0-30 см) слоя почвы нитратным азотом в начале вегетации была низкой и средней – 6,9-15,4 мг, подвижным фосфором и обменным калием средней и высокой – 26-36 и 212-343 мг на кг почвы соответственно. В течение вегетации в силу малого количества осадков содержание нитратного азота снижалось до низких значений, фосфора и калия изменялось незначительно.

Погодные условия в годы проведения исследований отличались по температурному режиму и условиям увлажнения. Так, если в 2010 г. среднесуточная температура воздуха за период с мая по август превышала среднесуточные значения на 3,3 - 5,1⁰С, то в 2011 г. лишь в июле и августе среднесуточная температура была выше среднесуточной на 3,7 и 0,7⁰С. Количество, выпавших за вегетацию осадков колебалось от 42 мм в 2010 г. до 202 мм в 2007 г. Влагообеспеченность посевов кормовых культур за вегетационный период не превышала 51 %, а в отдельные годы (2011) снижалась до 28 %.

Полевые исследования проводились в одно-, двух-, трехфакторных опытах по Методическим указаниям по проведению опытов с кормовыми культурами[1].

Размещение вариантов в повторениях систематическое и блоками. Повторность 3-4-х кратная. Размер делянок от 12,6 до 100 м². Учетная площадь: динамики прироста надземной массы и структурного анализа 1м², урожайности зерна – 100 м². Способ посева – рядовой с междурядьем 15 см, широкорядные с шириной междурядий 30, 45, 60, 70 см. Учёт урожайности зелёной массы и сухого вещества проводились в определённые методикой фазы развития растений.

При выполнении агротехнических работ применяли сельскохозяйственную технику: трактора МТЗ 1221, Т-25, плуг ПН-4-35, сеялку СН-16, кольчатые катки, бороны зубовые. Использовалось лабораторное оборудование: мельница для измельчения почвенных образцов, шкаф сушильный, мельница для измельчения растительных образцов, бур Качинского для отбора почвенных образцов, весы ВЛК-500, весы площадочные. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по методике Б. А. Доспехова [2].

Современная и прогнозируемая структура посевных площадей по стране предусматривает расширение посевов многолетних бобовых трав и травосмесей с их участием. Значение многолетних трав трудно переоценить. Они способны давать корм, богатый протеином с ранней весны до поздней осени. В засушливые годы, используя осенне-зимние запасы продуктивной влаги, стабильно дают урожай. Примером тому может служить острозасушливый 2010-й год, когда урожайность сена многолетних трав составила 1,6 – 3,2 т с 1 га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сена многолетних и однолетних трав, 2010 г.

Наименование культур	Урожайность сена, т с 1 га
Люцерна	2,6 – 3,2
Эспарцет	1,6 – 2,5
Суданская трава	2,3
Донник однолетний	1,0
Суданская трава + донник однолетний	1,8

Многолетние травы повышают плодородие почв, предохраняя от эрозии, предотвращая вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя и способствуя накоплению гумуса в почве.

Технология сенажирования растительной массы многолетних и однолетних трав позволяет получать высококачественный корм при сохранности питательных веществ на уровне 85% от исходной массы. Такая технология наиболее перспективна для заготовки кормов из люцерны и люцерно - злаковых смесей.

Решать задачу увеличения производства кормового белка помогают зернобобовые культуры. Горох, вику и чину возделывают в сырьевом конвейере производства кормов на зелёный корм, травяную муку, сено, сенаж, силос и семена. Нут из-за присутствия в стеблях и листьях кислот, таких как щавелевая и яблочная, используют только для получения зерна. Соя, редкая для нашего региона культура, может использоваться на зелёный корм, силос, травяную муку. На корм также употребляют соевый шрот, муку, жмых. Зерно сои сбалансировано по незаменимым аминокислотам. Смешанные посевы сои с кукурузой в ОПХ «Урожайное» Оренбургского НИИСХ убирались на силос.

При испытании зернобобовых культур в Оренбургском НИИСХ выход кормовых единиц с гектара при уборке в фазу бутонизации бобовых составил 1,8 тыс., в фазу образования бобов - 3,4...3,9 тыс. Сбор переваримого протеина составлял соответственно в первый срок уборки 155...285, во второй - 276-431 кг с 1 га. По обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином выделились вика Льговская-60 и чина Мраморная: соответственно 153-185 и 142-178г [3, 4].

Зерно этих культур следует использовать для обогащения фуража переваримым протеином и незаменимыми аминокислотами. Обеспеченность кормовой

единицы зерна нута переваримым протеином составляет 140, гороха 174-185, чины – 190, вики – 204 г. При хорошей влагообеспеченности высокую урожайность зелёной массы, полноценной по энергии и протеину показывает смесь овса с викой, а в засушливых условиях овса с горохом. Эти смеси могут использоваться в качестве зелёной подкормки и сенажа.

Исследования, проведенные в Саракташском районе, выявили, что в условиях засухи бобовый компонент сильно угнетается овсом. Поэтому в этих условиях целесообразно полосное размещение компонентов. Уборка таких посевов производится поперёк направления полос.

Среди кормовых культур по сбору кормовых единиц с гектара и энергетической ценности на первом месте стоит кукуруза.

Экономический анализ, проведенный рядом институтов, и практика кормления высокопродуктивных животных свидетельствует о том, что средняя энергетическая питательность кормов должна быть на менее 9,8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. В зерне кукурузы содержится 12,8-13,7 МДж ОЭ. Ещё Н.М. Тулайков в 1925 г. отмечал: «Что в годы тяжелых засух и почти полной гибели яровых хлебов, как это было в 1911, 1921, и 1924 гг., кукуруза дает сравнительно высокие урожаи зерна, позволяя тем самым в значительной мере исправить тяжёлое положение в хозяйстве» [5].

По данным Оренбургского НИИСХ за 21 г. испытаний урожайность зерна 14 %-й влажности составила в среднем 3,2 т с 1 га [6]. Кукуруза проявляет свою продуктивность при высокой культуре земледелия.

Сбалансировать корма по сахаропротеиновому отношению поможет сахарное сорго. Лучшие сорта этой культуры содержат до 19-20 % сахара в соке. Оренбургским НИИСХ разработана технология возделывания сахарного и зернового сорго на корм и семена [7]. Использование регуляторов роста при выращивании семян сахарного сорго способствовало повышению урожайности зерна сахарного сорго на 2,8-6,9 ц с 1 га и ускорило созревание зерна, что облегчало механизированную уборку на семена [8].

Сахарное сорго необходимо использовать при силосовании надземной массы кукурузы после уборки зерна. Так как надземная масса в этот период сухая и плохо поддаётся трамбовке, добавление сахарного сорго, содержащего до 30 % воды и сахар, улучшает процесс силосования.

Особое внимание заслуживает рапс, как универсальная кормовая культура, а в последнее время, как источник биотоплива. Наибольший урожай зелёной массы рапс даёт при посеве во второй половине лета. В Оренбургском НИИСХ июльские посевы при уборке в начале сентября дали урожайность зелёной массы 377ц с 1 га.

Ввиду суровых климатических условий Оренбургской области проблема обеспечения высокопродуктивного животноводства качественными кормами в достаточном количестве всегда стояла перед учеными и специалистами сельского хозяйства.

Об использовании многолетних трав в сырьевом конвейере производства кормов свидетельствуют работы учёных Всероссийского института мясного

скотоводства [9, 10]. Они рекомендуют использовать их в первые годы жизни как источник зелёных кормов, сенажа, сена, а после образования дернины, как пастбище. Отмечается также роль многолетних трав, как средства биологизации земледелия.

Высокую эффективность полосного посева однолетних кормовых культур отмечают и другие исследователи [11]. При таком способе посева, в отличие от смешанного, сэкономились семена гороха, повышался сбор сухого вещества и переваримого протеина с гектара.

Таким образом, в засушливых погодных условиях, всё чаще повторяющихся в последнее время в Оренбургской области, используя адаптированные и высокопродуктивные кормовые культуры, можно обеспечить животноводство высококачественными кормами, сбалансированными по протеину, сахару и энергии.

Литература

1. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М., 1997. 156с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) 5-е изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Соловьёва В.Н., Будилов А.П., Воскобулова Н.И. Чина на корм в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник мясного скотоводства, 2015. №1(89). С.101 – 104.
4. Будилов А.П., Соловьёва В.Н., Ураскулов Р. Ш. Улучшенная технология возделывания гороха в условиях Оренбургской области (рекомендации). Оренбург, 2013. 32с.
5. Тулайков Н.М. Кукуруза и её возделывание: избранные труды. М., 2000 . С. 213-232.
6. Неверов А.А., Воскобулова Н.И. Улучшенная технология возделывания кукурузы на зерно в условиях Оренбургского Предуралья (рекомендации). Оренбург. 2014. 32с.
7. Воскобулова Н.И. Совершенствование технологических приёмов выращивания сахарного сорго в степной зоне Оренбургского Предуралья: А Дисс. ...канд. С.-х. наук. Оренбург, 2003. 149с.
8. Воскобулова Н.И., Новикова А.А. Использование регуляторов роста и десикантов в семеноводстве сахарного сорго // Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2013. №2(80) С.126-130.
9. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Создание многолетних сенокосов на низкопродуктивной пашне для мясного скота // Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2010. №3. С.163-170.
10. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н., Рысаев А.Ф. Восстановление плодородия пахотных земель, подверженных деградации, путём создания сенокосов и пастбищ для мясного скота // Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2013 №1 (79)..117-123.

11. Мирошников С.А., Каюмов Ф.Г., Сидоров Ю.Н., Рогачёв Б.В., Докина Н.Н.
Способ возделывания однолетних кормовых культур в смешанных посевах в
зоне сухих степей//Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2016. №2 (94)
.С.112-119.

Summary. Creation of a solid forage base of livestock breeding in the Orenburg region is associated with the improvement of the structure of sown areas under fodder crops and the introduction of cultivars adapted to arid conditions.

In many years of research, the productivity and nutritional value of perennial grasses, corn, sorghum, Sudan grass, single-species and poly-species crops of cereals and legumes, rapeseed, and turtles depending on the methods of cultivation have been studied. Field experiments were carried out in accordance with the Methodological Guidelines for conducting experiments with fodder crops, statistical processing of the results obtained using the BA technique. Armor.

According to the results of the ecological test, varieties and hybrids of maize, sorghum, leguminous crops, most adapted to the conditions of the Orenburg region, were selected.

The technology of corn cultivation for green fodder, silage and grain including soil conservation soil cultivation systems, optimal sowing time, seeding rates for obtaining in the conditions of the Orenburg region of a climate-assured crop of grain and green mass has been developed.

As a result of complex agronomical and zootechnical studies on the organization of conveyor fodder cultivation to ensure the uninterrupted supply of animals during the spring-summer period with a green mass with an increased protein content, various combinations of cereal-leguminous fodder mixtures with the inclusion of new productive, drought-resistant crops have been established.

Technologies for cultivation of valuable high-protein fodder crops of rapeseed and tartar, sugar and grain sorghum for green forage, haylage, silage and fodder (selection of varieties and hybrids, optimal timing, methods and rates of sowing, use of modern growth regulators and desiccants) have been developed.

Key words: perennial grasses, corn, sorghum, rapeseed, chickpeas, peas, yield, fodder units.

Содержание

	стр
Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации	4
Захаров Г.П. Агропромышленный комплекс Оренбургской области	8
Бактибаев М.Б. Опыт работы Мясного союза Казахстана	11
Кыдырмаев А.К. Мясное скотоводство Киргизии: современное состояние и перспективы развития	15
Эркенбилик Передовой опыт решения продовольственной программы на примере отдельных хозяйств	20
Амиршоев Ф.С. Мясное скотоводство Таджикистана: современное состояние и перспективы интеграции в ЕАЭС	22
Болаев Б.К. Мясное скотоводство Калмыкии	24
Костюк Р.В. Развитие и консолидация в отрасли мясного скотоводства России и стран ЕАЭС	29
Мирошников С.А. Мясное скотоводство России: современное состояние и перспективы развития	33
Слепцов И.И. Развитие мясного скотоводства в условиях Якутии на основе рационального использования породных ресурсов отечественных и импортных пород крупного рогатого скота	35
Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Работа Национальной Ассоциации заводчиков калмыцкого скота	40
Дусаева Е.М. Мясное скотоводство в фермерских хозяйствах: взгляд в будущее	47
Куванов Ж.Н. Анализ факторов развития мясного скотоводства в Оренбургской области	53
Гудыменко В.В. Хозяйственно-биологические особенности реализации адаптационного потенциала бычков симментальской, лимузинской и обракской пород	59
Инербаев Б.О. Оценка племенной базы - основа создания новых Генотипов по герефордской породе Сибири	64
Иргашев Т.А., Косилов В.И., Хусайнов М. Мясная продуктивность и качества мяса чистопородных и гибридных бычков разного генотипа в горных условиях Таджикистана	69
Кассал Б.Ю. Возможность имитационного моделирования и управления стадом крупного рогатого скота	73
Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н., Муслюмова Д.М., Завьялов О.А. Эффективность выращивания бычков мясного направления продуктивности при использовании в кормлении экструдатов с минеральным комплексом высокодисперсных металлов	80
Герасимов Н.П. Практический опыт использования внутрипородного разнообразия для повышения племенной	84

ценности мясного скота на основе взаимодействия генетического материала канадского и российского происхождения	
Нуржанов Б.С., Левахин Ю.И., Рязанов В.А. Изменение показателей рубцовой жидкости бычков при скармливании кормосмесей с «bypass» жирами	89
Османян А.К., Малородов В.В., Махдави Р., Соболева Н.В. Эффективность выращивания мясных цыплят в зависимости от питательности престартерного рациона	92
Завьялов О.А., Фролов А.Н., Курилкина М.Я. Неинвазивный метод оценки элементного статуса сельскохозяйственных животных	96
Тарабукин Н.И., Ильина Е.Н., Слепцов И.И., Чугунов А.В., Заровняев С.И. Поведение коров и телят якутской и калмыцкой породы скота при свободном летнем пастбищном содержании в условиях Якутии	101
Херувимских Е.С., Иванов С.М., Кротова О.Е., Комарова З.Б., Рудковская А.В. Влияние кормовой добавки Гербафарм L на интенсивность роста молодняка свиней	106
Ибраев А.С., Кизаев М.А., Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г., Бабичева И.А. Влияние состава и качества рационов на азотистый обмен у молодняка крупного рогатого скота при откорме	110
Торосян Д.С., Приступа В.Н., Браженский А.А., Дороженко С.А. Интенсивные технологии доращивания и откорма бычков специализированных мясных пород	114
Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Продуктивные качества герефордского скота канадской селекции в условиях Южно-Уральской биогеохимической провинции	118
Ширнина Н.М., Байков А.С. Использование кавитационной обработки кормов с целью повышения питательной ценности рациона крупного рогатого скота	123
Шкурина Ю.А., Шкурин И.Г. Антибиотики в животноводстве: польза или вред	127
Маркова И.В., Харламов А.В. Гематология и естественная резистентность бычков в зависимости от технологии их содержания	131
Бельков Г.И. Система кормопроизводства для высокопродуктивного мясного скота	136
Даниленко О.В., Тамаровский М.В., Амерханов Х.А. Эффективность селекции заводских линий быков аулиекольской породы в условиях северного региона Казахстана	140
Альес М.Ю., Федоров А.В., Леконцева Т.Г., Худякова А.В. Результаты и перспективы исследований применения металл/углеродного нанокompозита меди в растениеводстве	145
Короткова А.М., Гавриш И.А. Электрофоретическая мобильность	149

растительной ДНК после экспонирования с наночастицами оксида кремния <i>in vitro</i>	
Атландерова К.Н., Макаева А.М. Применение фитогенных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных	151
Сизова Е.А., Мирошников С.А. Различия биологических эффектов разноразмерных наночастиц металлов-микроэлементов	155
Шейда Е.В., Лебедев С.В., Гавриш И.А., Губайдуллина Э.З. Хром, его роль в питании животных	165
Дускаев Г.К., Каримов И.Ф. Некоторые рекомендации и разработки для использования в кормлении крупного рогатого скота	167
Казачкова Н.М. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании экстракта коры дуба в рационе	175
Косян Д.Б., Макаева А.М. Возможности применения фотокаталитических свойств наноматериалов в сельском хозяйстве	177
Макаева А.М., Атландерова К.Н. Оценка влияния наночастиц на животноводство	182
Кизаев М.А., Титов М.Г., Казакова Т.В., Маршинская О.В. Нотова С.В. Влияние кратковременной тепловой нагрузки на биохимические показатели крови животных	186
Воскобулова Н.И. Организация полевого кормопроизводства и создание кормового сырьевого конвейера	190

Научное издание

МЯСНОЕ СКОТОВОДСТВО – ПРИОРИТЕТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Материалы международной научно-практической конференции
(г. Оренбург, 25-27 апреля 2018 г.)**

**Подписано в печать 11.05.2018. Формат 60×84/16
Печать офисная. Гарнитура Times
Усл. печ. л. 18,1. Тираж 100 экз.**

**г. Оренбург, ул 9 Января, 29
Издательство ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН**