ISSN 2079-6250

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства

Теоретический и научно-практический журнал

№ 1 (97) 2017

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding

Theoretical and scientific-practical journal

Оренбург 2017

ISSN 2079-6250

№ 1(97) 2017

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

Основан в 1931 году

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, доктора наук

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-66098 выдано 10.06.2016 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

The mass media registration certificate PI № FS77-66098 is granted as of 10.06.2016 by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor)

Подписной индекс 80289 в каталоге Агентства «Роспечать», «Газеты и журналы», 2017 г. Цена свободная

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING
Theoretical and scientific-practical journal

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific publications, where basic scientific results of dissertations for the degree of Candidate of Sciences, Doctor of Science

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding

ISSN 2079-6250

№ 1(97) 2017

Вестник мясного скотоводства
Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства
Теоретический и научно-практический журнал
Выходит четыре раза в год

Главный редактор: Мирошников С.А., доктор биол. наук, член-корреспондент РАН
Зам. главного редактора: Нотова С.В., доктор мед. наук, профессор

Члены редакционной коллегии:
Амерханов Х.А., доктор с.-х. наук, академик РАН; Ажмулдинов Е.А., доктор с.-х. наук, профессор; Бельков Г.И., доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН; Горлов И.Ф., доктор с.-х. наук, академик РАН; Джуламанов К.М., доктор с.-х. наук; Дунин И.М., доктор с.-х. наук, академик РАН; Дускаев Г.К., зам. директора, доктор биол. наук; Каюмов Ф.Г., доктор с.-х. наук, профессор; Косилов В.И., доктор с.-х. наук, профессор; Лебедев С.В., зам. директора, доктор биол. наук; Левахин Г.И., доктор с.-х. наук, профессор; Тагиров Х.Х., доктор с.-х. наук, профессор; Харламов А.В., доктор с.-х. наук, профессор

Herald of Beef Cattle Breeding
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding
Theoretical and scientific-practical journal
Issued 4 times per year

Editor-in-chief: Miroshnikov S.A., doctor biol. science, corresponding member of RAS
Associate editor: Notova S.V., doctor med. science, professor

Editorial staff:
Amerkhanov Kh.A., doctor agr. science, member of RAS; Azhmuldinov E.A., doctor agr. science, professor; Belkov G.I., doctor agr. science, corresponding member of RAS; Gorlov I.F., doctor agr. science, member of RAS; Dzhulamanov K.M., doctor agr. science; Dunin I.M., doctor biol. science, member of RAS; Duskaev G.K., deputy director, doctor biol. science; Kayumov F.G., doctor agr. science, professor; Kosilov V.I., doctor agr. science, professor; Lebedev S.V., deputy director, doctor biol. science; Levahin G.I., doctor agr. science, professor; Tagirov Kh.Kh., doctor agr. science, professor; Kharlamov A.V., doctor agr. science, professor

Редактор – З.Г. Долгополова
Компьютерная вёрстка Е.Г. Хусаиновой
Перевод Ю.Р. Коростелёвой

Компьютерный набор осуществлён с помощью текстового процессора Microsoft Word 2013 for Windows.
Формат бумаги 60x84/8. Бумага типографская. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Подписано в печать 13.03.2017 г. Дата выхода в свет 27.03.2017 г. Объём уч.-изд. л. 13,6. Тираж 500 экз.

Редакция, издатель, типография – ФГБНУ ВНИИМС
Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-41, 43-46-76, e-mail редакции: ntiip_vniims@rambler.ru.
Сайт журнала: http://kb.vniims.org

© ФГБНУ ВНИИМС, 2017

12+

СОДЕРЖАНИЕ

Амерханов Х.А., Мирошников С.А., Костюк Р.В., Дунин И.М., Легошин Г.П. **Проект Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года** 7

ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ

Сизова Е.А. **Влияние включения в рацион наночастиц меди на уровень кадмия в организме цыплят-бройлеров** 13

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Каюмов Ф.Г., Кущ Е.Д., Половинко Л.М., Герасимов Н.П. **Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов** 21

Седых Т.А. **Воспроизводительные качества коров австралийской селекции и интенсивность роста молодняка разных поколений при адаптации в условиях Башкортостана** 29

Овчинникова Л.Ю., Бабич Е.А. **Влияние генотипа на обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота** 37

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В., Маркова И.В. **Оценка элементного статуса организма мясных коров различного физиологического состояния** 44

Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М. **Качественная оценка мяса бычков и кастратов разных генотипов** 50

Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г., Сиразетдинов Ф.Х., Бабичева И.А. **Потери живой массы молодняка крупного рогатого скота различных пород и генотипов при транспортировке и предубойном содержании** 57

Пушкарёв Н.Н., Абузярова А.Г. **Мясная продуктивность молодняка коз оренбургской породы в зависимости от возраста кастрации** 62

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА КОРМЛЕНИЯ

Мирошников И.С. **Влияние препаратов наночастиц металлов-микроэлементов на рубцовое пищеварение и метаболизм химических элементов в системе «бактерии-простейшие» рубца** 68

Косилов В.И., Джалов А.Г. **Потребление и использование питательных веществ рационов тёлками разных генотипов** 78

Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ступина Е.С., Субботина Н.А. **Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота** 86

Мошкина С.В., Зарубин А.Н., Гагарина О.Ю. **Физиологические показатели и продуктивные качества ремонтного молодняка молочного скота при использовании в кормлении различных заменителей цельного молока** 93

Мартынова Д.В., Попов В.П., Сидоренко Г.А., Мартынов Н.Н. **Химический состав и перевариваемость кормов, подвергнутых экструзионной обработке на различных конструкциях пресс-экструдера** 100

Юнусова О.Ю., Сычёва Л.В., Мальчиков Р.В. **Влияние витаминно-минеральной добавки на переваримость и использование питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме** 107

Губанкова Е.А., Кислинская Л.Г., Никулин В.Н. **Влияние пищевого сахара на морфологические показатели крови молодняка свиней** 113

Овчинников А.А. **Продуктивность свиноматок при использовании в рационе пробиотиков** 119

Юнусова О.Ю. **Влияние белково-витаминного продукта на качественные показатели мяса** 124

Ермолова Е.М., Овчинников А.А., Ермолов С.М. **Рост и сохранность поросят молочного периода выращивания при использовании в рационе кормовой добавки Трепел** 129

КОРМОПРОИЗВОДСТВО И КОРМА

Мирошников С.А., Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н., Корнейченко В.И. **Способ повышения питательности сена с естественного луга в зоне сухих степей Оренбургской области** 136

ИНФОРМАЦИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Фёдорова О.А., Хлызова Т.А., Сивкова Е.И., Савчук Т.Е. **Сроки лёта кровососущих мокрецов (diptera, ceratopogonidae) в подзоне осиново-берёзовых лесов юга Тюменской области** 141

Юбилейные даты 146

CONTENTS

Amerkhanov Kh.A., Miroshnikov S.A., Kostyuk R.V., Dunin I.M., Legoshin G.P. **Draft Concept for the Sustainable Development of Beef Cattle Breeding in the Russian Federation for the period up to 2030** 7

INNOVATIVE TREND IN SCIENCE

Sizova E.A. **Effect of copper nanoparticles introduced to the diet on cadmium level of broiler chickens** 13

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Kayumov F.G., Kushch E.D., Polovinko L.M., Gerasimov N.P. **Comparative assessment of Kalmyk bulls of newly created breeding types** 21

Sedykh T.A. **Reproductive quality of cows of Australian breeding and the rate of growth of young animals of different generations during adaptation in the conditions of Bashkortostan** 29

Ovchinnikova L.Yu., Babich E.A. **The influence of genotype on the metabolism of young cattle** 37

PRODUCTION TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN BEEF CATTLE BREEDING

Frolov A.N., Zavyalov O.A., Kharlamov A.V., Markova I.V. **Assessment of the elemental status of organism of beef cows with different physiological condition** 44

Baktygalieva A.T., Dzhulamanov K.M. **Qualitative assessment of meat of bulls and steers of different genotypes** 50

Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G., Sirazetdinov F.Kh., Babicheva I.A. **Loss of live weight of young cattle of different breeds and genotypes during transportation and pre-slaughter keeping** 57

Pushkaryov N.N., Abuzyarova A.G. **Meat productivity of young goats of the Orenburg breed depending on the age of castration** 62

THEORY AND PRACTICE OF FEEDING

Miroshnikov I.S. **Influence of metal nanoparticles on ruminal digestion and metabolism of chemical elements in system «bacteria-protozoa» of rumen** 68

Kosilov V.I., Dzhalov A.G. **Consumption and use of nutrients in rations by heifers with different genotypes** 78

Mikolaychik I.N., Morozova L.A., Stupina E.S., Subbotina N.A. **Influence of yeast probiotic supplements on growth and development of young cattle** 86

Moshkina S.V., Zarubin A.N., Gagarina O.Yu. **Physiological indicators and productive qualities of re young placement dairy cattle while feeding with calf milk replacers** 93

Martynova D.V., Popov V.P., Sidorenko G.A., Martynov N.N. **Chemical composition and digestibility of feeds subjected extruded with various designs of press extruders** 100

Yunusova O.Yu., Sycheva L.V., Malchikov R.V. **The effect of vitamin and mineral supplements on digestibility and use of nutrients in the diet of fattening young pigs** 107

Gubankova E.A., Kislinskaya L.G., Nikulin V.N. **Effect of dietary sugar on morphological parameters of blood of young pigs** 113

Ovchinnikov A.A. **Productivity of sows at the use of probiotics in the ration** 119

Yunusova O.Yu. **Influence of the protein-vitamin product on the quality of meat** 124

Yermolova E.M., Ovchinnikov A.A., Yermolov S.M. **Growth and survival of piglets at pre-weaning period with feed additive Kizelgur in the diet** 129

FODDER PRODUCTION AND FODDERS

Miroshnikov S.A., Sidorov Yu.N., Dokina N.N., Korneichenko V.I. **A method for increasing nutrient density of hay from a natural meadow in the zone of dry steppes of the Orenburg region** 136

INFORMATION AND RECOMMENDATIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Fyodorova O.A., Khlyzova T.A., Sivkova E.I., Savchuk T.E. **Timing of biting midge (diptera, ceratopogonidae) in the subzone of aspen-birch forests in the south of the Tyumen region** 141

Anniversaries 146

Проект «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года»

Х.А. Амерханов[1], С.А. Мирошников[2], Р.В. Костюк[3], И.М. Дунин[4], Г.П. Легошин[5]

[1] Департамент животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ
[2] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[3] Национальный Союз Производителей говядины
[4] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»
[5] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста»

Аннотация. Представлен проект «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в России на период до 2030 года». Концепция обосновывает основные принципы построения отечественного мясного скотоводства, формирует основные цели и задачи государственной политики в области его устойчивого развития. Показано, что мясное скотоводство среди всех отраслей сельскохозяйственного производства в наибольшей степени способно нивелировать сложности с созданием рабочих мест и формированием устойчивого развития малых сельских поселений с населением менее 200 жителей, на долю которых в РФ приходится более 70 % всех сельских населённых пунктов. Дана оценка современному состоянию и тенденциям развития отечественного мясного скотоводства, предложена перспективная модель развития мясного скотоводства в России. В качестве целей государственной политики в области устойчивого развития мясного скотоводства на период до 2030 года предложено рассматривать: рост маточного поголовья мясного скота, повышение объёмов и качества производства говядины и создание рабочих мест на селе, в том числе через развитие ЛПХ до уровня товарного производства с дальнейшим переходом в категорию КФХ; обеспечение использования потенциала субъектов малого и среднего предпринимательства в мясном скотоводстве для формирования устойчивого роста экономики сельских территорий и решения социальных проблем.

В числе результатов реализации принципов Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года рассматривается: импортозамещение по говядине; создание до 800 тысяч новых рабочих мест; защита интересов товаропроизводителей и ликвидация теневого рынка скота; увеличение налогооблагаемой базы; снижение техногенной нагрузки на сельхозугодия.

Ключевые слова: мясное скотоводство, сельские территории, корова-телёнок, производство говядины, рабочие места.

I. Общие положения

«Концепция развития мясного скотоводства России на период до 2030 года» определяет основные цели, инструменты и методы государственной аграрной политики в данной отрасли.

«Концепция развития мясного скотоводства России на период до 2030 года» основывается на принципах «Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года», утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2010 г. № 2136-р; «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р; «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120; с учётом материалов «Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Целью разработки Концепции является выработка необходимых мер социально-экономического, правового и административно-управленческого характера, направленных на решение ключевых проблем развития мясного скотоводства:

- обеспечение расширенного воспроизводства поголовья мясного и помесного скота и увеличение производства говядины;
- повышение уровня занятости и доходов сельского населения;
- организация рационального природопользования.

Развитие отечественного мясного скотоводства создаст условия для устойчивого развития сельских территорий, что является одной из важнейших стратегических целей государственной политики, достижение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность, повысить конкурентоспособность российской экономики и благосостояние граждан.

Мясное скотоводство среди всех отраслей сельскохозяйственного производства в наибольшей степени способно нивелировать сложности с созданием рабочих мест и формированием устойчивого развития малых сельских поселений с населением менее 200 жителей, на долю которых в РФ приходится более 70 % всех сельских населённых пунктов.

Понятия, используемые в Концепции, означают следующее:

- «сельские территории» – местность, на которой располагаются поселения людей, занимающихся экономическими видами деятельности в аграрной сфере, а также соответствующие межселенные территории региона;
- «устойчивое развитие сельских территорий» – это процессы непрерывных социальных, экономических и экологических изменений, приводящих к увеличению объёмов производства продукции, повышению эффективности сельского хозяйства и уровня жизни сельского населения при полной занятости, рациональном использовании земель и других природных ресурсов для удовлетворения современных потребностей жителей, не в ущерб будущим поколениям людей;
- «корова-телёнок» – система технологических операций, объединяющая этапы от отёла коров и выращивания здоровых телят на подсосе до возраста 6-8 месяцев. Полноценный рост и развитие без дефицита питания определяет отзывчивость молодняка на интенсивной откорм для получения высококачественной говядины;
- «откормочные предприятия» (фидлоты) – хозяйствующие субъекты, специализирующиеся на интенсивном откорме молодняка крупного рогатого скота на открытых огороженных участках, с применением серийных машин и оборудования для комплексной механизации всех трудоёмких процессов, с целью получения стандартизированной по своим качествам говядины;
- КФХ, ЛПХ – формы мелкотоварного производства сельскохозяйственной продукции, основанные на трудовом потенциале семьи, приложенном на предоставляемых для этих целей земельных участках сельским населением для собственного обеспечения продуктами питания и получения дополнительных доходов от продажи излишков, в том числе от выращенного скота.

II. Современное состояние и тенденции развития отечественного мясного скотоводства

Валовое производство говядины в России за период с 1990 по 2016 год снизилось почти в 3 раза, численность крупного рогатого скота сократилась с 57,0 до 19,3 млн голов или на 66,2 %. Спад производства в отрасли сопровождается деформацией структуры скотоводства. Современное российское производство говядины – мелкотоварное. Более 60 % всей говядины производится в хозяйствах населения, до 75 % произведённого скота перерабатывается предприятиями с удельным весом на рынке говядины менее 1 %.

Современное российское производство говядины не соответствует требованиям «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

В отличие от отрасли производства говядины в целом, мясное скотоводство, как её сегмент, характеризуется значительным ростом, что стало возможным с принятием и реализацией отраслевой программы «Развитие мясного скотоводства в России на 2009-2012 годы» и действующей подпрограммы «Развитие мясного скотоводства» «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

За период с 2008 по 2015 год совокупный продукт мясного скотоводства увеличился в 3,4 раза и составляет 14 % от совокупного производства говядины. Поголовье скота, воспроизводимого по технологии «корова-телёнок», выросло в 4,2 раза. Ведущими предприятиями проведена апробация и дальнейшая модернизация технологии производства говядины во всех фазах мясного скотоводства: «корова-телёнок», доращивания и откорма, убоя скота и реализации мяса. Построены и запущены в эксплуатацию первые после распада СССР промышленные откормочные площадки – основа будущего развитого мясного скотоводства. Основные мощности по промышленному откорму скота в настоящее время сконцентрированы в Центральном федеральном округе: Брянской, Воронежской, Липецкой и ряде других регионов. Происходит дальнейшее увеличение поголовья скота, откармливаемого на откормочных площадках промышленного типа, что в целом согласуется со сценарием развития предполагаемого «Прогнозом долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Важным результатом мер государственной поддержки и деятельности бизнеса является строительство и запуск современных мясоперерабатывающих заводов, специализирующихся на убое и глубокой безотходной переработке крупного рогатого скота. В их числе – мясоперерабатывающий завод АПХ «Мираторг» в Брянской области, ГК «Заречное» в Воронежской, ООО «Оренбив» в Оренбургской области и другие.

Таким образом, основным итогом реализации мер государственной поддержки развития отрасли мясного скотоводства в 2009-2016 годах стало создание основ конкурентоспособного отечественного мясного скотоводства, включающих:

- создание необходимого для расширенного воспроизводства поголовья крупного рогатого скота, разводимого по технологии «корова-телёнок»;
- строительство и запуск в эксплуатацию первых промышленных откормочных площадок;
- начало работы современных мясоперерабатывающих предприятий, обеспечивающих глубокую переработку скота и имеющих выход на внешний рынок.

В целом развитие отечественного мясного скотоводства соответствует принципам и задачам, намеченным при разработке «Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» и определяется основными положениями «Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Развитие отрасли уже на начальном этапе развития обеспечило импортозамещение по целому ряду продуктов.

Вместе с тем наряду с успехами в последние годы в мясном скотоводстве наблюдаются негативные тенденции, свидетельствующие о необходимости пересмотра комплекса мер государственной поддержки.

Во-первых, наметился дисбаланс между производимым поголовьем скота и наличием скотомест на откормочных предприятиях. Наращивание маточного поголовья значительно отстаёт от созданных мощностей откормочных площадок. Это не позволяет осуществлять сбор и интенсивный откорм молодняка и приводит к снижению конкурентоспособности ведущих предприятий отрасли.

Во-вторых, отсутствие мер государственной поддержки по развитию инфраструктуры рынка живого скота и административные барьеры ограничивают поставку молодняка для откорма из регионов с развитым пастбищным животноводством в регионы, благоприятные для организации промышленного откорма.

В-третьих, на фоне активного развития товарного производства племенные продажи в мясном скотоводстве стабилизировались на одном уровне, что ограничивает генетический потенциал отрасли и негативно отражается на её конкурентоспособности.

В-четвёртых, действующий механизм государственной поддержки не позволяет реализовать потенциал ЛПХ и КФХ как массовых производителей живого скота для откорма.

В-пятых, действующие в РФ инструкции и иные нормативные документы, регламентирующие племенную работу в мясном скотоводстве, основаны на методологии 40-летней давности, устарели и не отвечают современным требованиям. Поэтому необходимы кардинально новые меры по гармонизации методов испытаний, определения племенной ценности животных и организационных форм управления селекцией и разведением мясного скота с наиболее эффективными и общепринятыми в мире решениями в расчёте на племенные ассоциации и союзы.

В-шестых, развитие отрасли сдерживает острый недостаток квалифицированных кадров, следует отметить недостаточное научное и статистическое обеспечение устойчивого развития мясного скотоводства.

III. Перспективная модель развития отечественного мясного скотоводства

В Российской Федерации за период 2009-2016 годы сложились условия для развития современного мясного скотоводства на промышленной основе. Однако дальнейшее устойчивое развитие отрасли требует пересмотра комплекса мер государственной поддержки с учётом изменившейся структуры производства и опыта, накопленного другими развитыми странами. По комплексу признаков природно-климатического и экономического характера перспективной моделью для развития отечественного мясного скотоводства может стать североамериканская модель отрасли.

Данная модель мясного скотоводства объединяет фермы «корова-телёнок», рынки и аукционы скота, откормочные площадки и мясоперерабатывающие предприятия.

На фермах «корова-телёнок» производят и выращивают телят, которые после отбивки поставляются для дальнейшего доращивания и откорма на промышленные откормочные площадки. Основной массив ферм (60 %), производящих телят на откорм, небольшие – до 50 коров.

Дальнейший откорм скота предполагает наличие крупных откормочных площадок. Удельное поголовье скота, откармливаемого на площадках Канады мощностью более 10 тысяч голов, составляет 68 %.

Основная масса скота перерабатывается пятью корпорациями, в том числе в Канаде 92 % скота перерабатывают две компании.

Принципиальным отличием отечественного мясного скотоводства от североамериканской модели являются: отсутствие как такового промышленного откорма, неразвитая инфраструктура и форма конечного продукта ферм «корова-телёнок».

Основным товаром, реализуемым североамериканскими фермами «корова-телёнок», является живой скот, поставляемый на рынок. В то время как основным продуктом, производимым на большинстве ферм России, является говядина.

Перспективная модель отечественного мясного скотоводства будет включать:

- фермы «корова-телёнок» различных форм собственности;
- площадки компаний-интеграторов для концентрации и предпродажной подготовки мелких партий скота; рынки и аукционы скота;
- промышленные откормочные площадки;
- мясоперерабатывающие предприятия.

Успешность модели отечественного мясного скотоводства во многом будет определяться развитием рынка живого скота, что невозможно на начальном этапе без контроля государства.

IV. Цели, принципы и задачи государственной политики в области устойчивого развития мясного скотоводства

Государственная политика в области устойчивого развития мясного скотоводства включает систему правовых, финансово-экономических и организационных мер, определяющих деятельность федеральных органов государственной власти, их территориальных органов, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, направленную на создание рабочих мест и увеличение производства говядины, а также рациональное использование и воспроизводство природно-ресурсного потенциала сельских территорий.

Целями государственной политики в области устойчивого развития мясного скотоводства на период до 2030 года являются:

- устойчивый рост в первую очередь маточного поголовья мясного скотоводства, повышение объёмов и качества производства говядины и создание рабочих мест на селе, в том числе через развитие ЛПХ до уровня товарного производства с дальнейшим переходом в категорию КФХ;
- обеспечение использования потенциала субъектов малого и среднего предпринимательства в мясном скотоводстве для формирования устойчивого роста экономики сельских территорий и решения социальных проблем.

Государственная политика в области устойчивого развития мясного скотоводства осуществляется в соответствии со следующими принципами:

- развитие инфраструктуры мясного скотоводства, включающей строительство и поддержку площадок компаний-интеграторов для концентрации и предпродажной подготовки мелких партий скота, промышленных откормочных площадок и мясоперерабатывающих заводов;
- развитие единого рынка крупного рогатого скота, снятие административных и ветеринарных барьеров к его перемещению по всей территории страны;
- создание условий по доступу ЛПХ, КФХ и СХО к земельным и другим ресурсам, необходимым для развития мясного скотоводства;
- создание рабочих мест на территории сельских поселений;
- разработка и принятие новых нормативных документов в области ветеринарии и племенной работы с учётом новейших достижений науки и техники.

Достижение целей государственной политики в области устойчивого развития мясного скотоводства осуществляется путём решения следующих приоритетных задач.

В части поддержки существующих и создания новых фермерских предприятий в фазе «корова-телёнок»:

- развитие сегмента «корова-телёнок» на основе существующих ЛПХ и КФХ, вновь созданных предприятий в животноводческих кластерах с использованием инструментов действующих программ «Развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств», «Поддержка начинающих фермеров», подпрограмм «Развитие малого и среднего предпринимательства» программы «Содействие занятости населения»;
- обеспечение доступа ЛПХ и КФХ к земельным и водным ресурсам; оказание помощи при оформлении в собственность (аренду) земельных участков, упрощённый порядок доступа к необходимому в отрасли водному ресурсу;
- субсидирование покупки скота в ЛПХ и КФХ откормочными площадками и мясоперерабатывающими предприятиями;
- переход в товарообороте между ЛПХ и КФХ с другими участниками рынка от покупки говядины и скота на убой к покупке молодняка для откорма;
- обеспечение доступа ЛПХ и КФХ к субсидированным банковским кредитам и займам сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов;
- формирование сети учебных заведений, осуществляющих подготовку и переподготовку специалистов для мясного скотоводства на базе передовых и эффективно работающих предприятий отрасли;
- разработка и реализация новых принципов племенной работы в мясном скотоводстве, обоснованных передовыми достижениями науки и техники, развитие породных ассоциаций;
- формирование устойчивой системы ветеринарного обслуживания существующих и вновь создаваемых предприятий «корова-телёнок», разработка ветеринарных паспортов на скот, обеспечивающих создание единого российского рынка живого скота;
- выделение средств для выполнения научно-исследовательских работ по наиболее актуальным направлениям развития отрасли, разработка новых и совершенствование существующих технологий мясного скотоводства.

В части развития инфраструктуры рынка живого скота и оказания помощи в реализации продукции ферм «корова-телёнок»:

- внесение изменений в подпрограмму «Развитие мясного скотоводства» «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» с переходом от индикатора производства говядины к индикатору производства живого скота для откорма и производства говядины;
- создание условий для сбыта живого скота, произведённого ЛПХ и КФХ путём стимуляции создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов, базовых районных интеграционных площадок для оказания помощи ЛПХ и КФХ, последующей предпродажной подготовки небольших партий скота, выращенных в организациях малых форм хозяйствования;

- создание торговой и логистической системы (кластеров) на основе действующих и вновь созданных рынков и бирж живого скота.

В части строительства новых и поддержки действующих промышленных откормочных площадок:

- предоставление долгосрочных беспроцентных кредитов на строительство промышленных откормочных площадок;
- субсидирование части затрат откормочных площадок на покупку скота для последующего откорма.

В части строительства и поддержки действующих боен скота:

- предоставление долгосрочных кредитов на строительство современных боен крупного рогатого скота.

Результатом реализации принципов «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года» станет: импортозамещение по говядине; создание до 800 тысяч новых рабочих мест; защита интересов товаропроизводителей и ликвидация теневого рынка скота; увеличение налогооблагаемой базы; снижение техногенной нагрузки на сельхозугодия.

Авторы статьи просят всех заинтересованных читателей направлять свои предложения по совершенствованию Проекта «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года» на электронный адрес: concept-beef@mail.ru

Draft Concept for the Sustainable Development of Beef Cattle Breeding in the Russian Federation for the period up to 2030

Amerkhanov Kharon Adiyevich [1], Miroshnikov Sergey Aleksandrovich[2], Kostyuk Roman Vladislavovich[3], Dunin Ivan Mikhaylovich[4], Legoshin Gennady Petrovich[5]

[1] *Department of Livestock and Breeding, Ministry of Agriculture of the Russian Federation*

[2] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding»*

[3] *National Union of Beef Producers*

[4] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Breeding Work»*

[5] *FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Animal Breeding named after academician L.K. Ernst»*

Summary. The draft concept for sustainable development of beef cattle breeding in Russia for the period until 2030 is presented. The concept proves the basic principles of development of Russian beef cattle breeding, forms the main goals and objectives of state policy in the field of sustainable development of it. It is shown that beef cattle breeding among all branches of agricultural production is the most able to level out difficulties with job creation and the formation of sustainable development of small rural settlements with a population of less than 200 inhabitants, which account for more than 70 % of all rural settlements in Russia. An assessment of the current state and trends in the development of domestic beef cattle breeding is given, and a promising model for the development of beef cattle breeding in Russia is proposed. As objectives of the state policy in the field of sustainable development of beef cattle for the period until 2030, it is proposed to consider: the growth of beef cattle breeding, the increase in the volume and quality of beef production and the creation of jobs in the rural areas, including the development of private subsidiary plots with further transition to the category of peasant farms; ensuring the use of the potential of small and medium-sized enterprises in meat cattle breeding for the formation of sustainable growth in the economy of rural areas and the solution of social problems.

Among the results of the implementation of the principles of the concept for sustainable development of beef cattle in the Russian Federation for the period up to 2030: import substitution in beef; creation of up to 800 thousand new jobs; protection of interests of commodity producers and elimination of the shadow market of livestock; an increase of the taxable base; reduction of anthropogenic load on farmland.

Key words: beef cattle breeding, rural areas, cow-calf, beef production, jobs.

УДК 577.17.049:636.5

Влияние включения в рацион наночастиц меди на уровень кадмия в организме цыплят-бройлеров

***Е.А. Сизова*[1,2]**

[1] *ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»*

[2] *ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»*

Аннотация. Неблагоприятная экологическая обстановка в сочетании с особенностями биогеохимических провинций приводят к ухудшению качества растительных кормов, накоплению в них тяжёлых металлов, в том числе и кадмия. В этих условиях возникает необходимость применения различных средств и способов, минимизирующих кумуляцию ксенобиотиков в продуктах животного происхождения и потребление их с пищей человеком. Известны различные способы снижения содержания тяжёлых металлов в сельскохозяйственной продукции, однако бурное развитие нанотехнологий и синтез веществ наноразмерного диапазона, обладающих иными свойствами, позволяет решить ряд поставленных задач. В представленной работе мы впервые изучили уровень кадмия в теле цыплят-бройлеров кросса «Смена 8» на фоне введения в рацион НЧ Cu (I группа), моделирования кадмиевой ($CdSO_4 \times 8H_2O$) интоксикации (II группа) и совместного скармливания НЧ Cu и $CdSO_4 \times 8H_2O$ (III группа). Представлена динамика концентрации кадмия в мышечной, костной тканях, внутренних органах и коже цыплят-бройлеров. Высокие значения концентрации кадмия в теле цыплят-бройлеров регистрировались на фоне его скармливания (II группа). Интенсивность накопления кадмия в организме птицы была ниже при совместном его применении с НЧ Cu (III группа) по сравнению с одиночным введением (II группа). Для кумулятивного эффекта кадмия характерна органотропность. В первую очередь концентрация кадмия увеличивается во внутренних органах, затем в коже, мышцах и в последнюю очередь – в костях. Обогащение рациона НЧ Cu приводит к снижению отложения кадмия в теле цыплят-бройлеров, что важно для повышения качества продукции птицеводства.

Ключевые слова: наночастицы меди, цыплята-бройлеры, кадмий.

Введение.

Птицеводство – один из динамично развивающихся секторов сельского хозяйства. Первенство в удовлетворении потребностей населения в мясе и продуктах его переработки принадлежит цыплятам-бройлерам. На потребительском рынке наметилась устойчивая тенденция роста спроса на мясо птицы: за последние 10 лет использование мяса птицы выросло на 62 %. В 2004 году на душу населения приходилось чуть больше 17,5 кг мяса птицы, в 2012 – уже больше 25 кг. На сегодняшний день удельный вес птицеводческой продукции (в пересчёте на мясо) российского производства составляет 72 %. Полноценное и сбалансированное питание птицы высококачественными кормами является залогом высокой сохранности и продуктивности животных. Неблагоприятная экологическая обстановка в сочетании с особенностями биогеохимических провинций приводят к ухудшению качества растительных кормов, накоплению в них тяжёлых металлов, в том числе и кадмия [1]. В этих условиях возникает необходимость применения различных средств и способов, минимизирующих кумуляцию ксенобиотиков в продуктах животного происхождения и потребление их с пищей человеком [2, 3]. Известны различные способы снижения содержания тяжёлых металлов в сельскохозяйственной продукции [4-8]. Бурное развитие нанотехнологий и синтез веществ наноразмерного диапазона, обладающих иными свойствами, позволяет решить ряд поставленных задач.

Цель исследований.

Оценить влияние НЧ Cu, введённых в рацион цыплят-бройлеров, на уровень кадмия в организме птицы при совместном скармливании с токсическими дозами кадмия и без него.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Цыплята-бройлеры кросса «Смена-8» с 1- до 7-недельного возраста.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились в условиях вивария (ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»). На основании данных индивидуального ежесуточного взвешивания и учёта затрат кормов цыплята в недельном возрасте методом пар-аналогов были разделены на четыре группы (n=30): три опытных и одна контрольная. Начиная с двухнедельного возраста, они были переведены на режим основного учётного периода, во время которого I группа содержалась на основном рационе с добавлением НЧ Cu в дозе 1,7 мг/кг корма, II – на основном рационе с добавлением $CdSO_4 \times 8H_2O$ в дозе 40 мг/кг корма, III – на основном рационе с добавлением $CdSO_4 \times 8H_2O$ в дозе 40 мг/кг корма и НЧ Cu в дозе 1,7мг/кг корма, а IV (контроль) – на основном рационе. Доза НЧ Cu выбрана с учётом результатов, полученных в экспериментах на бройлерах с применением полусинтетических рационов, определивших значение оптимальной дозы меди [9], доза кадмия – с учётом рекомендаций [10, 11].

Кормление птицы осуществлялось полнорационными комбикормами, составленными с учётом рекомендаций Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства [12].

Лиозоли НЧ Cu готовились путём обработки ультразвуком на диспергаторе УЗДН-2Т (f = 35 кГц; N = 300 (450) Вт; A = 10 мкА, t=30 мин) взвесей наночастиц в физрастворе. Поение цыплят всех групп проводилось дистиллированной водой. Методикой исследования предполагалось кормление подопытной птицы основным рационом, состоящим в период с 14 по 28 сутки из: пшеницы 320 г/кг, ячменя 10 г/кг, жмыха подсолнечного 184 г/кг, шрота соевого 200 г/кг, рыбной муки 40 г/кг, масла растительного 60 г/кг, кукурузы 163 г/кг, отрубей пшеничных 10 г/кг, известняка 10 г/кг, соли 3 г/кг; с 28 по 42 сутки жизни: пшеницы 182 г/кг, ячменя 50 г/кг, жмыха подсолнечного 180 г/кг, шрота соевого 75 г/кг, рыбной муки 45 г/кг, масла растительного 45 г/кг, кукурузы 400 г/кг, отрубей пшеничных 10 г/кг, известняка 10 г/кг, соли 3 г/кг.

В ходе исследований производили ежесуточное индивидуальное взвешивание подопытной птицы.

Для изучения накопления минеральных веществ в теле цыплят-бройлеров были проведены 2 контрольных убоя соответственно в 4- и 6-недельном возрасте и фоновый убой (2-недельный возраст) перед постановкой на эксперимент. Убой проводили по установленной методике [13].

Синтез и аттестация наночастиц. Наночастицы меди синтезированы методом высокотемпературной конденсации на установке Миген-3 в Институте энергетических проблем химической физики РАН г. Москва по методике [14]. Материаловедческая аттестация препаратов включала: электронную сканирующую и просвечивающую микроскопию на приборах – JSM 7401F и JEM-2000FX. Рентгенофазовый анализ выполнен на дифрактометре ДРОН-7. По итогам аттестации частиц установлено, что наночастицы меди – размером 103±2 нм.

Элементный анализ. В ходе исследований проведена оценка размера пула меди в организме цыплят в начале и в конце учётного периода. Элементный состав биосубстратов (мышечная и костная ткани, кожа, внутренние органы) и комбикормов исследован методами атомно-эмиссионной спектрометрии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии в лаборатории АНО «Центра биотической медицины» (г. Москва). Озоление биосубстратов проводили с использованием микроволновой системы разложения Multiwave-3000.

Оборудование и технические средства. Для получения лиозоли НЧ Cu использовался диспергатор УЗДН-2Т («НПП Академприбор», Россия). Наночастицы меди синтезированы на установке Миген-3 (Россия). Электронная сканирующая и просвечивающая микроскопия проведена на приборах JSM 7401F и JEM-2000FX («JEOL», Япония). Рентгенофазовый анализ выполнен на

дифрактометре ДРОН-7 (НПП «Буревестник», Россия). Элементный состав биосубстратов и комбикормов исследован атомно-эмиссионным спектрометром и масс-спектрометром с индуктивно связанной плазмой (Optima 2000 V, «Perkin Elmer», США) и масс-спектрометром (Elan 9000, «Perkin Elmer», США). Озоление биосубстратов проводили с использованием микроволновой системы разложения Multiwave-3000 («Anton Paar», Австрия).

Исследования проводились по стандартизированным методикам в лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» и в Испытательном центре ФГБНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.)

Статистическая обработка. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США), включая определение средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней (m). Достоверными считали результаты при $p<0,05$.

Результаты исследования.

Дополнительное обогащение рациона НЧ Cu (I группа) отзывается увеличением живой массы на 22,83 % при сравнении с контролем. Схожий эффект в эксперименте получен на фоне введения в рацион соли кадмия (разница с контролем 23,31 %, $p\leq0,05$) (табл. 1). Совместное использование кадмия и НЧ Cu снижает ростовой потенциал по сравнению с их раздельным применением, однако значения живой массы остаются выше контрольных.

Таблица 1. **Динамика живой массы цыплят-бройлеров кросса «Смена-8» (эксперимент в условиях вивария, n=30), г**

День эксперимента	**Группы**			
	I	**II**	**III**	**IV**
1	105,3±0,8	107,3±3,3	108,0±3,3	108,6±4,2
7	238,3±9,7*	207,3±13,4	232,6±3,5**	199,6±12,7
14	435,6±21,1	426,6±27,0	414,3±11,2	426,6±21,2
21	732,6±41,8*	691,3±48,5	694,0±39,9	683,6±38,8
28	1085,3±43,1	1113,3±21,3*	1035,3±60,9	1029,3±57,6
35	1563,3±58,7*	1569,3±44,5*	1330,6±75,0	1272,6±71,9

Примечание: различия с контролем достоверны при * – $p\leq0,05$, ** – $p\leq0,01$

Проведённые исследования демонстрируют влияние НЧ Cu на интенсивность отложения кадмия в теле цыплят-бройлеров на фоне кадмиевой провокации и без неё (табл. 2). Так, после двух недель скармливания НЧ Cu цыплятам-бройлерам I группы концентрация кадмия снижалась на 30,45 % ($p<0,001$) по сравнению с контролем. За весь период эксперимента (35 дней) уровень кадмия в теле цыплят-бройлеров на фоне обогащения рациона НЧ Cu (I группа) снизился на 47,63 % по сравнению с контрольным значением.

Таблица 2. **Концентрация кадмия в теле цыплят-бройлеров кросса «Смена-8» (эксперимент в условиях вивария, n=15), мкг/г**

Группы	**Возраст, недель**		
	2 (фон)	**4**	**6**
I	0,433±0,011	0,363±0,014**	0,321±0,017*
II	0,421±0,011	22,781±0,37	46,742±1,172*
III	0,431±0,011	16,045±0,29**	35,991±0,901**
IV	0,422±0,011	0,522±0,067	0,613±0,011

Примечание: различия с контролем достоверны при * – $p\leq0,05$, ** – $p\leq0,01$

Высокие значения концентрации кадмия в теле цыплят-бройлеров регистрировались на фоне его скармливания (II группа). На этом фоне интенсивность накопления кадмия в теле птиц была ниже при совместном его применении с НЧ Cu (III группа) по сравнению с одиночным его введением (II группа), где ретенция кадмия составляла 1,65 мкг/гол. в сутки (табл. 3).

Таблица 3. **Ретенция кадмия в тело цыплят-бройлеров кросса «Смена-8» (эксперимент в условиях вивария, n=15), мкг/гол. в сут**

Группы	Возраст, недель		
	2-4	4-6	2-6
I	-0,005	-0,003*	-0,004*
II	1,597**	1,711*	1,65**
III	1,115*	1,424*	1,27**
IV	0,007	0,065	0,006

Примечание: различия с контролем достоверны при * – p≤0,05, ** – p≤0,01

Для кумулятивного эффекта Cd характерна органотропность. В первую очередь концентрация кадмия увеличивается во внутренних органах, затем в коже, мышцах и в последнюю очередь – в костях. В частности, в мышечной ткани за 4-недельный период скармливания рациона, обогащённого НЧ Cu, уровень кадмия снизился в 2,3 раза (табл. 4).

Таблица 4. **Концентрация кадмия в органах и тканях цыплят-бройлеров кросса «Смена-8» (эксперимент в условиях вивария, n=15), мкг/г**

Группы	Возраст, недель		
	2	4	6
Концентрация кадмия в мышцах, мкг/г			
I	0,07±0,001	0,05±0,002*	0,03±0,004*
II	0,06±0,001	0,25±0,041*	0,52±0,059**
III	0,06±0,001	0,22±0,015*	0,49±0,063**
IV	0,07±0,001	0,05±0,004	0,07±0,001
Концентрация кадмия во внутренних органах, мкг/г			
I	0,25±0,03	0,21±0,042	0,2±0,048*
II	0,23±0,03	21,06±1,422**	45,01±4,51**
III	0,25±0,03	15,03±1,150**	34,14±3,41**
IV	0,22±0,03	0,32±0,04	0,37±0,024
Концентрация кадмия в коже, мкг/г			
I	0,11±0,015	0,10±0,013	0,09±0,013
II	0,13±0,015	0,91±0,015	1,18±0,12*
III	0,12±0,015	0,78±0,013*	1,34±0,13*
IV	0,13±0,015	0,15±0,023	0,17±0,021
Концентрация кадмия в костях, мкг/г			
I	0,003±0,0001	0,003±0,0001	0,001±0,0001
II	0,001±0,0001	0,021±0,002*	0,032±0,001*
III	0,001±0,0001	0,015±0,003	0,021±0,001*
IV	0,002±0,0001	0,002±0,0001	0,003±0,0001

Примечание: различия с контролем достоверны при * – p≤0,05, ** – p≤0,01

Таким образом, для кадмия характерен кумулятивный эффект. Так, максимальные цифры концентрации Cd в биосубстратах приходились на финал эксперимента. В свою очередь обогащение рациона НЧ Cu приводит к снижению количества кадмия в теле цыплят-бройлеров как на фоне моделирования кадмиевой интоксикации, так и без неё.

Обсуждение полученных результатов.

Кадмий принадлежит к числу микроэлементов, которые широко используются в различных отраслях промышленности. Львиная доля антропогенного вклада кадмия в атмосферу осуществляется за счёт сталелитейных заводов (34 т в год), а также сжигания отходов (31 т в год). В мировом обогащении биосферы кадмием антропогенный вклад в 3 раза превышает вклад естественных источников [15, 16]. Высокая концентрация кадмия в продуктах питания и кормах имеет прямую зависимость с уровнем загрязнения им окружающей среды [17].

Обогащение рациона медью в форме НЧ (I группа) вызывает ростостимулирующий эффект цыплят-бройлеров. В экспериментах установлена зависимость живой массы от уровня и формы меди в рационе [18]. Введение в организм цыплят-бройлеров NanoCu, Fe и сульфата меди ($CuSO_4$) оказывает положительное влияние на продуктивность цыплят-бройлеров [19, 20]. Введение кадмия в рацион (II группа) сопровождается увеличением прироста живой массы. Кадмий связан с углеводным обменом, участвует в синтезе в печени гиппуровой кислоты, активирует некоторые ферменты [21] с тенденцией к повышению синтеза глюкозы и увеличению её в сыворотки крови, что указывает на усиление синтетических и энергетических процессов в организме и, как следствие, наличие достаточного количества энергетического материала, приводящего к усилению темпов роста. С другой стороны, пятикратное увеличение кадмия в рационе способствует достоверному повышению уровня воды в ткани почти в 1,5 раза, возникновению отёков как следствие нарушения работы почек [22].

На фоне скармливания солей кадмия средняя масса тела птиц в конце 8-й недели незначительно превышала таковую в контрольной группе [23]. Установлено стимулирующее влияние Cd в нетоксических концентрациях на рост крыс [24]. Ещё более убедительные доказательства участия Cd в интенсивности обмена веществ были получены при испытании дефицитного по кадмию рациона (опыт на козах), поедание которого приводило к замедлению роста и полового развития [25]. Животные, получавшие в эксперименте с кормом повышенные дозы кадмия, в возрасте 28 дней имели живую массу, превышающую контроль на 11,6 % [26].

При исследовании концентрации кадмия в биосубстратах выявлена межгрупповая зависимость в первую очередь для внутренних органов. Показатели концентрации кадмия в коже, мышечной и костной тканях не имели столь пиковых различий, хотя уровень кадмия превышал контрольные значения. В развитии подобного эффекта определяющим фактором является органотропность депо элемента. В первую очередь кадмий накапливается в почках и печени [27]. Выведение кадмия из организма осуществляется в основном с помётом. Так, показано, что после разового перорального введения кадмия 85 % элемента выделяются с фекалиями в течение 14 дней. В ответ на внутривенную инъекцию через желудочно-кишечный тракт выводится 5-6 % от дозы в течение 5-10 дней [28]. Что является подтверждением отсутствия в организме механизмов гомеостатического регулирования уровня кадмия.

Совместное поступление двух элементов (Cu, Cd) в организм нивелирует токсическое влияние последнего, снижая его кумулятивный эффект. Показатель всасывания кадмия в тонкой кишке значительно больше, чем для меди, с которой он, возможно, имеет сходный транспортный механизм и соответственно конкурентные отношения за металлопротеины. Таким образом, кадмий можно рассматривать как специфический антиметаболит меди, оказывающий влияние на усвоение, ретенцию и распределение в организме [29]. В то же время относительно медленное высвобождение ионов меди из наноформ и сохранение содержания этого элемента в крови обеспечивает отсутствие гомеостатического давления на обмен меди. Подобный эффект является преимуществом при значительном поступлении элемента в пищеварительный тракт. Определённую роль в этом играет и более низкая способность энтероцитов удерживать металлы в виде наночастиц по сравнению с ионной формой [19].

Выводы.

Обогащение рациона НЧ Cu приводит к снижению уровня кадмия в теле цыплят-бройлеров как на фоне моделирования кадмиевой интоксикации, так и без неё, что крайне важно для повышения качества продукции птицеводства.

Исследования выполнены при поддержке Российского научного фонда грант № 14-36-00023

Литература

1. Бочкарёва И.И. Антропогенные загрязнители и селен в организме сельскохозяйственной птицы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. № 10. С. 139-143.

2. Влияние токсических элементов на минеральный обмен в организме и органах воспроизводства животных и птиц / С.В. Лебедев, Д.Г. Дерябин, Е.А. Сизова и др. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. № 75. С. 188-190.

3. Лебедев С.В. Особенности влияния дополнительного введения в рацион кур-несушек микроэлементов Cd, I, Se и Zn на макроэлементный состав яиц // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 12. С. 96-98.

4. Макарова Е.С., Дорожкин В.И., Павленко Г.И. ДАФС-25 – средство для снижения интоксикации животных кадмием и свинцом // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2013. № 1. С. 84-86.

5. Коваль Ю. И., Бокова Т. Н. Применение препаратов с антиоксидантными свойствами при выращивании цыплят-бройлеров // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 4. С. 46-47.

6. Способ снижения содержания свинца в теле кур: пат. 2270580 Рос. Федерация / С.А. Мирошников, С.В. Лебедев, А.М. Мирошников, С.В. Нотова, Е.П. Мирошникова, А.В. Скальный, В.В. Герасименко, О.Н. Канавина, Е.Н. Малюшин, Г.Б. Родионова, Л.А. Чадова. Заявл. 09.04.04; опубл. 27.02.06, Бюл. № 6.

7. Способ снижения содержания тяжёлых металлов в теле кур: пат. 2391860 Рос. Федерация / С.А. Мирошников, О.Я. Соколова, Г.Б. Родионова, Т.Н. Холодилина, Л.Н. Павлов, Г.К. Дускаев, Б.Г. Рогачёв. Заявл. 23.05.08; опубл. 20.06.10, Бюл. № 17.

8. Аргунов М.Н., Свиридов Е.М. Биохимические изменения в организме животных при экспериментальной интоксикации кадмием // Ветеринарная патология. 2003. № 3. С. 65-66.

9. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Колос, 1979. 471 с.

10. Hill C. H. Influence of high levels of minerals on the susceptibility of chicks to Salmonella gallinarum // J. Nutr. 1974. № 80. P. 227.

11. Эмсли Дж. Элементы / пер. с англ. М.: Мир, 1993. 256 с.

12. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, А.Н. Шевяков, И.Г. Панин, В.В. Гречишников, П.А. Ветров, В.А. Афанасьев, Ю.А. Пономаренко. М., 2009. 80 с.

13. Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / под ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад: ВНИТИП, 1992. 25 с.

14. Установка для получения и исследования физико-химических свойств наночастиц металлов / А.Н. Жигач, И.О. Лейпунский, М.Л. Кусков, Н.И. Стоенко, В.Б. Сторожев // Приборы и техника эксперимента. 2000. № 6. С. 122-127.

15. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. М.: Мир, 1995. 191 с.

16. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1985. 183 с.

17. Лебедев С.В., Родионова Г.Б. Экологическая оценка растительного сырья и продуктов питания различных природно-климатических зон Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 6. С. 152-155.

18. Морфо-биохимические показатели крови у бройлеров при коррекции рациона солями и наночастицами Cu / Е.А. Сизова, Е.П. Мирошникова, В.Л. Королёв, Ш.А. Макаев, В.А. Шахов // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 6. doi: 10.15389/agrobiology.2016.6.///rus.

19. In ovo administration of copper nanoparticles and copper sulfate positively influences chicken performance / N. Mroczek-Sosnowska et al. // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2016. № 9. P. 3058-3062.

20. Яушева Е.В., Мирошников С.А. Исследование влияния высокодисперсных частиц металлов на гомеостаз показателей общего белка и интенсивности роста цыплят-бройлеров // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 508.

21. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека. М.: Медицина, 1991. 496 с.

22. Complex study of the physiological role of cadmium III. Cadmium loading trials on broiler chickens / J. Bokori et al. // Acta Veterinaria Hungarica. 1994. V. 43. № 2-3. P. 195-228.

23. Лисунова Л.И., Токарев В.С. Физиологическое состояние и продуктивность цыплят-бройлеров при повышенных дозах кадмия в рационах // Вестник НГАУ. 2016. № 1(38). С. 58-62.

24. Levander O.A. Effect of food intake on lead absorption // Environ. Health Respect. 1979. V. 29. P. 115-125.

25. Schroeder H.A. The poisons around us: Toxic metals in food, air and water. London: Ind.Univ. Press, 1974. 215 p.

26. Грачёва О.Г. Аккумуляция антропогенных загрязнителей (свинца и кадмия) в организме цыплят-бройлеров на фоне применения рациона с повышенным содержанием витамина D_3 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 1. С. 73-77.

27. Тяжёлые металлы в продуктах животноводства / Г.Н. Вяйзенен и др. // Аграрная наука. 1999. № 4. С. 11-12.

28. Gut J., Cikrt M., Plao G. Industrial and environmental xenobiotics. Berlin: Springer-Verlag, 1984. 156 p.

29. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. Спб.: Наука, 2008. 544 с.

Сизова Елена Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент, руководитель лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29; доцент кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13, тел.: 8-912-344-99-07, e-mail: Sizova.L78@yandex.ru

Поступила в редакцию 8 февраля 2017 года

UDC 577.17.049:636.5

Sizova Elena Anatolievna[1,2]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding»,* e-mail: Sizova.L78@yandex.ru

[2] *FSBEI HE «Orenburg State University»*

Effect of copper nanoparticles introduced to the diet on cadmium level of broiler chickens

Summary. Unfavorable ecological conditions in combination with peculiarities of biogeochemical provinces lead to a deterioration in the quality of plant fodders, accumulation of heavy metals, including cadmium in them. In these conditions, it becomes necessary to use various means and methods that minimize

the accumulation of xenobiotics in foods of animal origin and their consumption with food by human. There are various ways to reduce the content of heavy metals in agricultural products, but the rapid development of nanotechnology and the synthesis of nanoscale substances with different properties, allows us to solve a number of tasks. In this paper, we first studied the level of cadmium in the body of broiler chicken of «Smena 8» against the background of introduction of the Cu (I group) to the diet, we simulated cadmium ($CdSO_4 \times 8H_2O$) intoxication (group II) and combined feeding of Cu and $CdSO_4 \times 8H_2O$ (III group). The dynamics of cadmium concentration in muscular, bone tissues, internal organs and skin of broiler chickens is presented. High values of cadmium concentration in the body of broiler chickens were registered against the background of their feeding (group II). The intensity of accumulation of cadmium in the body of bird was lower when it was used together with Cu nanoparticles (III group) compared to a single injection (group II). The cumulative effect of cadmium is characterized by organotropy. First of all, the concentration of cadmium increases in internal organs, then in skin, muscles and, lastly, in bones. Enrichment of the diet with Cu nanoparticles leads to a decrease in the deposition of cadmium in the body of broiler chickens, which is important for improving the quality of poultry products.
Key words: nanoparticles of copper, cadmium, broilers.

УДК 636.082.11:636.22/.28.082.13

Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов

Ф.Г. Каюмов[1], Е.Д. Кущ[2], Л.М. Половинко[1], Н.П. Герасимов[1]

[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

[2] СПК племзавод «Дружба»

Аннотация. Многообразие природно-экологических условий России и приоритеты животноводов-практиков, поддерживаемые искусственным отбором, создают вариативность хозяйственно-полезных качеств мясного скота. В большей степени это затрагивает калмыцкую породу, имеющую повсеместный ареал распространения в нашей стране. Поэтому обособление и типизация калмыцкой породы имеет большое научное и практическое значение для отрасли в целом.

Создание заводских типов «Айта» и «Вознесеновский» калмыцкого скота осуществлялось на основе чистопородного линейного разведения с использованием гомогенного и гетерогенного подборов в племзаводах ООО «Агробизнес» (Республика Калмыкия) и в СПК «Дружба» (Ставропольский край). Целью исследования являлось изучение весового роста, а также анализ его изменчивости и повторяемости у бычков новых заводских типов «Айта» и «Вознесеновский» в калмыцкой породе скота. Для реализации эксперимента сформировали 2 группы новорождённых бычков, по 12 голов от каждого генотипа. В доотъёмный период некоторое преимущество по величине живой массы (при рождении – на 1,1 кг или 5,34 %, при отъёме – 0,4 кг или 0,19 %) установлено у представителей типа «Айта». После отъёма превосходство по весовому росту получили бычки «Вознесеновского» типа – 10,4 кг (3,38 %) и 8,5 кг (2,14 %) в 12- и 15-месячном возрасте соответственно. Динамика среднесуточных приростов не имела статистически значимой межгрупповой разницы, за исключением возрастного периода «205 дней-12 мес.», когда превосходство по первому порогу достоверности группы «Вознесеновский» составляло 67,7 г (11,89 %). Для поиска возможностей управления и прогнозирования формирования продуктивных качеств проведены корреляционный и дисперсионный анализы.

Ключевые слова: калмыцкая порода, бычки, заводской тип «Айта», заводской тип «Вознесеновский», рост бычков, развитие бычков, живая масса, изменчивость живой массы, повторяемость живой массы.

Введение.

Порода крупного рогатого скота является весьма динамической структурой. Многообразие природно-климатических факторов, а также условий кормления и содержания при непосредственном участии человека, применяющего метод искусственного отбора, создают предпосылки для дифференциации породы на отдельные её структурные элементы, таких как типы, линии, родственные группы, семейства, кроссы [1-3]. Каждому из структурных элементов присущи продуктивные, биологические и адаптационные особенности, которые путём гетерогенного подбора можно комбинировать для получения животных с новым наследственным материалом, превосходящим исходные генотипы [4]. Поэтому важность обособления и поддержания изменчивости биологических и продуктивных свойств в породе для науки и практики не возможно переоценить [5, 6].

По итогам бонитировки 2015 года калмыцкая порода составляет 22,5 % от общей численности племенного мясного скота. Хорошая приспособленность к различным климатическим факторам, особенно в зонах экстремальных условий (засушливые степи и полупустыни), предопределила широчайший ареал распространения калмыцкого скота [7]. Именно в таких неблагоприятных условиях для большинства мясных пород скота калмыцкая порода способна проявлять хорошую плодовитость, выживаемость, неприхотливость к кормлению и содержанию, хорошую подвижность на выпасах, лёгкость отёлов, прекрасные материнские качества, а мясо, полученное от этих животных, имеет отличные вкусовые качества, его мраморность и нежность не уступают мировым стандартам.

Итогом многолетней селекционно-племенной работы в стадах ООО племзавод «Агробизнес» (Республика Калмыкия) и СПК племзавод «Дружба» (Ставропольский край) явилось создание и апробация в 2015 году двух новых заводских типов калмыцкого скота – «Айта» и «Вознесеновский». Базовыми принципами выведения новых селекционных достижений стало чистопородное линейное разведение с использованием гомогенного и гетерогенного улучшающего подборов. Дальнейшая работа по совершенствованию новосозданных типов будет основываться на широком внедрении селекционно-генетических параметров и ДНК-маркерной селекции для контроля и прогнозирования хозяйственно-полезных качеств новых генотипов.

Цель исследования.

Изучение весового роста и развития, анализ изменчивости и повторяемости живой массы и среднесуточных приростов у бычков новых заводских типов «Айта» и «Вознесеновский» калмыцкой породы скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки калмыцкой породы новых заводских типов «Айта» и «Вознесеновский», полученные от полновозрастных коров калмыцкой породы не ниже I класса, от рождения до 15-месячного возраста.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема исследования. Многолетняя селекционно-племенная работа проводилась в стадах ООО племзавод «Агробизнес» (Республика Калмыкия) и СПК племзавод «Дружба» (Ставропольский край).

Опытные данные получены на двух группах бычков (n=12 каждая) заводских типов «Айта» (I группа) и «Вознесеновский» (II группа) калмыцкой породы. Группы для эксперимента формировали из новорождённых животных, при этом учитывали сроки рождения телят, которые не должны были превышать более 30 дней.

Новорождённый молодняк содержался по технологии мясного скотоводства: до 8-месячного возраста – на подсосе под матерями, после отъёма и до 15 месяцев они были переведены на откормочную площадку для доращивания и откорма. Содержание подопытных животных в этот период было групповое, беспривязное, на выгульно-кормовом дворе с курганом и глубокой несменяемой подстилкой для отдыха молодняка и оборудованными помещениями лёгкого типа. Кормление и поение подопытных бычков осуществлялось на выгульно-кормовом дворе под навесами.

Оборудование и технические средства. Контроль роста и развития молодняка проводили путём ежемесячного взвешивания на электронных весах утром до кормления. На основании данных по живой массе рассчитывали среднесуточные приросты по периодам контрольного выращивания.

Статистическая обработка. При обработке экспериментальных данных использовали методы вариационной статистики [8], а также дисперсионный и корреляционный анализы с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 9.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Контроль за весовым ростом бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вознесеновский» проводили с рождения до 15-месячного возраста (табл. 1). Относительно более мелкоплодными животными оказался молодняк «Вознесеновского» типа. Так, их живая масса при рождении на 1,1 кг (5,07 %; P<0,001) была меньше аналогов заводского типа «Айта».

Таблица 1. **Динамика живой массы бычков разных типов, кг (X±Sx)**

Возраст	Заводской тип	
	Айта	Вознесеновский
Новорождённые	21,7±0,13***	20,6±0,19
205 дней	216,5±2,81	216,1±2,20
12 мес.	307,6±4,15	318,0±4,66
15 мес.	397,5±1,64	406,0±6,83
Живая масса бычков стандарта класса элита-рекорд в возрасте 15 мес.	385	385
Превышение стандарта класса элита-рекорд, %	3,25	5,45

Примечание: *** – достоверность разницы P<0,001

Достигнув возраста отъёма от матерей (205 дней), бычки новосозданных типов калмыцкой породы не показали значительных различий по величине весового роста. Минимальное преимущество на 0,4 кг (0,19 %; P>0,05) при недостоверной разнице значений осталось за молодняком типа «Айта». Однако уже к возрасту 1 года различия становились более существенными и составляли 10,4 кг (3,38 %; P>0,05) в пользу животных группы «Вознесеновский». К заключительному этапу контрольного выращивания (15 мес.) преимущество бычков этого типа несколько сократилось, составляя 8,5 кг (2,14 %; P>0,05).

Экспериментальные данные по оценке весового роста свидетельствуют о существенном преимуществе новых типов относительно их сверстников. Так, молодняк исследуемых генотипов превосходил норматив класса элита-рекорд для 15-месячных бычков калмыцкой породы на 3,25-5,45 %.

Следует отметить, что изменчивость живой массы не всегда определяется генотипом животных. Зачастую на долю паратипических факторов выпадает значительная часть вариабельности признаков. В связи с этим главная задача специалистов хозяйств, занимающихся разведением племенного мясного скота, состоит в минимизации воздействия неорганизованных факторов на продуктивные качества в пользу усиления влияния генотипа.

Нашими исследованиями установлена значительная детерминация живой массы при рождении от градации «заводской тип» – 53,26 % (P<0,001) (рис. 1). Такое положение видится весьма обосновано, так как на изменчивость массы тела новорождённого телёнка воздействие факторов негенетической природы минимально.

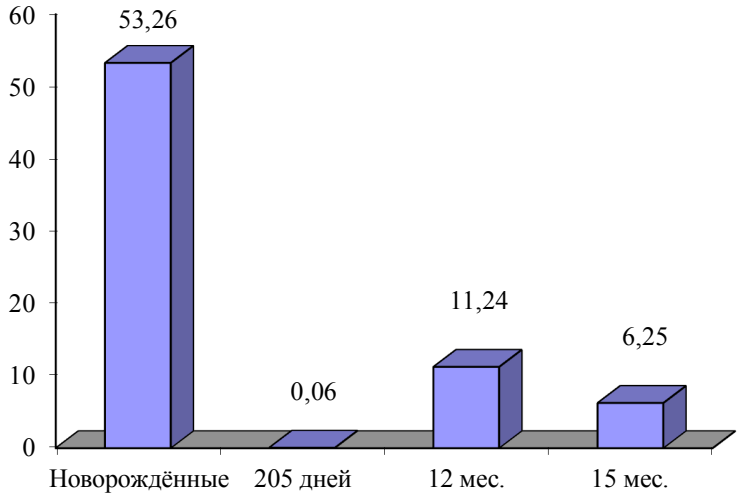


Рис. 1 – Доля изменчивости живой массы, определяемая заводским типом бычков, %

Возраст отъёма (205 дней) характеризуется максимальным влиянием паратипических факторов на весовой рост молодняка – 99,94 %. Важнейшими параметрами изменчивости живой массы в этот период являются материнские качества коров-кормилиц. Стресс, вызванный сменой типа кормления, также ограничивает условия для более полной реализации генотипа молодняка.

В процессе развития бычков в послеотъёмный период наблюдалось усиление детерминации изменчивости живой массы от организованного фактора «заводской тип». Так, в возрасте 1 года весовой рост подопытных животных на 11,24 % (P>0,05) определялся генотипом скота. А к возрасту снятия бычков с контрольного выращивания (15 мес.) произошло некоторое снижение влияния организованного фактора до 6,25 % (P>0,05).

Данные рисунка 1 показывают, что изучение характера изменчивости продуктивных качеств не дают нам возможности построить чёткую стратегию селекции мясного скота, так как на разных этапах онтогенеза животного создаются различные по силе и направлению векторы, вносящие вклад в общую вариабельность признака. На наш взгляд, более точную селекционно-племенную программу в хозяйстве можно организовать на основе прогнозирования изменений признака по периодам роста.

В таблице 2 приведён анализ повторяемости живой массы подопытных бычков. Так, минимальной сопряжённостью весового роста у исследованных генотипов характеризовались массы новорождённых и отъёмных животных – 0,15. В дальнейшем взаимосвязь усиливалась: корреляция отъёмной и годовалой массы тела составляла 0,56-0,67, с преимуществом на стороне заводского типа «Айта». В исследовании зафиксирована сильная прямолинейная повторяемость в периоды выращивания 12 мес. и 15 мес. – 0,78-0,79.

Таблица 2. **Повторяемость живой массы бычков по периодам выращивания**

Период выращивания	Заводской тип		В среднем
	Айта	Вознесеновский	
Новорождённые-205 дней	0,15	0,15	0,12
205 дней-12 мес.	0,67	0,56	0,57
12 мес.-15 мес.	0,78	0,79	0,72
205 дней-15 мес.	0,26	0,54	0,35

Таким образом, для более раннего прогнозирования величины живой массы отбор бычков для испытания по собственной продуктивности возможно проводить уже при отъёме молодняка от матерей, что подтверждается расчётами (повторяемость 205 дней-15 мес. составляет 0,26-0,54 ед., в среднем 0,35 ед.).

Особенности наращивания живой массы бычками заводских типов «Айта» и «Вознесеновский» более полно характеризуются динамикой среднесуточных приростов (табл. 3).

Таблица 3. **Динамика среднесуточных приростов живой массы бычков разных типов, г (X±Sx)**

Возрастной период	Заводской тип	
	Айта	Вознесеновский
Новорождённые-205 дней	950,1±13,61	953,6±10,64
205 дней-12 мес.	569,5±19,16	637,2±24,27*
12 мес.-15 мес.	988,1±33,59	967,0±46,94
205 дней-15 мес.	721,0±11,41	756,6±23,74
Новорождённые-15 мес.	824,1±3,64	845,2±14,81

Установлено, что за период от рождения до отъёма молодняка различия по интенсивности роста были минимальны – 3,5 г (0,37 %; P>0,05). После отъёма телят от матерей наблюдалось резкое снижение скорости весового роста животных исследуемых групп. Так, сокращение анализируемого показателя у заводского типа «Айта» составил 380,6 г (40,06 %), в группе «Вознесеновского»

скота – 316,4 г (33,18 %) соответственно. Причиной этого считаем изменения структуры рационов и системы содержания молодняка, перевода их на групповое содержание в условиях испытательной станции. Следует отметить, что бычки заводского типа «Вознесеновский» оказались менее подвержены этим стрессовым факторам. В итоге зафиксировано их достоверное (P<0,05) преимущество по интенсивности роста – 67,7 г (11,89 %).

По мере адаптации организма животных к смене условий кормления и содержания наблюдалось восстановление уровня среднесуточных приростов до 967,0-988,1 г в сутки. Статистически недостоверное преимущество установлено у бычков группы «Айта» – 21,1 г (2,18 %). Однако анализ полученных данных свидетельствует, что за весь период контрольного выращивания (от рождения до 15-месячного возраста) молодняк «Вознесеновского» типа превосходил сверстников на 21,1 г (2,56 %; P>0,05).

Исследования показали, что минимальный эффект генотипа (0,19 %; P>0,05) на изменчивость среднесуточного прироста выявлен у бычков в молочный период (рис. 2). Причиной этого является преобладание внутригрупповой (случайной) дисперсии показателя интенсивности роста по сравнению с межгрупповой. Другими словами, вариабельность среднесуточного прироста в этот период подвержена сильному давлению факторов негенетической природы (в основном – молочность матерей), ограничивая проявление генотипа в фенотипе животных.

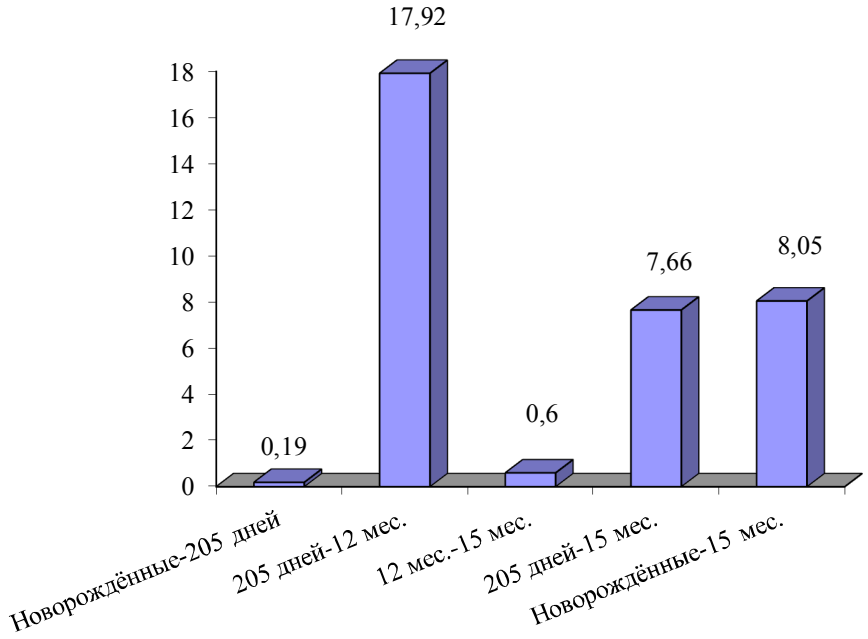


Рис. 2 – Доля изменчивости среднесуточного прироста живой массы, определяемая заводским типом бычков, %

После отъёма установлено максимальное воздействие параметра «заводской тип» (17,92 %; P<0,05) на скорость весового роста молодняка. Главную роль здесь сыграла различная адаптация организма к смене условий кормления и содержания, по-видимому, обусловленная в большей мере наследственностью животных.

На заключительном этапе контрольного выращивания бычков (12-15 мес.) наблюдалось резкое падение влияния наследственности на вариабельность приростов массы тела – до 0,6 % (P>0,05). При незначительной и недостоверной разнице в показателях интенсивности роста отмечался широкий диапазон внутригрупповой дисперсии.

В целом за время проведения исследований (от рождения до 15 мес.) детерминация среднесуточного прироста от фактора наследственности составила 8,05 % (P>0,05).

Обсуждение полученных результатов.

Рациональному использованию продуктивного и племенного материала мясного скота посвящено множество работ [9-12]. Авторами уделяется особое внимание чистопородному разведению с широким использованием внутрипородных ресурсов, получившему в последнее время необходимый импульс благодаря внедрению в практику животноводства передовых методов воспроизводства (искусственное осеменение и трансплантация эмбрионов) [13]. Селекционно-племенная работа с калмыцкой породой скота также предполагает поиск внутрипородных резервов для совершенствования хозяйственно-полезных свойств [14, 15]. Задачей проведённого нами исследования являлось выявление продуктивного потенциала двух новых селекционных достижений в калмыцкой породе скота. Заводские типы «Айта» и «Вознесеновский» создавались в процессе многолетней работы при разных природно-климатических условиях [16-18]. Наша работа проведена при одинаковых условиях кормления и содержания бычков. При этом молодняк новых генотипов показал достаточно высокую продуктивность, превосходя норматив класса элита-рекорд по живой массе в 15-месячном возрасте на 3,25-5,45 %. Изучение интенсивности роста бычков также свидетельствует о высоком генетическом потенциале, показав за всё время контрольного выращивания приросты на уровне 824,1-845,2 г в сутки.

Большое значение селекционно-генетических параметров в племенной работе со скотом мясных пород отмечали многие учёные [19-21]. Прогнозирование и контроль продуктивных качеств уже на ранних этапах позволят повысить эффективность селекции, наладив выбраковку бесперспективных животных с точки зрения генетического потенциала и его вклада в общую эволюцию породы. В данном исследовании нами проведён анализ влияния генотипа в формировании фенотипа бычков, а также коэффициента повторяемости живой массы по периодам выращивания. Полученный в результате статистической обработки материал свидетельствует о возможности раннего отбора ремонтного молодняка для воспроизводства.

Выводы.

Таким образом, для максимизации селекционного эффекта на повышение продуктивного потенциала необходимо в первую очередь лимитировать влияние паратипических факторов.

Литература

1. Каюмов Ф., Джуламанов К., Герасимов Н. Новые типы и линии мясного скота // Животноводство России. 2009. № 1. С. 47-48.

2. Мазуровский Л.З., Герасимов Н.П. Породы и типы мясного скота, созданные с участием сотрудников ВНИИ мясного скотоводства // Технология трансплантации эмбрионов для совершенствования племенной базы мясного скотоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. / гл. ред. С.А. Мирошников. Оренбург, 2011. С. 39-48.

3. Мясное скотоводство в нашей стране, новые порода и типы, созданные в последние годы / Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, К.М. Джуламанов, С.Д. Тюлебаев // Зоотехния. 2014. № 8. С. 18-19.

4. Дубовскова М.П., Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. Новые подходы к созданию высокотехнологичных типов мясного скота // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(4). С. 15-21.

5. Герасимов Н.П., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Основные принципы создания нового внутрипородного типа Уральский герефорд // Аграрный вестник Урала. 2010. № 8(74). С. 51-53.

6. Герасимов Н.П., Дубовскова М.П., Джуламанов К.М. Факторы экологической адаптации и продуктивность скота казахской белоголовой породы разных генотипов в условиях Южного Урала // Ветеринарный врач. 2010. № 2. С. 61-64.

7. Каюмов Ф.Г. Состояние и пути совершенствования скота калмыцкой породы в зонах сухих степей и полупустынь: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук. Оренбург, 1997. 50 с.

8. Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

9. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С., Тайгузин Р.Ш. Мясная продуктивность и качество мяса казахского белоголового скота разных фенотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 80-82.

10. Повышение генетического потенциала продуктивности казахского белоголового скота на основе чистопородного разведения / В.А. Гонтюрев, Ш.А. Макаев, С.С. Польских, Ф.Х. Сиразетдинов // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1(93). С. 33-38.

11. Оценка симментальских бычков Брединского мясного типа по собственной продуктивности / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, С.М. Канатпаев, А.В. Пущаева // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1(93). С. 22-27.

12. Перспективы интенсификации племенной работы с герефордской породой / В.И. Колпаков, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, Н.П. Герасимов, Г.Н. Урынбаева, А.Н. Ивонин // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 17-22.

13. Эрнст Л.К., Мазуровский Л.З., Герасимов Н.П. Использование внутрипородных резервов при селекции мясного скота // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 6. С. 35-40.

14. Повышение мясной продуктивности и качества мяса скота калмыцкой породы методом вводного скрещивания / Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, Н.А. Калашников, Т.М. Сидихов // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1(89). С. 38-44.

15. Продуктивность калмыцкого скота Южно-Уральского типа / Ф. Каюмов, В. Габидулин, Л. Сурундаева, Л. Маевская // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 4. С. 11-13.

16. Калмыцкая порода мясного скота – важный резерв развития племенных ресурсов Ставрополья / Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, Л.М. Половинко, Н.А. Калашников, В.В. Голембовский, Е.Д. Кущ, А.И. Штельмах, Н.Д. Полянский, В.Д. Панасенко // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 47-52.

17. Показатели продуктивности маточного поголовья нового мясного типа калмыцкой породы «Айта» разных генотипов / Л.Г. Сурундаева, Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская, Н.А. Калашников // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 74-80.

18. Методы повышения генетического потенциала продуктивности калмыцкого скота в ООО ПЗ «Агробизнес» Целинного района Республики Калмыкия / Н.В. Манджиев, Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Л.Г. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1(84). С. 24-28.

19. Дубовскова М.П., Джуламанов К.М., Мавлюдова Л.А. Использование основных параметров популяционной генетики в селекции скота герефордской породы // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(1). С. 31-36.

20. Повторяемость живой массы симментальских маток мясного типа / С.С. Польских, С.Д. Тюлебаев, Ф.Г. Каюмов, М.Д. Кадышева // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве. Оренбург, 2014. С. 27-29.

21. Герасимов Н.П. Фенотипическое разнообразие тёлок герефордской породы в зависимости от паратипических факторов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 13. С. 125.

Каюмов Фоат Галимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель лаборатории новых пород и типов мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-76, сот.: 8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

Половинко Любовь Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8-909-434-54-65, e-mail: lpolovinko@bk.ru

Кущ Евгений Дмитриевич, председатель СПК племзавод «Дружба», 356710, Ставропольский край, Апанасенковский р-н, с. Вознесеновское, ул. Шоссейная, д. 3, тел.: 8(8652)7-24-78

Герасимов Николай Павлович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8-912-358-96-17, e-mail: nick.gerasimov@rambler.ru

Поступила в редакцию 1 марта 2017 года

UDC 636.082.11:636.22/.28.082.13

Kayumov Foat Galimovich[1], Kushch Yevgeny Dmitrievich[2], Polovinko Lyubov Mikhailovna[1], Gerasimov Nikolai Pavlovich[1]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding»,* e-mail: vniims.or@mail.ru

[2]*Agricultural Production Cooperative «Druzhba»*

Comparative assessment of Kalmyk bulls of newly created breeding types

Summary. A variety of economic traits in beef cattle are created by the diversity of environmental conditions in Russia and the priorities of animal breeders, supported by artificial selection. Mostly it affects the Kalmyk breed which has a widespread distribution area in our country. Therefore, the separation and typing of Kalmyk breed has of great scientific and practical importance for the whole industry.

Breeding types «Aita» and «Voznesenovskiy» of Kalmyk cattle were developed on the basis of purebred linear breeding using homogeneous and heterogeneous selection in breeding farms of LLC «Agrobusiness» (Republic of Kalmykia) and in Agricultural Production Cooperative «Druzhba» (Stavropol Territory). The objective of the study was to study weight growth, as well as to analyze its changeability and repetition in bulls of the new breeding types «Aita» and «Voznesenovskiy» of the Kalmyk breed of cattle. To carry out the experiment, 2 groups of newborn bulls were formed with 12 heads from each genotype. In the pre-weaning period, some advantage in the size of the live weight (at birth – by 1,1 kg or 5,34 %, at weaning – 0,4 kg or 0,19 %) is established in representatives of the «Aita» type. After weaning, the bulls of the «Voznesenovsky» type were – 10,4 kg (3,38 %) and 8,5 kg (2,14 %), respectively, at 12 and 15 months of age. The dynamics of average daily weight gain did not have a statistically significant intergroup difference, except for the «205 days-12 months» age period, when the superiority of the first threshold of significance of the Voznesenovskiy group was 67,7 g (11,89 %). Correlation and dispersion analyzes were carried out to search for management capabilities and forecast the formation of productive qualities.

Key words: Kalmyk breed, bulls, breeding type «Aita», breeding type «Voznesenovsky», growth of bulls, development of bulls, changeability of live weight, repetition of live weight, live weight.

УДК 637.56:636.2(470.52)

Воспроизводительные качества коров австралийской селекции и интенсивность роста молодняка разных поколений при адаптации в условиях Башкортостана

Т.А. Седых
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный агарный университет»

Аннотация. Изучены воспроизводительные качества коров герефордской породы австралийской селекции и интенсивность роста молодняка разных поколений при акклиматизации в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана. В задачи исследования входило изучение воспроизводительных качеств коров герефордской породы австралийской селекции по трём первым годам акклиматизации; анализ показателей приростов живой массы молодняка первого, второго и третьего поколений, полученного от коров австралийской селекции. Установлена довольно высокая сохранность завезённого маточного поголовья, за три года акклиматизации выбраковано 6,75 % от общего поголовья. Средняя живая масса на третий год акклиматизации (третий отёл) достоверно (P<0,05) увеличилась на 10,51 %, продолжительность межотёльного периода сократилась в среднем по изучаемому поголовью на 7 сут, сервис-периода – на 8 сут. Выход телят во второй год акклиматизации увеличился на 2,51 %, на третий год – 7,73 %. К третьему отёлу наблюдается достоверное (P<0,05) увеличение молочности коров-матерей на 10,30 %. Характеристика молочной продуктивности коров по живой массе телят при отъёме в пересчёте на 205 сут свидетельствует, что данный показатель у коров держится на уровне 208-220 кг, что соответствует требованиям класса элита-рекорд и элита при увеличении индекса плодовитости (на 0,4) и коэффициента воспроизводительной способности (на 0,02). Отмечена высокая сохранность молодняка разных поколений, этот показатель и масса новорождённого молодняка имеют тенденцию к увеличению от F1→F3. От первого к третьему поколению наблюдается повышение показателей живой массы тёлок и бычков, соответственно увеличиваются абсолютный, среднесуточный приросты массы и относительная скорость роста. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют об определённой адаптационной пластичности завезённого скота герефордской породы австралийской репродукции.

Ключевые слова: мясное скотоводство, герефордская порода, австралийская селекция, акклиматизация скота, адаптация скота, воспроизводительные качества скота, коровы, живая масса скота.

Введение.

В настоящее время использование мирового генофонда, завоз импортных животных различной генетической селекции с целью улучшения генофонда отечественного скота, и, как следствие, увеличение производства продукции животноводства сопровождаются процессами акклиматизации животных к новым условиям среды существования. И таким образом адаптивная способность крупного рогатого скота является важным технологическим признаком, определяющим пригодность завезённого скота как к использованию в конкретных условиях промышленной технологии, так и в целом, целесообразность его дальнейшего разведения на территориях нашей страны. При этом важными критериями, характеризующими степень адаптации, а так же стабильное поддержание гомеостаза, процессов, обеспечивающих оптимальную жизнедеятельность организма животных в изменяющихся условиях среды, являются рост, развитие, уровень продуктивности и воспроизводительные качества животных [1-7].

Воспроизводство стада включает в себя систему мероприятий и приёмов, направленных на максимально возможное количество полученных и выращенных к отъёму здоровых телят по принципу: сколько коров – столько телят в год, при продуктивном долголетии – не менее 7 отёлов в год. Основным показателем интенсивности воспроизводства стада является выход телят на 100 коров и нетелей, имевшихся на начало года, их сохранность, выращивание полноценных и высокопродуктив-

ных животных. Сроки сезонных отёлов в различных регионах зависят от природно-климатических условий, наличия помещений, пастбищ, объёмистых кормов. В мировой практике наибольшее распространение имеют весенние отёлы, начиная с марта и до июня (70-80 %), затем осенние – с середины августа до ноября (10-15 %) и зимние – в декабре-феврале (1-3 %), случной сезон продолжительностью в среднем около 2 месяцев (60-65 сут) укорачивается до 40-45 сут [8].

Процесс акклиматизации занимает не один год, при этом организм животных настраивается на гармоничное существование с факторами новой внешней среды, регулируя физиологическую, в том числе гормональную, биохимическую, иммунобиологическую составляющие в комплексе обменных процессов, защитных реакций, воспроизводительных и иных функций в соответствии с новыми климатическими и кормовыми условиями. Немаловажными индикаторами акклиматизации завезённого поголовья к условиям окружающей среды служат здоровье и сохранность потомства, а так же его рост и развитие [9-16].

Цель исследования.

Выявление воспроизводительной способности коров герефордской породы австралийской селекции, завезённых в условия резко континентального климата Предуральской степной и лесостепной зон Республики Башкортостан. В задачи исследования входило изучение воспроизводительных качеств коров герефордской породы австралийской селекции по трём первым годам акклиматизации; анализ показателей приростов живой массы молодняка первого, второго и третьего поколений, полученного от коров австралийской селекции.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы герефордской породы австралийской селекции, завезённые в хозяйства Башкортостана в 2010 г.

Условия содержания животных в опытных группах были одинаковыми. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Исследования климатических условий содержания и особенностей кормления крупного рогатого скота на материке Австралия (штат Новый Южный Уэльс) и в условиях Предуральской и степной и лесостепной зон Башкортостана проводились по интернет- ресурсу климатических условий стран (Погода и климат и Climate statistics for Australian locations: http://www.bom.gov.au/climate/averages/tables/cw_066062_All.shtml) и данным зоотехнического учёта хозяйств.

Учитывая тот факт, что Австралия расположена в южном полушарии, времена года здесь противоположны тем, что в северном полушарии.

Изменения температуры воздуха и среднее количество осадков в среднем по месяцам года в штате Новый Южный Уэльс и Башкирии приводятся на рисунке 1.

Необходимо отметить, что на равнинной части юго-востока Австралии (район г. Сидней) отсутствуют минусовые температуры и климат теплее, так среднегодовой температурный максимум и минимум в штате составляют 22,3 ºС и 13,8 ºС, в Республике Башкортостан (район г. Уфа) – 1,6 ºС и 8,6 ºС, что в принципе свидетельствует о резко континентальном климате в республике. Среднегодовое количество осадков на изучаемых территориях отличается в два раза (разница – 667,9 мм) и составляет в штате Новый Южный Уэльс 1214,7 мм и в Башкортостане – 546,8 м.

Значительное количество осадков связано с обильными дождями, выпадающими в зимнее и весеннее время. Обильные осадки в этот период в свою очередь вызваны прохождением над территорией восточной Австралии области низкого давления.

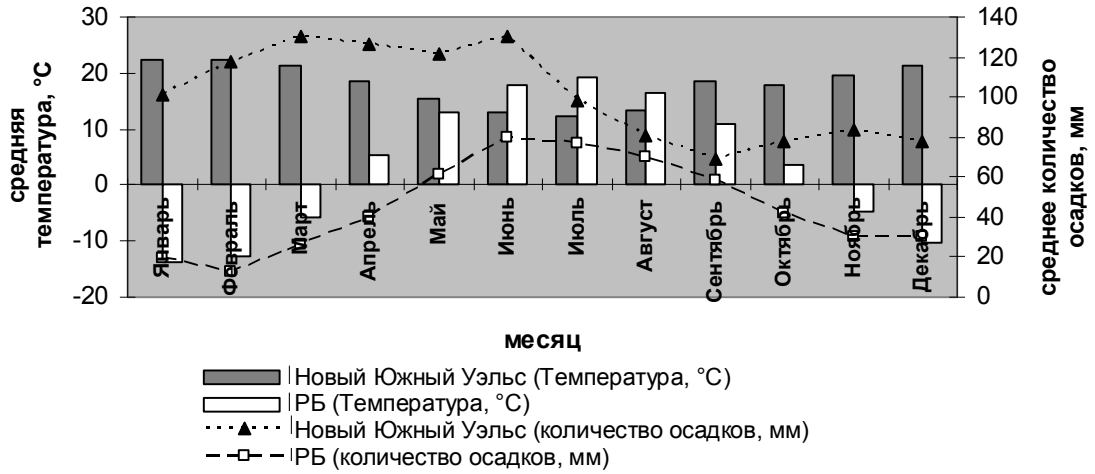


Рис. 1. – Изменения температуры воздуха и среднее количество осадков в среднем по месяцам года в штате Новый Южный Уэльс и Башкирии

Однако мясной скот в Австралии разводят и в условиях высокогорных пастбищ, где лежит снег и минусовая температура, следовательно, животные приспособлены и к проживанию в условиях низких температур.

Содержание скота на пастбищах в Австралии осуществляется круглогодично. Водопой – из естественных источников. Для условий Башкортостана, особенно в степных, лесостепных и горных районах традиционно наиболее приемлемой является пастбищно-стойловая технология.

Схема эксперимента. Исследования проводились в трёх отделениях ГУСП МТС «Центральная» и ООО «Сава-Агро-Усень». Хозяйства имеют статус племрепродукторов.

Исследование акклиматизационной способности завезённых коров осуществлялось в 2010-2012 годы. Воспроизводительные качества учитывали по показателям продолжительности межотёльного периода (МОП), сервис-периода (СП), выходу и живой массе новорождённых телят (кг), индексу плодовитости, коэффициенту воспроизводительной способности и средней молочности коров (кг), которую вычисляли по живой массе телят в возрасте 205 сут. Показатели рассчитывались согласно общепринятым методикам.

В хозяйствах традиционной является пастбищно-стойловая технология, которая предусматривает использование естественных пастбищных угодий в летний период, сезонные туровые зимне-весенние отёлы, проводимые в приспособленных помещениях, подсосное выращивание телят по системе «корова-телёнок» до 6-8-месячного возраста, с доращиванием после отъёма и интенсивным откормом. Взрослое поголовье – коровы, быки, ремонтный молодняк, молодняк на доращивании и откорме содержится на открытых площадках круглогодового действия. Такая организация ведения мясного скотоводства не требует капитальных затрат, сложного оборудования и высокой квалификации обслуживающего персонала. Использование элементов ресурсосбережения позволяет снизить себестоимость единицы продукции.

В стойловой период корма коровам скармливаются в виде кормосмеси с содержанием в пределах 52-54 % сочных кормов, 32-34 % – зернофуража и 10-12 % – сена с общей питательностью 8,86-9,04 ЭКЕ. В состав зернофурожа включают подсолнечный жмых, соль и диаммонийфосфат. Сахаропротеиновое соотношение регулируется орошением кормосмеси в миксере подогретой патокой.

В период наиболее интенсивного роста молодняка основным кормом для телят является молоко матери, что и оказывает положительное влияние на интенсивность наращивания мышечной ткани и её качество. Приём материнского молока повышает усвояемость корма, способствует интенсивному росту телят, повышает резистентность организма и исключает желудочно-кишечные заболевания.

При выращивании телят в подсосный период в структуре рациона от общей питательности на долю травостоя естественных угодий приходилось 55,4 %, молока – 37,8 %, сена – 3,6 % и комбикормов – 3,2 %. В период доращивания с 9 до 12-месячного возраста на долю сенажа в составе кормосмеси приходилось 57,4 %, зернофуража – 32,0 % и сена – 10,6 %, а в более старшем возрасте – соответственно 58-60 %, 32-34 % и 6-8 %.

В качестве пастбищ хозяйства в основном используют пойменные луга. Видовое разнообразие растений на пойме достигает 30-40 видов. Также для выпаса скота используются несколько типичных степных пастбищ, где преобладают разнотравно-типчаковые травостои с ковылём перистым, в лощинах – ковылём узколистным. Видовое разнообразие на пастбищах составляет около 20 видов. В травостое степей злаки составляют 60-70 %, бобовые – 5-8 %, разнотравье – 25-30 %.

Оборудование и технические средства. Взвешивание коров производилось на весах ВСП-4 два раза в год перед началом пастбищного и зимнего стойлового периодов, при анализе воспроизводительной способности коров и их потомков использовались данные зоотехнического учёта.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Воспроизводительные качества коров на первый, второй и третий года акклиматизации к условиям резко континентального климата Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана приводятся в таблице 1.

Таблица 1. **Воспроизводительные качества коров (X±Sx)**

Показатель	Год акклиматизации		
	первый	второй	третий
Поголовье, гол.	503	496	480
Выбраковка, гол.	7	16	11
%	1,40	3,20	2,3
Средняя живая масса, кг	498,55±5,61	532,75±7,25	557,10±4,11*
Продолжительность МОП	-	361,02±4,12	354,04±5,20
Продолжительность СП, сут	-	76,22±1,41	68,31±1,55
Выход телят, %	80,00	82,51	90,24
Живая масса телят при рождении, кг	31,3±0,89	33,8±0,91	34,1±1,11*
Индекс плодовитости	-	56,4	56,8
Коэффициент воспроизводительной способности	-	1,01	1,03
Средняя молочность коров-матерей, кг (живая масса телят в возрасте 205 сут)	199,45±2,3	204,01±2,7	220,0±3,1*

Примечание: * – P<0,05

Анализируя табличные данные можно отметить довольно высокую сохранность завезённого маточного поголовья: за три года акклиматизации выбракованы 34 коровы (6,75 % от общего поголовья), из них 12 коров – по причине тяжёлых отёлов, 9 – из-за низкой молочности маток, 8 – травмы конечностей (за весь период), 5 – из-за маститов в новотёльный период.

Средняя живая масса на третий год акклиматизации (третий отёл) достоверно (P<0,05) увеличилась на 10,51 %, продолжительность межотёльного периода (МОП) сократилась в среднем по изучаемому поголовью на 7 сут, сервис-периода (СП) – на 8 сут. Выход телят во второй год акклиматизации увеличился на 2,51 %, на третий год – 7,73 %.

В третью лактацию наблюдается достоверное (P<0,05) увеличение молочности коров-матерей на 10,30 %. Характеристика молочной продуктивности коров по живой массе телят при отъёме в пересчёте на 205 сут свидетельствует, что данный показатель у коров держится на уровне 208-220 кг и в основном соответствует требованиям класса элита-рекорд и элита.

К третьему году акклиматизации у изучаемого маточного поголовья наблюдается некоторое увеличение индекса плодовитости (на 0,4) и коэффициента воспроизводительной способности (на 0,02). Воспроизводительная способность считается хорошей, если индекс плодовитости (ИП) больше 0,48, а коэффициент воспроизводительной способности (КВС) превышает 1,0.

Таким образом, на основании изученных показателей можно сделать заключение о хорошей воспроизводительной способности маточного поголовья при акклиматизации в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкирии.

Показатели приростов живой массы и сохранности молодняка трёх поколений, бычков и тёлочек, полученных от герефордского скота, завезённого на территорию Башкирии из Австралии, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. **Приросты живой массы тёлочек (X±Sx)**

Показатель	**Поколение**		
	первое (F_1)	**второе (F_2)**	**третье (F_3)**
Поголовье на начало выращивания (новорождённые), гол.	200	108	58
Поголовье в конце выращивания (возраст 17 мес.), гол.	184	100	54
Сохранность, %	92,0	92,59	93,10
Масса новорождённого молодняка, кг	31,83±0,47	32,14±0,85	32,26±0,71*
Масса в 17-месячном возрасте, кг	417,75±7,52	423,15±8,11	429,69±6,15*
Абсолютный прирост за период выращивания, кг	385,92±7,99	391,01±7,98	397,43±6,31
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	746,46±11,59	756,29±12,08	768,72±11,73
Относительная скорость роста, %	173,62	174,90	175,32

Примечание: * – P<0,05

Анализ табличных данных свидетельствует о довольно высоких показателях сохранности молодняка, который повысился в среднем у тёлок на 1,1 % и у бычков – на 2,79 %.

Таблица 3. **Приросты живой массы бычков (X±Sx)**

Показатель	**Поколение**		
	первое (F_1)	**второе (F_2)**	**третье (F_3)**
Поголовье на начало выращивания (новорождённые), гол.	202	90	49
Поголовье в конце выращивания (возраст 18 мес.), гол.	184	84	46
Сохранность, %	91,09	93,33	93,88
Масса новорождённого молодняка, кг	32,12±0,47	32,72±0,85	32,88±0,71
Масса в 18-месячном возрасте, кг	530,64±7,52	541,35±8,11*	550,47±6,15*
Абсолютный прирост за период выращивания, кг	498,52±6,95	508,63±7,98	517,59±6,31
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	911,37±12,03	927,85±11,78	946,23±11,85
Относительная скорость роста, %	175,18	175,80	176,22

Примечание: * – P<0,05

Несколько увеличивается живая масса новорождённого молодняка, масса телёнка третьего поколения превышает первое на 0,43-0,76 кг. Повышаются такие показатели, как масса 17-месячных тёлок на 2,86 %, масса 18-месячных бычков – на 3,74 %; абсолютный прирост – на 2,98 % и 3,83 %; среднесуточный прирост живой массы – на 2,98 % и 3,82 %; относительная скорость роста – на 1,7 % и 1,04 % соответственно.

Необходимо отметить, что показатели живой массы и приростов живой массы бычков превышают аналогичные показатели у тёлок.

Поскольку изучались финальные массы в различном возрасте, закономерно сравниваются среднесуточные приросты живой массы и относительная скорость роста. Так, среднесуточный прирост у тёлок первого поколения был незначительно ниже, чем у бычков – на 164,91 г, второго поколения – на 171,56 г, третьего поколения – на 177,51 г.

Таким образом, показатели формирования роста и развития молодняка первого, второго и третьего поколений российской генерации свидетельствуют о нормальных процессах адаптации популяции крупного рогатого скота герефордской породы завезенной из Австралии.

Обсуждение полученных результатов.

В ходе изучения адаптационной способности завезённого поголовья герефордского скота и его потомства нами установлено увеличение средней массы коров к третьему отёлу, сокращение продолжительности межотёльного и сервис-периодов у коров, а также повышение выхода телят. Молочность коров-матерей к третьему отёлу достоверно увеличилась и соответствует классам элита и элита-рекорд. В ходе опыта определён довольно высокий показатель сохранности молодняка и отмечено ежегодное увеличение массы новорождённых телят, повышение абсолютного, среднесуточного приростов живой массы и увеличение относительной скорости роста.

В целом полученные данные согласуются с результатами других авторов, где молочность коров в среднем составляла 244 кг, что обеспечило высокую энергию роста телят в молочный период [17, 18].

У изучаемого маточного поголовья наблюдалось некоторое увеличение индекса плодовитости (с 56,4 до 56,8) и коэффициента воспроизводительной способности (с 1,01 до 1,03). Воспроизводительная способность считается хорошей, если индекс плодовитости (ИП) больше 48,0, а коэффициент воспроизводительной способности (КВС) превышает 1,0.

Результаты, полученные на лимузинском скоте другими авторами, несколько ниже, однако воспроизводство лимузинского скота осуществлялось по технологии, которая предусматривает проведение случки при достижении тёлками 24-месячного возраста и живой массы 400-420 кг, что увеличивает возраст первой случки и соответственно снижает значения изучаемых коэффициентов (ИП – 32-41,2; КВС – 0,82-0,90) [19-21].

Таким образом, на основании изученных показателей можно сделать заключение о хорошей воспроизводительной способности маточного поголовья при акклиматизации в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкирии.

Вывод.

Изученные показатели воспроизводительных качеств коров герефордской породы австралийской селекции в первые три года содержания в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана находятся в переделах референсных границ физиологической нормы и несколько увеличиваются к третьему году акклиматизации, что свидетельствуют об определённой адаптационной пластичности скота. Показатели формирования роста молодняка российской генерации первого, второго и третьего поколений свидетельствуют о нормальных процессах адаптации популяции крупного рогатого скота, завезённого из Австралии.

Литература

1. Салихов А.А., Косилов В.И. Продуктивные качества молодняка чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1(17). С. 64-65.

2. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 2. С. 68-69.

3. Адаптация крупного рогатого скота голштинской породы различной генетической селекции / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, З.Б. Комарова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина // Международная научно-практическая интернет-конференция, посвящённая 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИАЗ». Солёное Займище: Прикаспийский НИИАЗ, 2016. С. 3043-3047.

4. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства говядины в мясном скотоводстве. Saarbrücken: Palmarium Academic Pablishing, 2016. 119 с.

5. Естественная резистентность и картина крови герефордского скота зарубежной селекции при акклиматизации к условиям резко-континентального климата Башкортостана / Т.А. Седых, А.Ф. Низамова, А.В. Андреева, Р.Х. Авзалов // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=25863 (дата обращения: 15.01.2017).

6. Косилов В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Оренбург, 1995. 48 с.

7. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Резервы увеличения производства говядины в Башкортостане // Вестник Башкирского государственного университета. № 3(19). 2011. С. 25-29.

8. Приоритетное развитие специализированного мясного скотоводства – путь к увеличению производства высококачественной говядины / К.К. Бозымов, Р.К. Абжанов, А.Б. Ахметалиева, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3(35). С. 129-131.

9. Исмагилова А.Ф., Чудов И.В. Коррекция гормонального статуса коров производными тритерпеноидов // Вестник ветеринарии. 2011. № 1(56). С. 53-59.

10. Исмагилова А.Ф., Хамзина Е.Ф., Чудов И.В. Инновационные разработки лекарственных средств из растительного лекарственного сырья и их синтетических аналогов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 1-1. С. 276-278.

11. Управление репродукцией в мясном скотоводстве: практ. руководство / Г.П. Легошин, Л.М. Половинко, С.Г. Ниценко, Е.Г. Альбокринов. Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2014. 88 с.

12. Хакимов И.Н., Мударисов Р.М. Совершенствование продуктивных и племенных качеств коров герефордской породы в Самарской области // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1(29). С. 56-59.

13. Косилов В.И., Буравов А.Ф., Салихов А.А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и чёрно-пёстрой пород: монография. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2006. 268 с.

14. Седых Т.А. Эффективность различных технологий содержания мясного скота и производства говядины // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. Вып. 17 (внеочередной). С. 262-266.

15. Тагиров Х.Х., Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Учебно-методическое пособие по проведению научно-исследовательских работ в скотоводстве. Уфа: Изд-во Башкирский ГАУ, 2007. 80 с.

16. Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4-5.

17. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов, С.С. Нуржанова, С.И. Мироненко. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

18. Гудыменко В.И. Использование специализированного мясного скота при межпородном скрещивании в центральном черноземье России // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(3). С. 100-103.

19. Косилов В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания. М., 2004. 200 с.

20. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов // Животноводство Юга России. 2015. № 2(24). С. 10-12.

21. Совершенствование бестужевского и чёрно-пёстрого скота на Южном Урале / А.М. Белоусов, В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров. Оренбург, 2004. 300 с.

Седых Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и разведения животных, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел. 8(347)228-15-11, e-mail: nio_bsau@mail.ru.

Поступила в редакцию 25 января 2017 года

UDC 637.56:636.2(470.52)

Sedykh Tatiana Alexandrovna

FSBEI HE «The Bashkir state agrarian university», e-mail: nio_bsau@mail.ru

Reproductive quality of cows of Australian breeding and the rate of growth of young animals of different generations during adaptation in the conditions of Bashkortostan

Summary. The reproductive qualities of Hereford cows of Australian selection and the growth rate of young cattle of different generations under acclimatization in the conditions of the Cis-Ural steppe and forest-steppe zones of Bashkortostan were studied. The objectives of the study included the study of the reproductive qualities of Hereford cows of Australian selection in the first three years of acclimatization; analysis of the growth rates of live weight of the first, second and third generation of young cattle obtained from cows of Australian selection. A high preservation of the imported breeding stock has been established, for three years of acclimatization 6,75 % of the total number of livestock were culled. The average live weight on the third year of acclimatization (third calving) significantly (P<0,05) increased by 10,51 %, the duration of the inter-calving period decreased in average by the studied livestock on day 7, the service period on day 8. The output of calves on the second year of acclimatization increased by 2,51 %, on the third year – by 7,73 %. By the third calving we observed a significant (P<0,05) increase in milking ability of mother cows by 10,30 %. Characteristics of milk ability of cows according to the live weight of calves at weaning on day 205 indicate that this indicator for cows is kept at the level of 208-220 kg, which corresponds to the requirements of the elite-record and elite class with an increase in the fertility index by 0,4 and the coefficient of reproductive ability (by 0,02). The high survival capacity of young cattle of different generations is registered, this index and the mass of newborn young animals tend to increase from F1→F3. There is an increase in live weight of calves and bulls from the first to the third generation, in this regard absolute, average daily weight gain and relative growth rate increases. Thus, the results obtained by us testify to a certain adaptive plasticity of the imported cattle of Hereford breed of Australian reproduction.

Key words: beef cattle breeding, Hereford breed, Australian selection, livestock acclimatization of cattle, livestock adaptation of cattle, livestock breeding characteristics of cattle, cows, live weight of cattle.

УДК 636.22/.28.082:612.015.3-053.2

Влияние генотипа на обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота

Л.Ю. Овчинникова, Е.А. Бабич
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Одним из путей увеличения продуктивности и качества молока является голштинизация маточного поголовья коров в хозяйстве. При этом необходимо выбрать семя быка-производителя с оптимальной адаптацией потомства к эколого-кормовым условиям хозяйства, что контролируется по живой массе ремонтного молодняка к 18-месячному возрасту и напряжённостью течения обменных процессов в организме. В научно-хозяйственном опыте на трёх группах ремонтного молодняка голштинской породы дочерей быков-производителей отечественной селекции Ямала 975 и голштинских быков-производителей американской селекции Орбита 4078 и Лоурайдера 4129 установлено, что до 6-месячного возраста телята Ямала 975 на 3,4-5,1 % опережали в росте аналогов двух других групп. Однако к 18-месячному возрасту тёлочки быков-производителей американской селекции имели живую массу на 9,5-9,8 % выше дочерей Ямала 975. При анализе крови подопытных животных в 6-месячном возрасте установлен более высокий обмен веществ в организме дочерей Ямала 975, характеризующийся повышенным на 1,8-11,3 % уровнем окислительно-восстановительных процессов, лучшим использованием азотистых веществ и углеводов рациона. Однако к 18-месячному возрасту в крови дочерей быка-производителя Орбита 4078 в сравнении с Ямалом 975 содержание гемоглобина было выше на 9,9 %, эритроцитов – на 8,9 %, глюкозы – на 32,3 %, общих липидов – на 4,7 % с одновременным снижением уровня мочевины на 7,2 %. У дочерей быка-производителя Лоурайдера 4129 в сравнении с аналогами дочерей быка-производителя Ямала 975 в цельной крови отмечено повышение количества гемоглобина на 11,2 %, эритроцитов – на 10,1 %, общего белка – на 5,2 % и общих липидов – на 14,6 %, но использование пластического белкового и липидного материалов на анаболические цели происходило ниже в сравнении с дочерьми Орбита 4078. Полученные данные позволяют рекомендовать использовать семя быка-производителя Орбита 4078 для совершенствования генетического потенциала крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы отечественной селекции.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, живая масса скота, генотип скота, морфология и биохимия крови скота, американская селекция, чёрно-пёстрая порода, голштинская порода, тип скота «Каратомар».

Введение.

Голштинизация крупного рогатого скота в Российской Федерации позволила за непродолжительное время увеличить продуктивность коров до уровня 5-6 тыс. кг молока в год и улучшить технологические качества животных [1]. При этом увеличилась интенсивность роста ремонтного молодняка, сократились затраты корма на единицу произведённой продукции, но продолжительность хозяйственного использования маточного поголовья осталась низкой – 3,1-3,5 лактации [2-6]. Аналогичная тенденция наблюдается и в странах ближнего зарубежья, в том числе и Республике Казахстан, где также для улучшения генетического потенциала чёрно-пёстрого скота используется семя голштинских быков-производителей. Итогом реализации данного проекта является новый голштинизированный тип крупного рогатого скота «Каратомар» [7].

Реализация генетического потенциала животных во многом зависит от условий окружающей среды, в том числе от природно-климатических условий, где районирована данная порода скота, а также кормовой базы хозяйств, что непосредственно влияет на обмен веществ в организме растущего молодняка, его резистентность и сохранность поголовья. В связи с чем изучение влияния генотипа животных на уровень течения обменных процессов в период постнатального развития организма является важным условием селекционной работы с новыми типами крупного рогатого скота.

Цель исследования.

Изучить изменения обменных процессов в организме молодняка крупного рогатого скота разного генотипа, его рост и развитие от рождения до 18-месячного возраста.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Молодняк крупного рогатого скота голштинских быков-производителей отечественной и американской селекций.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Научно-хозяйственный опыт был проведён в ТОО «Опытное хозяйство Заречное» Костанайской области Республики Казахстан на трёх группах голштинизированных тёлок чёрно-пёстрой породы, отёла коров зимне-стойлового периода 2014-2015 гг., по 15 голов в каждой, полученных от быка-производителя голштинской породы отечественной селекции Ямала 975 (I- контрольная группа) и быков американской селекции Орбита 4078 (II опытная группа) и Лоурайдера 4129 (III опытная группа). Всем подопытным животным были созданы одинаковые условия кормления и содержания, которые соответствовали зоогигиеническими и зоотехническими требованиям.

Изменения живой массы молодняка учитывали путём ежемесячного индивидуального взвешивания каждого животного с последующим расчётом абсолютного и среднесуточного приростов живой массы.

По достижению животными 6, 12 и 18 месяцев от 5 животных из каждой группы брали кровь с последующим определением в ней морфологических элементов и отдельных метаболитов обмена веществ.

Оборудование и технические средства. Исследования выполнялись на сертифицированном оборудовании материально-технической базы межкафедральной лаборатории Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Статистическая обработка. Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Степень достоверности полученных данных отражена соответствующими обозначениями: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001.

Результаты исследования.

Анализ динамики живой массы тёлочек, происходящих от быков-производителей разных генотипов, от рождения до 18-месячного возраста показал их неодинаковую интенсивность роста (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы тёлочек от рождения до 18 месяцев (X±Sx, n=15)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
при рождении	32,7±0,40	35,3±0,30	34,5±0,50
в возрасте 6 мес.	165,5±2,30	160,0±1,50	157,5±2,30
в возрасте 12 мес.	274,7±1,40	285,5±0,90	283,9±1,10
в возрасте 18 мес.	358,4±1,19	393,1±0,82***	391,1±1,13***
Среднесуточный прирост, г	603±20	662±17	660±20
в % к I группе	100,0	109,8	109,5

Так, дочери быков американской селекции при рождении превосходили сверстниц дочерей Ямала на 5,5-7,95 %. Однако в молочный период выращивания преимущество в росте имели дочери быка-производителя голштинской породы отечественной селекции Ямала 975. Их живая масса в 6-месячном возрасте была выше дочерей быка Орбита 4078 на 3,4 %, Лоурайдера 4129 – на 5,1 %. Однако в послемолочный период превосходство в росте наблюдается у дочерей быков американской селекции. И уже к 12-ти месяцам различие по живой массе между изучаемыми группами тёлок увеличилось и составило 3,9 % между II и I контрольной группой, 3,3 % – между III и I группой, а в 18 месяцев оно было 9,7 и 9,1 % (P≤0,001) соответственно. При этом среднесуточный прирост живой массы тёлочек II и III групп в сравнении с I за весь период выращивания был выше 9,8 и 9,5 %.

Исследование морфологического состава крови подопытных животных в 6-месячном возрасте показало (рис. 1-2), что у тёлочек I группы в сравнении со II и III в крови отмечено повышение окислительно-восстановительных процессов, характеризующихся более высоким уровнем гемоглобина на 2,9 и 3,7 %, а также эритроцитов – на 11,3 и 1,8 % соответственно.

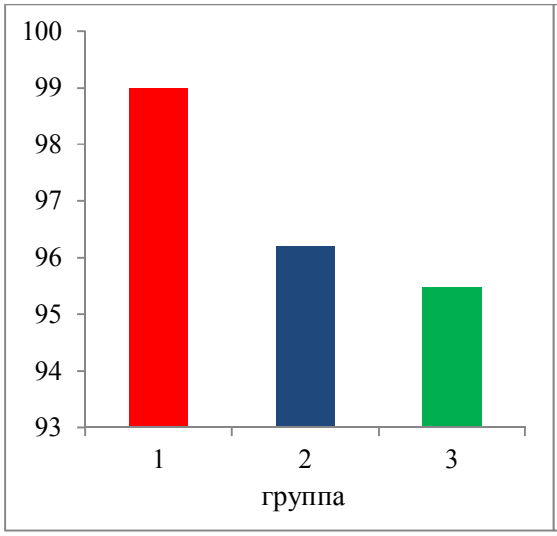


Рис. 1 – Содержание эритроцитов в крови телят, 10^{12}/л

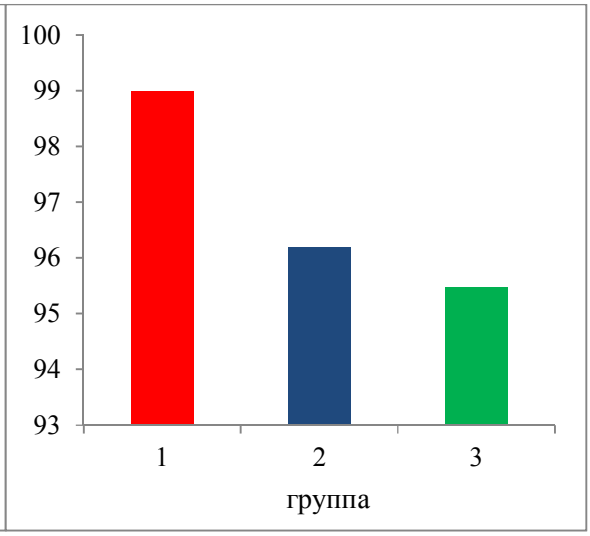


Рис. 2 – Содержание гемоглобина в крови телят, г/л

Анализ отдельных биохимических показателей крови подопытных животных (табл. 2) свидетельствует, что у тёлочек I группы содержание общего белка было на уровне 78,40 г/л и уступало аналогам II группы на 12,2 %, III группе – на 13,3 %. Несмотря на это, он лучше использовался, уровень мочевины в сыворотке крови животных I группы был ниже на 17,5 % и 5,0 % его содержания у тёлочек II и III групп.

Существенных различий в липидном, минеральном и в отдельных показателях энергетического обмена в сыворотке крови подопытных животных всех групп отмечено не было, как и не отмечено достоверных различий в значениях щелочного резерва крови. Однако самое высокое содержание каротина наблюдалось в сыворотке крови животных II и III групп. Оно превышало аналогов I контрольной группы на 50,0 и 60,0 %.

Повторные исследования крови подопытных животных в 12-месячном возрасте (табл. 3) показали, что наилучшие показатели обмена веществ наблюдались у тёлочек американской селекции.

Таблица 2. **Отдельные биохимические показатели крови телят в 6-месячном возрасте ($X \pm S_x$, n=5)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г/л	78,40±4,10	88,00±4,50	88,80±6,70
Мочевина, ммоль/л	4,17±0,26	4,90±0,10*	4,38±0,36
Креатинин, мкмоль/л	137,94±8,18	139,10±2,90	144,12±23,88
Общие липиды, г/л	3,25±0,07	3,50±0,27	3,40±0,29
Холестерин, ммоль/л	2,90±0,12	3,00±0,35	3,10±0,001
β-липопротеиды, мг%	48,84±7,41	48,20±7,49	44,00±6,72
Глюкоза, ммоль/л	2,77±0,46	2,20±0,51	2,67±0,43
Пировиноградная кислота (ПВК), ммоль/л	0,23±0,02	0,22±0,06	0,22±0,06
Щелочной резерв, % об. CO_2	45,70±2,98	40,30±6,08	41,20±6,48
Каротин, мкмоль/л	7,6±2,85	11,4±0,95	12,16±0,76
Кальций, ммоль/л	2,42±0,05	2,50±0,44	2,39±0,44
Фосфор, ммоль/л	1,93±0,20	1,60±0,57	1,48±0,60

Таблица 3. **Отдельные биохимические показатели крови телят в 12-месячном возрасте ($X \pm S_x$, n=5)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	99,78±0,78	95,86±2,67	97,68±1,98
Эритроциты, 10^{12}/л	5,91±0,04	6,13±0,30	6,16±0,04
Общий белок, г/л	71,3±0,50	78,7±1,20***	72,2±1,10
Мочевина, ммоль/л	4,13±0,26	3,74±0,19***	3,66±0,28
Креатинин, мкмоль/л	100,28±1,98	102,28±6,67	114,08±2,40
Общие липиды, г/л	3,34±0,09	3,14±0,10	3,21±0,06
Холестерин, ммоль/л	2,72±0,13	3,03±0,15	2,97±0,16
β-липопротеиды, мг%	46,79±4,09	51,29±3,60	46,80±4,22
Глюкоза, ммоль/л	2,70±0,11	2,33±0,09*	2,40±0,11
Пировиноградная кислота (ПВК), ммоль/л	0,19±0,002	0,22±0,001*	0,21±0,002
Щелочной резерв, % об. CO_2	55,56±1,08	48,38±2,61	54,66±3,58
Каротин, мкмоль/л	8,93±0,76	8,74±0,76	7,22±0,95
Кальций, ммоль/л	2,62±0,02	2,68±0,05	2,68±0,02
Фосфор, ммоль/л	1,86±0,02	1,92±0,05	1,98±0,04

Так, в сравнении с I группой животных отечественной селекции в сыворотке крови тёлочек II группы, полученных от использования семени быка-производителя Орбита 4078, наблюдается увеличение общего белка на 10,4 %, бета-липопротеидов – на 9,6 %, ПВК – на 15,6 %, снижение уровня мочевины – на 9,5 % и глюкозы – на 13,7 %, что свидетельствует о более интенсивных анаболических процессах, протекающих в организме животных данной группы. У аналогов III группы, дочерей быка-производителя Лоурайдера 4129, обменные процессы в организме протекали менее выражено в сравнении с тёлочками II группы. В показателях минерального обмена различий между группами подопытных животных отмечено не было.

Гематологические исследования, проведённые у животных по достижению ими 18-месячного возраста, представлены в таблице 4 и свидетельствуют о сохранившейся закономерности в обмене веществ, что и в предыдущий возрастной период выращивания ремонтного молодняка.

Таблица 4. **Отдельные биохимические показатели крови телят в 18-месячном возрасте ($X \pm S_x$, n=5)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	97,63±2,61	107,26±1,53***	108,58±0,85***
Эритроциты, 10^{12}/л	5,75±0,15	6,26±0,29	6,33±0,31
Общий белок, г/л	76,20±0,10	70,90±0,10***	80,2±0,10***
Мочевина, ммоль/л	4,03±0,16	3,74±0,05	4,78±0,16***
Креатинин, мкмоль/л	112,08±3,63	91,44±2,94***	126,88±3,63
Общие липиды, г/л	3,22±0,05	3,37±0,06*	3,69±0,06***
Холестерин, ммоль/л	3,34±0,08	3,42±0,04	4,27±0,17***
β-липопротеиды, мг%	51,22±2,80	48,66±2,28	52,15±1,54
Глюкоза, ммоль/л	1,33±0,11	1,76±0,06**	1,19±0,11
Пировиноградная кислота (ПВК), ммоль/л	0,20±0,005	0,23±0,005**	0,21±0,008
Щелочной резерв, % об. CO_2	51,10±1,10	45,7±0,90*	46,6±1,10*
Каротин, мкмоль/л	9,69±0,19	6,84±0,19***	8,17±0,19***
Кальций, ммоль/л	2,37±0,03	2,54±0,03	2,44±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,02	1,79±0,05	1,88±0,10

У тёлочек II группы в сравнении с I наблюдается достоверное повышение в цельной крови гемоглобина на 9,9 % и увеличение числа эритроцитов на 8,9 %, что подтверждает повышенный уровень в организме окислительно-восстановительных процессов. Но при этом отмечено достоверное снижение общего белка на 7,0 %. Однако у животных данной группы азотистые вещества, поступившие в кровь, более лучше использовались, на что указывает низкий уровень мочевины в сыворотке крови (3,74 ммоль/л). Основные энергетические процессы в организме животных II группы протекают за счёт повышенного использования липидов и углеводов рациона, о чём свидетельствует высокий уровень общих липидов и глюкозы в цельной крови, а также распада креатинина в клетках мышечной ткани. При этом разница по содержанию глюкозы составила 32,3 % с I группой и 47,9 % – с III группой тёлочек, а по креатинину – 22,6 и 38,8 %. Количество общих липидов превалировало над аналогами I группы на 4,7 %. Кроме этого у животных данной группы в сравнении с I группой отмечено снижение щелочного резерва на 10,6 %, что, по всей вероятности, повлияло на уровень каротина в крови, содержание которого снизилось на 35,7 %.

У дочерей быка-производителя Лоурайдера 4129 в сравнении с контрольной группой дочерей быка-производителя Ямала 975 отечественной селекции в цельной крови также отмечено повышение количества гемоглобина на 11,2 % и эритроцитов – на 10,1 %, общего белка – на 5,2 % и общих липидов – на 14,6 %, но использование пластического белкового и липидного материалов на анаболические цели происходило ниже в сравнении с животными II группы, о чём свидетельствует высокий уровень мочевины в сыворотке крови (4,78 ммоль/л) и количественное содержание бета-липопротеидов (52,15 мг%). Однако у животных данной группы наблюдается повышенный уровень холестерина в сыворотке крови, что, по всей вероятности, связано с синтезом стероидных гормонов у половозрастных животных, влияющих на обмен веществ.

Как у и животных II группы у тёлок дочерей быка-производителя Лоурайдера 4129 наблюдается снижение в сыворотке крови щелочного резерва, который также так же повлиял на уровень каротина в сыворотке крови.

Обсуждение полученных результатов.

Полученные результаты исследований показывают, что генотип животного оказывает непосредственное влияние на постнатальное развитие организма. На ранних этапах онтогенетического развития преимущество в росте до 6-месячного возраста имеют особи отечественной селек-

ции, дочери быка-производителя Ямала 975, превосходившие по живой массе на 3,4-5,1 % аналогов, дочерей быков-производителей американской селекции Орбита 4078 и Лоурайдера 4129, которые к 18-месячному возрасту имели превосходство по живой массе на 9,8 и 9,5 % соответственно, и согласуются с данными при использовании голштинских быков-производителей при создании поволжского типа красной степной породы [8-9]. В организме дочерей Орбита 4078 наблюдается более высокий уровень обменных процессов, характеризующийся более высоким белковым, липидным и энергетическим обменами веществ в сравнении с дочерьми Лоурайдера 4129. Аналогичные результаты были получены с чистопородными чёрно-пёстрыми и помесными ($^1/_4$ и $^3/_4$) первотёлками, в крови которых с повышением доли голшстинской крови наблюдается увеличение на 2,9-3,3 % содержание глюкозы [10], а у помесей симментальского скота с голштинами [11-12] отмечен более высокий на 20,0 % углеводный, на 39,5 % – белковый и 6,9 % – липидный обмен веществ, как и у полукровного молодняка комбинированных пород [13]. При этом даже у голштинизированных коров-первотёлок разной линейной принадлежности имеется отличие в морфологических и биохимических показателях обмена веществ, что необходимо учитывать при адаптации животных к эколого-кормовым условиям региона [14].

Выводы.

Для совершенствования генетического потенциала крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы отечественной селекции целесообразно использовать семя быка-производителя Орбита 4078, что позволит повысить интенсивность роста ремонтного молодняка и сократить период его выращивания.

Литература

1. Прохоренко П.Н., Егиазарян А.В. Ленинградский тип – высшее достижение в селекции молочного скота России // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 4. С. 49-50.

2. Продуктивность коров-дочерей голштинских быков немецкой селекции / И. Дунин, А. Бальцанов, А. Матюшкин, Н. Рыжова, П. Абрашкин // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 4. С. 13-15.

3. Кавардаков В. Я., Кайдалов А.Ф. Интенсивное выращивание ремонтных тёлок – важнейший фактор реализации генетического потенциала продуктивности молочного стада // Эффективное животноводство. 2009. № 2(39). С. 14.

4. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография // В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов, С.С. Нуржанова, С.И. Мироненко. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

5. Овчинникова Л.Ю. Продолжительность хозяйственного использования коров чёрно-пёстрой породы в хозяйствах Челябинской области // Известия Оренбургского государственного агарного университета. 2014. № 4(48). С. 127-129.

6. Овчинникова Л.Ю., Бабич Е.А. Сравнительная характеристика чёрно-пёстрого скота разных генотипов // Известия Оренбургского государственного агарного университета. 2014. № 5(49). С. 132-135.

7. Формирование высокопродуктивных племенных стад голштинизированного чёрно-пёстрого скота в Костанайской области / А.С. Алентаев, В.П. Попов, Н.И. Апенько, Е.А. Бабич // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2013. № 1. С. 47-50.

8. Вельматов А.П., Вельматов А.А., Неяскин Н.Н. Эффективность использования голштинских быков голландской селекции при создании поволжского типа красно-пёстрой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 6(80). С. 49-53.

9. Совершенствование красно-пёстрой породы крупного рогатого скота голштинскими производителями голландской селекции / А.П. Вельматов, А.А. Вельматов, А.М. Гурьянов, Н.Н. Неяскин // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 3. С. 47-48.

10. Сивков А.И. Гематологические и биохимические показатели крови коров различных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 2(52). С. 72-73.

11. Катмаков П.С., Кузьмина Н.М. Селекционно-генетические факторы повышения продуктивного долголетия коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 1. С. 56-59.

12. Катмаков П.С., Хаминич А.В. Хозяйственное долголетие и биохимический статус крови симментальских коров разных генетических групп // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4(28). С. 120-123.

13. Юнушева Т.Н., Хакимов И.Н., Сеитов М.С. Влияние генотипа на морфологические и биохимические показатели крови животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 10-2. С. 371-373.

14. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П. Физиолого-биохимический статус коров-первотёлок голштинской чёрно-пёстрой породы в адаптационный период в зависимости от линейной принадлежности // Ветеринарная патология. 2013. № 2(44). С. 82-86.

Овчинникова Людмила Юрьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина 13, тел.: 8(35163)2-00-10, e-mail: L.U.Ovchinnikova@bk.ru

Бабич Елена Анатольевна, аспирант кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина 13, тел.: 8(35163)2-00-10, e-mail: elena._76@mail.ru

Поступила в редакцию 1 марта 2017 года

UDC 636.22 /.28.082: 612.015.3-053.2

Ovchinnikova Lyudmila Yurievna, Babich Elena Anatolievna

FSBEI HE «South Ural State Agrarian University», e-mail: L.U.Ovchinnikova@bk.ru

The influence of genotype on the metabolism of young cattle

Summary. One way to increase the productivity and quality of milk is crossing broodstock cows with Holstein animals in the farm. At the same time, it is necessary to select the semen of the sire with the optimal adaptation of the progeny to the ecology and fodder conditions of the farm, which is monitored by the live weight of the replacement young cattle at the age of 18 months and by the intensity of the flow of metabolic processes in the body. Using a scientific and economic test on three groups of replacement young cattle of the Holstein breed, the daughters of the sires of the domestic selection Yamal 975 and the Holstein sires of American selection Orbit 4078 and Lowrider 4129 it was established that up to 6 months calves of Yamal 975 by 3,4-5,1 % advanced in growth their analogues in other two groups. However, by the age of 18 months, heifers from sires of the American selection had a live weight by 9,5-9,8% higher than daughters of Yamal 975. When analyzing the blood of experimental animals at 6-month age, higher metabolism in the body of Yamal 975's daughters is established, characterized by an elevated level of oxidation-reduction processes by 1,8-11,3 %, the best use of nitrogenous substances and carbohydrates of the diet. However, by the age of 18 months in the blood of the daughters of sire Orbit 4078 in comparison with Yamal 975, the hemoglobin content was higher by 9,9 %, red blood cells – by 8,9 %, glucose – by 32,3 %, total lipids – by 4,7 % with a simultaneous decrease in the level of urea by 7,2 %. Daughters of the sire Lowrider 4129 in comparison with the daughters of sire Yamal 975 were characterized by the increase in the amount of hemoglobin by 11,2 % and red blood cells – by 10,1 %, total protein – by 5,2 % and total lipids – by 14,6 %, but the use of flexible protein and lipid material for anabolic purposes was lower in comparison with the daughters of Orbit 4078. The data obtained make it possible to recommend the use of semen from the sire Orbit 4078 to improve the genetic potential of cattle of Black Spotted breed of Russian selection.

Key words: replacement young cattle, live weight of cattle, genotype of cattle, morphology and biochemistry of cattle blood, American breeding, Black Spotted breed, Holstein breed, cattle type «Karatomar».

УДК 636.085:577.17:636.22/28.082.13

Оценка элементного статуса организма мясных коров различного физиологического состояния

А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов, И.В. Маркова
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Удовлетворение населения в продуктах питания в значительной степени находится в зависимости от состояния отрасли животноводства. Эффективность отрасли можно обеспечить лишь при стабильном воспроизводстве скота. В этой связи исследования, направленные на изучение взаимосвязи содержания химических элементов шерсти с физиологическим состоянием животного, в том числе с воспроизводительной способностью, представляются актуальными и имеют высокую научную и практическую значимость.

В статье представлены результаты проведённого исследования по накоплению химических элементов в шерсти коров герефордской породы импортной селекции и их потомков в зависимости от их физиологического состояния. Эксперимент проведён в НПО «Южный Урал» Саракташского района Оренбургской области. На основании физиологического состояния из 80 коров сформировали 4 группы: I группа – продуктивные (стельные 3,0-3,5 месяца), II группа – яловые (бесплодные) коровы по 30 голов в группе, III и IV группы – потомки, полученные от данных коров в октябре-ноябре месяцах 2010 года, по 10 голов в группе. Элементный состав шерсти исследовали по 14 показателям (Zn, Fe, Cu, Mn, I, Se, Cr, Co, Si, B, Li, Ni, V, As) методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии.

Установлена закономерность влияния физиологического состояния коров на накопление жизненно важных химических элементов. Так, в шерсти стельных коров содержалось больше эссенциальных элементов – цинка на 21,9 % ($P \leq 0,01$), меди – 27,6 % ($P \leq 0,05$), йода – 60,9 % ($P \leq 0,05$), селена – 46,5 % ($P \leq 0,01$); условно эссенциальных: кремния – на 21,1 % ($P \leq 0,01$), чем у яловых. Между потомками достоверная разница имелась по цинку в пользу III группы на 14,2 % ($P \leq 0,05$).

Установлена прямая зависимость физиологического состояния коров по содержанию в шерсти жизненно важных химических элементов.

Ключевые слова: химические элементы, коровы, герефордская порода, яловость коров, шерсть коров, элементный статус коров.

Введение.

В системе мероприятий по увеличению производства животноводческой продукции большое значение имеет интенсификация воспроизводства крупного рогатого скота, совершенствование его породных и продуктивных качеств. Серьёзным препятствием для повышения производства продукции животноводства является яловость коров, которая в настоящее время наносит племенным хозяйствам значительный экономический ущерб и не даёт возможность стране для увеличения поголовья коров к расширенному воспроизводству в скотоводстве [1, 2].

Воспроизводительная способность животных является одной из важнейших их хозяйственно-биологических и селекционных признаков. В мясном скотоводстве телёнок – единственная продукция, получаемая от матери, которая и определяет прибыль отрасли. Яловой называют корову, которая не оплодотворилась в течение трёх месяцев после отёла и, следовательно, не дала в течение года приплода [3-5].

В любой среде обитания организма постоянно происходит непрерывный обмен веществ между организмом и окружающей средой обитания. Химические вещества не синтезируются в организме, они поступают с кормом, через слизистые, кожу и др. Роль химических элементов в функционировании живого организма не вызывает сомнения, доказано их участие в большинстве биохимических процессов и разнообразных функциях. При этом каждый макро- или микроэлемент

характеризуется определённым оптимальным диапазоном содержания в организме. Отклонения в концентрации химических элементов способны привести к возникновению реакций различной степени выраженности, физиологическим изменениям в пределах обычной регуляции, значительным нарушениям метаболизма и специфическим заболеваниям [3-6].

При этом всё большее распространение находят исследования по изучению элементного статуса организма с последующей интерпретацией полученных данных для оценки состояния здоровья животного [7, 8].

В этой связи приобретают актуальность исследования, направленные на изучение элементного статуса животных, их связь с адаптационными способностями и в первую очередь с воспроизводительными качествами. Поэтому с 2016 года мы начали исследования по оценке влияния элементного статуса крупного рогатого скота на репродуктивную функцию коров.

Цель исследования.

Оценка элементного статуса коров герефордской породы канадской селекции различного физиологического состояния.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы герефордской породы 2008 года рождения, завезённые в 2009 году из Канады, и их потомки, рождённые в октябре-ноябре месяцах 2010 года.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Для решения поставленных задач на 80 головах коров проведён научно-хозяйственный опыт в НПО «Южный Урал» Оренбургской области. I группа – продуктивные (стельные 3,0-3,5 месяца), II группа – яловые (бесплодные) коровы по 30 голов в группе, III и IV группы – потомки, полученные от данных коров в октябре-ноябре 2010 года по 10 голов в группе. Стельность и яловость коров определялись с помощью узи-диагностики. Материалом для исследований на определение элементного статуса животных послужили образцы шерсти с холки, отобранные у клинически здоровых животных герефордской породы канадской селекции, содержащихся в условиях одного хозяйства. Отбор проб проводился в стойловый период содержания(март), проба бралась с участка 5×5 см.

Оборудование и технические средства. Взятые образцы исследовались на содержание химических элементов в зависимости от физиологического состояния коров.

Анализ исследуемых образцов осуществлялся по 14 химическим элементам в лаборатории АНО «Центра биотической медицины» г. Москва (регистрационный номер в государственном реестре – Росс. RU 0001. 513118 от 29 мая 2003; Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017-5.04.06). Точность определяемых параметров достигалась путём использования методов атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) на оборудовании Elan 9000 («Perkin Elmer», США) и Optima 2000 V («Perkin Elmer», США), обеспечивающих достижение точности 10^{9}-10^{12}.

Статистическая обработка. Обработка полученного материала проводилась с помощью общепринятого параметрического метода (t-критерий Стьюдента) с применением пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Оценка элементного состава шерсти обследованных продуктивных (стельных 3,0-3,5 месяца) и яловых коров позволила выявить достоверные различия по некоторым элементам (табл. 1). В шерсти коров I группы достоверно больше содержалось эссенциальных микроэлементов: цинка –

на 21,9 %, меди – на 27,6 %; йода – на 60,9 %; селена – на 46,5 %; условно эссенциальных: кремния – на 21,1 % по сравнению с II группой соответственно. Оценка элементного состава шерсти обследованных потомков позволила установить отсутствие достоверных различий по большинству химических элементов.

Таблица 1. **Содержание эссенциальных микроэлементов в пробах шерсти коров различного физиологического состояния, мкг/г**

Элемент	Группа			
	I	II	III	IV
Жизненно необходимые эссенциальные микроэлементы				
Zn	131,14±3,09	107,57±3,38**	173,27±6,17	151,72±7,21*
Fe	77,18±17,55	108,76±6,34	122,84±23,46	113,72±17,55
Cu	6,10±0,99	4,78±0,61*	5,92±0,86	6,12±0,65
Mn	17,37±14,90	19,24±15,57	26,64±8,32	24,56±12,72
I	0,37±0,102	0,23±0,08*	0,42±0,28	0,39±0,26
Se	0,63±0,16	0,43±0,05**	0,57±0,08	0,45±0,14
Cr	0,27±0,17	0,38±1,05	0,34±0,08	0,39±0,28
Co	0,108±0,06	0,16±0,25	0,117±0,026	0,134±0,047
Условно эссенциальные микроэлементы				
Si	20,53±2,56	16,95±1,66**	26,29±1,26	24,68±2,17
B	4,63±2,01	4,23±1,58	4,92±1,08	4,84±1,89
Li	3,91±0,824	3,94±1,32	2,82±0,64	2,74±0,73
Ni	0,64±0,29	0,89±0,54	0,98±0,13	0,82±0,39
V	0,365±0,23	0,56±0,43	0,28±0,09	0,34±0,18
As	0,23±0,09	0,26±0,14	0,18±0,04	0,21±0,08

Примечание: * – при P≤0,05; ** – при P≤0,01, *** – при P≤0,001

Достоверные различия между сравниваемыми группами получены по содержанию цинка, превосходство по которому имели потомки из III группы. Их превосходство над сверстницами IV составило 14,2 % (P≤0,05).

Обсуждение полученных результатов.

Оценка репродуктивных качеств является наиболее важной проблемой современного скотоводства.

Повышение уровня репродуктивных качеств помесных тёлок – резерв увеличения производства говядины [9], в связи с чем актуальны проведённые нами исследования с целью выявления новых методов оценки воспроизводительных качеств.

Преимуществом использования шерсти является простота и безболезненность её отбора. При длительном хранении она не теряет своей информативности и может быть использована для массовых скрининговых обследований [10-13].

В ходе исследований нами были выявлены различия по элементному составу волосяного покрова коров разного физиологического состояния. Содержание макро- и микроэлементов было неодинаковым у стельных и яловых коров. В шерсти стельных коров достоверно больше содержалось эссенциальных микроэлементов: цинка (P≤0,01), который влияет на репродуктивную функцию, кроветворение, обменные процессы, регенерацию тканей, иммуногенез, поведенческие реакции, а также на рост и развитие и т. д. [14]; меди (при P≤0,05), влияющей на синтез гемоглобина и созревания эритроцитов, при её нехватке возникает анемия, замедляется рост (дефекты костей), депигментация и изменения качества и внешнего вида волос, шерсти, сердечная недостаточность,

хрупкие кости, диарея, снижение репродуктивной способности, выраженное в отсутствии или угнетении эструса [15]; йода (при P≤0,05), отвечающего за детородную функцию, при его недостатке у самок нарушается цикл, снижается количество зачатий и замедляется выход плаценты, развивается бесплодие, многие страдают невынашиваемостью беременности, увеличивается процент мертворождений и врождённых аномалий [16]; селена, определяющего фертильность (плодовитость), влияющего на синтез половых гормонов, процесс образования половых клеток, проявляющего противовирусное, антибактериальное, противоопухолевое, противовоспалительное, антистрессорное действие [17, 18]; условно эссенциальных: кремния, который благоприятно влияет на усвоение кальция и рост костей, стимулирует нервную и иммунную системы, регулирует обмен веществ, стимулируя формирование большинства ферментов, аминокислот и гормонов, помогает легче усваивать все остальные микроэлементы по сравнению с яловыми коровами [19].

Различия между сравниваемыми группами потомков импортного скота по содержанию цинка было достоверным (P≤0,05).

Выводы.

Накопление жизненно важных микроэлементов в шерсти коров напрямую зависит от их физиологического состояния. Так, у продуктивных было больше эссенциальных микроэлементов: цинка – на 21,9 %, меди – на 27,6 %; йода – на 60,9 %, селена – на 46,5 %; условно эссенциальных: кремния – на 21,1 %, чем у яловых. Между потомками достоверная разница отмечена по цинку на 14,2 %.

Литература

1. Порфирьев И.А., Сошенко Л.П. Состояние акушерско-гинекологической патологии и современные особенности причины бесплодия высокопродуктивных коров // Вестник Российского университета дружбы народов // Агрономия и животноводство. 2006. № 1. С. 110-116.

2. Бесплодие и яловость самок сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]. / Зооинженерный факультет МСХА. URL: http://www.activestudy.info/besplodie-i-yalovost-samok-selskoxozyajstvennyx-zhivotnyx/ (дата обращения 08.02.2017 г.).

3. Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлок импортной селекции в зависимости от их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 39-44.

4. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / S. Miroshnikov, A. Kharlamov, O. Zavyalov, A. Frolov, G. Duskaev, I. Bolodurina, O. Arapova // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. P. 632-636.

5. Аналитические методы в биоэлементологии / А.В. Скальный, В.В. Кузнецов, Е.В. Лакарова, М.Г. Скальная. СПб.: Наука, 2009. 576 с.

6. 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.

7. Адаптационные изменения элементного статуса герефордского скота канадской селекции к условиям южно-уральской биогеохимической провинции / О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 7-13.

8. Скальный А.В. Микроэлементозы человека: гигиеническая диагностика и коррекция // Микроэлементы в медицине. 2000. Т. 1. № 1. С. 2-8.

9. Особенности формирования элементного статуса крупного рогатого скота в связи с продуктивностью и принадлежностью к половозрастной группе / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Кудашева, А.Г. Зелепухин, А.Х. Заверюха, В.Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 94-99.

10. Динамика накопления химических элементов в шерсти тёлок герефордской породы канадской селекции в зависимости от их продуктивности и возраста / А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.Г. Зелепухин // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 71-76.

11. Корепанова Л.В., Старостина О.С., Батанов С.Д. Повышение уровня репродуктивных качеств помесных тёлок – резерв увеличения производства говядины // Зоотехния. 2015. № 4. С. 27-28.

12. 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.

13. Impact of breeding region and season on the content of some trace elements and heavy metals in the hair of cows / D. Cygan-Szczegielniak, M. Stanek, E. Giernatowska, B. Janicki // Folia Biol (Krakow). 2014. № 62(3). P. 163-169.

14. Нурмохаммади И., Мехдизаде А., Мандега М. Статус цинка и селена у иранских женщин во время нормальной беременности и в случае невынашивания // Микроэлементы в медицине. 2005. № 6(4). С. 23-26.

15. Нанотехнологии микронутриентов: проблемы, перспективы и пути ликвидации дефицита макро- и микроэлементов / А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов // Журнал академии медицинских наук Украины. 2010. № 1. С. 107-114.

16. Проблема йода и селена [Электронный ресурс]. URL: http://life-spb.ru/dietaryminerals/deficiency-of-iodine-and-selenium.htm (дата обращения 06.02.2017 г.).

17. Селен и проблема репродуктивного женского здоровья / Т.М. Гусейнов, Ф.Р. Яхъяева, Э.С. Багирова, Р.Т. Гулиева // Микроэлементы в медицине. 2012. № 13(1). С. 25-28.

18. Selenium concentration in blood and hair of holstein dairy cows / G. Christodoulopoulos, N. Roubies, H. Karatzias, A. Papasteriadis // Biol Trace Elem Res. 2003 Feb;91(2). P. 145-50.

19. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Юрин Д.А. Инновации в кормлении крупного рогатого скота // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 4. С. 73-77.

Фролов Алексей Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532) 43-46-78, e-mail: forleh@mail.ru

Завьялов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532) 43-46-78, e-mail: oleg-zavyalov83@mail.ru

Харламов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532) 43-46-78, e-mail: vniims.or@mail.ru

Маркова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532) 43-46-78, e-mail: irinazzz88@yandex.ru

Поступила в редакцию 15 февраля 2017 года

UDC 636.085:577.17:636.22/28.082.13

Frolov Alexey Nikolaevich, Zavyalov Oleg Aleksandrovich, Kharlamov Anatoly Vasilyevich, Markova Irina Viktorovna

FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: forleh@mail.ru

Assessment of the elemental status of organism of beef cows with different physiological condition

Summary. The satisfaction of the population in food products depends largely on the state of the livestock sector. The industry can be effective only with stable reproduction of livestock. In this connection, studies aimed at studying the interrelation between the content of chemical elements of wool and physiological state of animal, including reproductive capacity, are relevant and have high scientific and practical significance.

The article presents the results of a study on the accumulation of chemical elements in wool of Hereford cows of imported selection and their progeny, depending on their physiological state. The experiment was conducted in scientific development and production center «South Ural» of the Saraktashsky district of the Orenburg region. On the basis of the physiological condition, 80 cows were grouped out to 4 groups: group I – productive cows (3,0-3,5 months of pregnancy), group II – dry (barren) cows with 30 animals in each group, III and IV groups – progeny obtained from the cows in October-November 2010 with 10 heads in each group. Elemental composition of wool was studied by 14 indicators by atomic-emission and mass-spectrometry methods (Zn, Fe, Cu, Mn, I, Se, Cr, Co, Si, B, Li, Ni, V, As).

The regularity of influence of the physiological state of cows on the accumulation of vital chemical elements is established. Thus, wool of pregnant cows contained more essential elements – zinc by 21,9 % ($P \leq 0,01$), copper – 27,6 % ($P \leq 0,05$), iodine – 60,9 % ($P \leq 0,05$), selenium – 46,5 % ($P \leq 0,01$); conditionally essential – silicon by 21,1 % ($P \leq 0,01$) than that of the barren cows. There was a significant difference in zinc in progeny in favor of group III by 14,2 % ($P \leq 0,05$).

The direct dependence of the physiological state of cows on the content of vital chemical elements in wool has been established.

Key words: chemical elements, cows, Hereford breed, barren cows, wool cows, elemental status of cows.

УДК 637.5:636.22/.28.082.13(574.1)

Качественная оценка мяса бычков и кастратов разных генотипов

А.Т. Бактыгалиева[1,2], К.М. Джуламанов[1]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

[2]Актюбинский университет им. С. Баишева

Аннотация. При разведении животных и производстве качественной говядины чрезвычайно важным является определить её химический состав, что позволяет судить о наступлении физиологической зрелости мяса, его калорийности, решить вопрос о целесообразных оптимальных сроках выращивания откормочного поголовья.

По содержанию в мякоти туши белка достоверных различий между животными сравниваемых групп не отмечалось. У бычков шагатайского скота и его помесей от производителей уральского герефорда, находившихся на откормочной площадке, содержание в мякотной части туши жира было больше по сравнению с кастратами-аналогами, находившимися на пастбище. Бычки I группы, имея в мясе 10,94 % жира, превосходили аналогов II группы на 1,56 % (P>0,95), а бычки III группы превосходили молодняк IV группы на 0,16 % (P<0,95).

Установлено, что с возрастом у бычков и кастратов всех генотипов наблюдалось некоторое снижение протеина в мясе при заметном увеличении содержания жира. Характерно, что более интенсивно процесс жироотложения проходил в организме бычков-кастратов после перевода их с нагула на откормочную площадку. Однако не трудно заметить, что мясо шагатайского скота казахской белоголовой породы характеризовалось большим содержанием жира во все возрастные периоды, что свидетельствует о более высокой скороспелости животных этой генетической группы. Так, в 18 месяцев в мясе шагатайских бычков и кастратов содержание жира было больше на 3,58 % (P>0,99) и на 2,60 % (P>0,95), нежели у молодняка III и IV групп.

В результате неодинакового содержания в мякоти туш бычков и кастратов сравниваемых групп жира и белка менялось и их соотношение. В возрасте 15 месяцев в шагатайских животных параметры этого соотношения составили 1:0,58 и 1:0,51. Однако производить убой животных в указанном возрасте в данной конкретной зоне не рационально по причине относительно низкой убойной массы животных и недостаточной окупаемости производственных затрат.

Ключевые слова: генотип скота, тип скота, содержание скота, бычки, кастраты, оценка мяса, химический состав мяса.

Введение.

Одной из основных задач аграрного комплекса Казахстана является увеличение производства и повышение качества мяса [1-3]. Дальнейшее развитие интенсивного мясного скотоводства заставляет изыскивать пути и методы наращивания и улучшения качества говядины на основе использования имеющегося маточного поголовья мясного скота. Это, прежде всего, касается казахской белоголовой породы, которая у себя в стране получила наибольшее распространение.

Всё большую популярность приобретает повышение генетического потенциала мясного скота. Разведение животных разных внутрипородных типов с их биологическими и хозяйственными особенностями расширяет возможность целенаправленного совершенствования отдельных племенных стад [4-6].

Ф.Ф. Эйснер, М.П. Дубовскова, Т.М. Андаров сообщают, что использование в селекционно-племенной работе особей разных внутрипородных типов, несколько отличающихся друг от друга, способствует повышению эффективности производства мясной продукции, а также расширяет возможности удачных сочетаний при племенном подборе [7, 8]. Как известно, каждой породе (группе скота) присущи хозяйственно-продуктивные признаки, которые могут проявляться только в конкретных условиях внешней среды. Дальнейшее разведение получают животные тех пород или

типов, которые наряду с хорошей приспособленностью к природно-климатическим и хозяйственным условиям будут показывать лучшую продуктивность при применении более прогрессивных технологий выращивания [9-11].

Цель исследования.

Изучить качество мяса бычков и кастратов шагатайского скота и его таких же помесей от быков-производителей уральского герефорда при различной технологии содержания.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Молодняк мясного скота шагатайского типа скота казахской белоголовой породы и животные-аналоги по полу, полученные от скрещивания шагатайского типа с быками-производителями уральского герефорда, в возрасте от рождения до 18 месяцев.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились на племенной ферме «Сабит» Западно-Казахстанской области. Молодняк в молочный период от рождения до 7 мес. содержался по технологии «корова-телёнок», принятой в мясном скотоводстве, и был разделён на четыре группы: I и II группы – бычки и кастраты шагатайского типа скота казахской белоголовой породы, III и IV группы – животные-аналоги по полу, полученные от скрещивания шагатайского типа с быками-производителями уральского герефорда. После отъёма от коров молодняк находился на доращивании до 12-месячного возраста при одинаковых условиях содержания и кормления. Бычков I и III групп после 12-месячного возраста и до конца опыта откармливали на площадке, II и IV группы в течение трёх месяцев находились на нагуле с подкормкой концентратами, а последние 3 месяца (с 15 мес.) перед реализацией на мясо – на заключительном откорме. В целом за период опыта от рождения до 18 месяцев потребление кормов и питательных веществ молодняком зависело от породной принадлежности животных и применяемой технологии их выращивания.

Для изучения качественных показателей мясной продукции бычков и кастратов разных генетических групп проводили контрольный убой 3 животных из каждой группы в 15 и 18 мес. [12]. Для проведения химического анализа отбирали среднюю пробу мякотной части полутуши, которую измельчали и после перемешивания отбирали среднюю пробу массой 400 г. Кроме того, готовили среднюю пробу длиннейшей мышцы спины массой 200 г, которая бралась между 9 и 11 рёбрами.

Оборудование и технические средства. Пробы мяса измельчали на куттере вакуумном К-45КВ (Россия.) Химический состав средней пробы мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины определяли по методике ВНИИМСа [13] в Испытательном центре ФГБНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.)

Статистическая обработка. Основной материал, полученный в исследованиях, обработан с помощью параметрического метода (t-критерий Стьюдента) и с применением пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Анализ данных химического состава свидетельствует об увеличении содержания сухого вещества и снижении массовой доли влаги с возрастом в средней пробе мякоти полутуш бычков и кастратов разных генотипов (табл. 1).

Характерно, что процесс накопления питательных веществ в мякотной части полутуш молодняка подопытных групп проходил неодинаково. Так, в возрасте 15 мес. доля сухого вещества в средней пробе мяса бычков шагатайского скота и его помесей от быков-производителей уральского герефорда была больше соответственно на 2,03 % ($P>0,99$) и 0,69 % ($P<0,95$), чем у аналогов по

происхождению, содержавшихся в это время на пастбищном выращивании. Меньшее количество сухого вещества в мясе у бычков-кастратов обеих генетических групп можно объяснить содержанием в возрастной период от 12 до 15 мес. их на нагуле. Менее питательный рацион и повышенная двигательная активность при пастбищном выращивании препятствовали излишнему отложению жира и, соответственно, ниже накопление сухого вещества. Нельзя не заметить, что в этом периоде наибольшим показателем характеризовались животные-потомки шагатайских производителей, наименьшим – уральских герефордов. Разные условия содержания молодняка отразились на его продуктивности при последующем откорме на площадке.

Таблица 1. **Химический состав средней пробы мяса-фарша, % ($X \pm S_x$)**

Показатель									
влага		сухое вещество		в том числе					
				жир		протеин		зола	
возраст, мес.									
15	18	15	18	15	18	15	18	15	18
I группа									
69,27±0,220	66,09±0,155	30,73±0,220	33,91±0,155	10,94±0,230	15,40±0,410	18,86±0,440	17,60±0,290	0,93±0,021	0,91±0,015
II группа									
71,30±0,370	65,84±0,380	28,70±0,370	34,16±0,380	9,38±0,360	16,14±0,440	18,38±0,510	17,09±0,210	0,94±0,032	0,93±0,010
III группа									
71,10±0,440	69,39±0,320	28,90±0,440	30,61±0,320	8,98±0,310	11,82±0,500	18,98±0,370	17,86±0,190	0,94±0,010	0,93±0,010
IV группа									
71,79±0,520	67,89±0,330	28,21±0,520	32,11±0,330	8,82±0,430	13,54±0,510	18,46±0,280	17,66±0,190	0,93±0,020	0,91±0,015

В заключительный период выращивания животные II и IV групп после перевода с нагула на откормочную площадку отличались сравнительно высоким уровнем прироста сухого вещества в средней пробе мяса.

Важно отметить, что период от 15 до 18 мес. при разных уровнях продуктивности относительно низкий (1,71 % и 3,90 %) темп прироста сухого вещества наблюдался у молодняка обеих групп породности уральского герефорда, что, по-видимому, всё же обусловлено позднеспелостью и долгорослостью герефордов уральской селекции.

В заключительный период откорма, несмотря на сохранившиеся комфортные условия кормления и содержания, интенсивность накопления сухого вещества в мясе бычков была относительно низкой в сравнении с группами кастратов. Вполне вероятно, что некастрированные животные в процессе первой стадии интенсивного откорма наполнили внутримышечные жировые депо и увеличение изучаемого показателя на втором этапе откорма происходило в основном по мере увеличения массы подкожной и межмышечной жировой ткани. Так, в период от 15 до 18 мес. удельный вес сухого вещества в средней пробе мяса бычков обеих генетических групп повысился на 3,18 и 1,71 %.

При рассмотрении динамики сухого вещества в мясе в более общем плане за весь период выращивания бычки обоих генотипов уступали по величине этого показателя кастратам-аналогам по происхождению. Среди кастратов максимальной величиной доли сухого вещества в мякоти характеризовались потомки шагатайского скота.

При сравнительно одинаковом содержании протеина в мякоти туш бычков и кастратов разных генетических групп наибольшее содержание жира в возрасте 15 мес. установлено у бычков. Они превосходили кастратов-аналогов по происхождению соответственно на 1,56 % ($P>0,95$) и 0,16 % ($P<0,95$). Эти данные свидетельствуют о том, что различная технология выращивания наложила определённый отпечаток на пищевые достоинства мяса. Спокойное состояние молодняка I и III групп, по-видимому, способствовала усилению процесса накопления жира в организме. Наибольшим количеством жира в мякоти характеризовались шагатайские бычки – на 1,96 %

(P>0,99) больше, чем у полукровных сверстников уральский герефорд×шагатайский скот. Следует отметить, что в мясе кастратов таких же генотипов, которые находились на пастбище, заметно меньше содержалось жира.

У всех подопытных бычков наиболее высокие показатели выявлены в условиях откормочной площадки. Различия между группами молодняка по накоплению жира прослеживались и в последующем периоде, когда кастраты были переведены на откормочную площадку, в результате чего все животные были поставлены в абсолютно равные условия кормления и содержания. Полученные нами данные свидетельствуют о повышении содержания жира и снижении протеина в мясе-фарше с возрастом у молодняка всех генетических групп.

Характерно, что процесс накопления жировой ткани у кастратов шагатайского скота и у его помесей от быков-производителей уральского герефорда проходил на 6,76 и 4,72 % интенсивнее, тогда как у бычков-аналогов по происхождению – 4,46 и 2,84 %.

Между тем, особенности по внутрипородной принадлежности подопытного молодняка способствовали проявлению определённых различий по жирообразованию в организме. Наибольшая разница по содержанию жира в мякоти туши между шагатайским скотом и его породности с уральским герефордом наблюдалась в 18-месячном возрасте. У шагатайских бычков и кастратов содержание жира в мясе было больше соответственно на 3,58 % (P>0,99) и на 2,60 % (P>0,95), чем у полукровных сверстников от герефордов уральской селекции.

Качество мяса характеризуется также соотношением протеина и жира. В мякоти туш шагатайских бычков в возрасте 15 мес. параметры этого соотношения составляли 1:0,58, кастратов – 1:0,51, а в 18 мес. – 1:0,88 и 1:0,95 соответственно, у аналогов уральский герефорд×шагатайский скот в 15 мес. данное соотношение составляло в III группе 1:0,47 и IV группе – 1:0,48, а в 18 мес. – 1:0,66 и 1:0,77.

Известно, что пищевая ценность мяса в значительной мере определяется химическим составом мышечной ткани, являющейся основным компонентом туши. Данные химического состава длиннейшей мышцы спины показывают значительное увеличение содержания жира с возрастом животных и снижение количества влаги.

В возрасте 15 мес. наибольшее накопление жира в мышечной ткани установлено у бычков обоих генотипов, выращенных в условиях откормочной площадки. Разница в их пользу по сравнению с кастратами-аналогами по происхождению, содержавшихся в это время на естественных пастбищах, составила 0,18-0,25 %. Большим содержанием жира в длиннейшей мышце спины отличались животные происхождения шагатайского скота: преимущество над сверстниками породности уральского герефорда составило среди бычков 0,27 % (P>0,95), кастратов – 0,20 % (P<0,95). Повышение содержания жира в мышечной ткани в заключительный период откорма у шагатайских бычков составляло 0,69 %, помесных бычков – 0,58 %, кастратов – соответственно 1,46 и 1,24 %. При этом в 18 мес. молодняк породности шагатайский скот×уральский герефорд уступал сверстникам по материнской основе на 0,38-0,42 % (P<0,95; P>0,95).

Обсуждение полученных результатов.

Химический состав мяса, характеризуя его качественную сторону, не остаётся постоянным в процессе индивидуального развития животных и находится в тесной связи с возрастом и породной принадлежностью [14]. По мнению К. Джуламанова, М. Дубовсковой для эффективного разведения герефордской и казахской белоголовой пород скота необходима селекционно-племенная работа в направлении продления периода интенсивного роста мышечных тканей до начала усиленного жирообразования [15]. Немаловажную роль при этом может сыграть комбинативная наследственность от правильного подбора пород, заводских и зональных типов [16]. В наших исследованиях установлено, что как в 15-, так и в 18-месячном возрасте наименьшим содержанием жира в мясе характеризовались полукровные животные, полученные от подбора коров шагатайского типа скота казахской белоголовой породы с быками-производителями уральского герефорда. К.К. Бозымов и другие считают, слишком жирное мясо не желательно, его производство более высокоза-

тратно, биологическая полноценность его не велика [1]. Пробы мяса из туш кастратов и бычков шагатайского скота после заключительного откорма содержали заметно больше жира по сравнению с тушами животных породности с уральским герефордом соответственно на 2,60 % (P>0,95) и 3,58 % (P>0,99). Из сообщения А.А. Салихова и других известно, что для оценки качества мяса наибольшее значение имеет изучение содержания внутримышечного жира, который и обуславливает нежность и сочность мяса [17]. Наши данные согласуются с результатами, полученными М.С. Васильевым, Н.Г. Гамарником и другими – содержание внутримышечного жира в пробе длиннейшего мускула спины животных казахской белоголовой породы было несколько больше, чем у герефордских сверстников [18, 19]. Отдельные генетические группы животных в каждой возрастной группе характеризовались различным содержанием протеина, но его концентрация колебалась не резко. Наши выводы совпадают с исследованиями Г.И. Белькова, К.М. Джуламанова, В.И. Косилова, Н.М. Губашева, А.А. Салихова, которые, отмечая увеличение доли протеина мышечной ткани в первый год жизни, независимо от породной принадлежности, в более поздние возрастные периоды, наоборот, уменьшение, что по всей вероятности, обусловлено интенсификацией процессов жиронакопления [6, 9, 14, 17]. В нашем опыте выгодное соотношение белка и жира получено в тушах шагатайских бычков в возрасте 15 мес., поэтому, учитывая спрос современного потребителя, среди производителей говядины принято считать благоприятным соотношением белка к жиру 1:0,6-0,8 [17]. У бычков-кастратов от быков уральского герефорда по сравнению со сверстниками материнской породы установлены наиболее приемлемые показатели белка и жира в более позднем возрасте (18 мес.). Наилучшим соотношением изучаемых величин характеризовались бычки-кастраты породности уральский герефорд×шагатайский скот и соответствовали современным требованиям на менее жирную говядину.

Выводы.

В соответствии с биологической закономерностью химический состав мяса не обладает постоянством, а изменяется под влиянием генотипа и условий выращивания животных. Его изучение в средней пробе мяса-фарша и длиннейшей мышце спины свидетельствует о том, что наибольшим колебаниям из всех питательных веществ характеризуется жир, относительной стабильностью обладает протеин мякотной части туши и минеральные вещества.

Литература

1. Бозымов К.К., Косилов В.И., Губашев Н.М. Рациональное использование казахского белоголового скота для производства говядины при скрещивании. Уральск, 2009. 218 с.

2. Бактыгалиева А.Т., Урынбаева Г.Н., Джуламанов К.М. Весовой рост молодняка казахской белоголовой породы в молочный период // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 5(83). С. 107-109.

3. Даниленко О.В. Селекция казахского белоголового скота и новых заводских линий при создании внутрипородного типа аулиекольской породы в Северном Казахстане // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6(62). С. 149-150.

4. Джуламанов К.М. Экстерьерные особенности скота герефордской породы // Зоотехния. 2005. № 11. С. 6-8.

5. Продуктивные и племенные качества скота мясного направления продуктивности в Республике Бурятия / Д.Ц. Гармаев, Ш.О. Батуев, Е.П. Карпова, Р.И. Батуева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2010. № 1. С. 48-52.

6. Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И., Урынбаева Г.Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков герефордской породы разных типов телосложения при откорме // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 185-187.

7. Эйснер Ф.Ф. О выведении новых пород и типов скота // Животноводство. 1986. № 12. С. 30-33.

8. Дубовскова М.П., Андаров Т.М. Превосходство помесей над казахской белоголовой // Животноводство России. 2008. № 4. С. 56-59.

9. Бельков Г.И, Панин В.А. Повышение генетического потенциала продуктивности и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам крупного рогатого скота в условиях Южного Урала // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 134-142.

10. Мирошников С.А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства. 2011. № 3(66). С. 7-12.

11. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Совершенствование приёмов и методов селекции быков герефордской породы // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2007. № 4. С. 86-88.

12. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. М., 1990. 53 с.

13. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качеству мяса убойного скота / ВНИИМС. Оренбург, 1984. 79 с.

14. Косилов В.И., Губашев Н.М. Особенности роста и развития кастратов казахской белоголовой, симментальской пород и их помесей со светлой аквитанской // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. 1. С. 127-130.

15. Джуламанов К., Дубовскова М. Приёмы и методы совершенствования скота герефордской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2000. № 5. С. 39.

16. Левантин Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве. М.: Колос, 1966. 408 с.

17. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях. Оренбург, 2008. 360 с.

18. Васильев М.С. Хозяйственно-биологические особенности комолых бычков казахской белоголовой и герефордской пород разных генотипов: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Оренбург: ОГАУ, 2007. 22 с.

19. Гамарник Н.Г., Солошенко В.А., Горохов А.А. Биотехнологические основы создания и развития мясного скотоводства Северного Зауралья. Новосибирск, 2000. 224 с.

Бактыгалиева Асемгуль Темирхановна, соискатель ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства» 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29; старший преподаватель Актюбинского университета им. С. Баишева, 030000, г. Актобе, ул. Бр. Жубановых, 302а, тел.: 8(7132)22-15-16

Джуламанов Киниспай Мурзагулович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-987-840-49-28, e-mail: kinispai.d@yandex.ru

Поступила в редакцию 28 февраля 2017 года

UDC 637.5:636.22/.28.082.13

Baktygalieva Asemgul Temirkhanovna[1,2], Dzhulamanov Kinispay Murzagulovich[1]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding»,* e-mail: kinispai.d@yandex.ru

[2] *Aktobe University named after S. Baishev*

Qualitative assessment of meat of bulls and steers of different genotypes

Summary. While breeding animals and producing high-quality beef, it is extremely important to determine its chemical composition that can help to assess physiological maturity of meat, its caloric content, and to decide on the optimal terms for growing fattening livestock.

According to the content of protein in flesh, there were no significant differences between the animals in the compared groups. The bulls of the Shagatai cattle and their crosses obtained from sires of the Ural Hereford, being on the feedlot, contained more fat in the fleshy part of carcass than in the steers being on the pasture. Bulls of group I, having 10,94 % fat in meat, exceeded their analogues of group II by 1,56 % (P>0,95) and bulls of group III exceeded group IV by 0,16 % (P<0,95).

It was established that with advancing age, bulls and steers of all genotypes were observed to have a slight decrease in protein in meat with a significant increase in fat content. It is characteristic that fat burning process was more intensive in the body of steers after transfer from fattening to the feedlot. However, it is not difficult to see that meat of Shagatai cattle of the Kazakh white-headed breed was characterized by high fat content in all age periods, which indicates a higher rate of early ripeness of animals of this genetic group. Thus, at 18 months Shagatai bulls and steers had higher fat content by 3,58 % (P>0,99) and 2,60 % (P>0,95) than that of young cattle of groups III and IV.

As a result of the unequal content of fat and protein in flesh of bulls and steers of the compared groups, their ratio also changed. At the age of 15 months, the parameters of this ratio in Shagatai animals were 1:0,58 and 1:0,51. However, slaughtering animals at that age in this particular zone is not rational because of the relatively low slaughter weight of animals and insufficient payback of production costs.

Key words: genotype of livestock, type of livestock, keeping, bulls, steers, meat assessment, chemical composition of meat.

УДК 636.083.37

Потери живой массы молодняка крупного рогатого скота различных пород и генотипов при транспортировке и предубойном содержании

В.И. Левахин[1], Е.А. Ажмулдинов[1], Ю.А. Ласыгина[1], М.Г. Титов[1], Ф.Х. Сиразетдинов[1], И.А. Бабичева[2]

[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В системе современного промышленного животноводства условия кормления, содержания, ухода, перевозки, а также проведение ветеринарно-зоотехнических мероприятий приобретают напряжённые технологические формы, зачастую по биологическим параметрам чуждые в отношении роста и развития. В статье приведены экспериментальные данные по потерям живой массы у бычков различных генотипов при транспортировке и предубойном содержании. Исследование было проведено на 72 головах молодняка при достижении ими 15-месячного возраста, которых разделили на 6 групп. При транспортировке наибольшие потери были установлены у бычков лимузинской породы – 20,4 кг или 4,43 % от съёмной. При предубойном содержании потери живой массы возрастают и за сутки увеличиваются еще на 2-3 % при снижении массы туши на 1,5-2,0 %. Минимальные потери были характерны в этот период для бычков IV группы, наибольшие – для животных VI группы.

Более стрессоустойчивыми к предубойной подготовке оказались чистопородные бычки герефордской, далее симментальской пород, а больше был подвержен стресс-фактору лимузинский молодняк.

Ключевые слова: порода скота, бычки, помеси, адаптация бычков, стрессоустойчивость бычков, динамика живой массы бычков, транспортировка бычков, предубойное содержание бычков, потери живой массы бычков, общие потери.

Введение.

Успешное ведение животноводства во многом зависит от обеспечения устойчивости молодняка сельскохозяйственных животных к негативным факторам внешней среды и требует преодоления множества препятствий, что является важной составляющей экономической эффективности отрасли в целом [1-6].

Адаптация к этим условиям происходит посредством специфических реакций или стресса. При этом потери продукции, вызванные стрессовым состоянием, весьма значительны, что влияет на экономику производства.

В целом исследования по изучению адаптивных качеств организма животного с целью разработки и улучшения способов сокращения потерь продукции молодняка крупного рогатого скота при воздействии технологических стрессоров являются актуальными и представляют интерес для науки [7-10].

Цель исследования.

Изучение потерь живой массы молодняка крупного рогатого скота при транспортировке и предубойном содержании на мясокомбинате.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Помесные бычки в возрасте 15 мес., полученные в результате скрещивания: молочных коров чёрно-пёстрой породы с герефордскими быками; молочных коров бестужевской породы с герефордскими быками; чистопородный молодняк симментальской, герефордской, абердин-ангусской, лимузинской пород.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Опытная часть данного исследования проводилась на базе промышленного комплекса в АО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан. Из общего поголовья были выбраны 72 головы молодняка, которых разделили на 6 групп. I группа – помесные бычки, полученные в результате скрещивания молочных коров чёрно-пёстрой породы с герефордскими быками, II – помесные бычки, полученные в результате скрещивания молочных коров бестужевской породы с герефордскими быками, III – чистопородный молодняк симментальской породы, IV – чистопородный молодняк герефордской породы, V – чистопородный молодняк абердин-ангусской породы и VI – чистопородный молодняк лимузинской породы. Бычки всех изучаемых групп находились в промышленном комплексе закрытого типа по откорму крупного рогатого скота. До транспортировки животных не кормили в течение 10 часов, но у них был свободный доступ к воде во время транспортировки. Маршрут состоял из 5-часовой поездки без периода покоя. 180 км включали сочетание автомагистралей и дорог местного значения. Перед транспортировкой животных перегоняли в универсальный загон, оборудованный фиксатором, электронными весами и погрузочной эстакадой. Выгрузка животных на мясокомбинате происходила по той же схеме: разгрузочная эстакада, взвешивание, фиксация для взятия крови и определения клинических показателей. Предубойная выдержка (24 часа) проводилась с целью отдыха животных и нормализации клинических показателей и заключалась в содержании животных в неотапливаемом помещении с соломенной подстилкой, при плотности 2 м^2 на голову, без корма, со свободным доступом к воде. Предубойная обработка животных включала чистку и мойку животных, ветеринарно-санитарный осмотр и их предубойную термометрию. Метод убоя животных на мясокомбинате – оглушение переменным электрическим током силой 1-1,5 А и напряжением до 125 Вт.

Взвешивание животных проводили непосредственно перед транспортировкой, а также в конце периода транспортировки. Кроме этого определялись: съёмная живая масса – при окончании выращивания или откорма и при отправке животных на мясокомбинат; живая масса после транспортировки – взвешивание животных в конце периода транспортировки; потери в пути – разница между живой массой в начале и конце транспортировки; живая масса после предубойного содержания – после 24-часовой голодной выдержки на мясокомбинате без корма, но со свободным доступом к воде, которую прекращают давать за три часа до убоя; потери живой массы при предубойном содержании – разница в живой массе после транспортировки и после предубойного содержания; общие потери живой массы – разница в живой массе до транспортировки и после предубойного содержания.

Оборудование и технические средства. Метод убоя животных на мясокомбинате – оглушение переменным электрическим током силой 1-1,5 А и напряжением до 125 Вт., термометры, электронные весы для взвешивания.

Статистический анализ. Основной материал, полученный в исследованиях, обработан с использованием пакета программ «Statistica 6.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Молодняк различных пород и генотипов неодинаково реагирует на транспортный и предубойный стрессы, что отражается на потерях его живой массы (табл. 1).

Так, за транспортировку наибольшими они были у бычков лимузинской породы – 20,4 кг или 4,43 % от съёмной, тогда как у особей I, II, III, IV и V групп меньше соответственно на 2,1 (10,3 %), 3,0 (14,7 %), 1,1 (5,4 %), 3,7 (18,1 %) и 1,8 кг (8,9 %). Наименьшие потери в пути отмечались у особей герефордской породы – 16,7 кг (3,83 % от съёмной живой массы).

Таблица 1. **Потери живой массы подопытных животных при транспортировке и предубойном содержании**

Показатель	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Съёмная живая масса, кг	415,0±3,12	421,7±2,97	468,3±3,28	436,0±2,85	432,3±3,09	459,7±2,90
Живая масса после транспортировки, кг	396,7±2,45	404,3±2,04	449,0±2,50	419,3±2,00	413,7±2,34	439,2±2,73
Потери в пути: кг	18,3±0,97	17,4±0,39	19,3±0,58	16,7±1,16	18,6±0,30	20,4±0,40
%	4,41	4,13	4,12	3,83	4,30	4,43
Живая масса после предубойного содержания, кг	384,0±1,97	391,3±2,20	435,0±2,91	407,3±2,10	399,7±2,21	424,0±2,27
Потери живой массы при предубойном содержании: кг	12,7±0,30	13,0±0,58	14,0±0,39	12,0±0,40	14,0±1,02	15,3±0,43
%	3,06	3,08	2,99	2,75	3,24	3,33
Общие потери живой массы: кг	31,0±0,39	30,4±0,33	33,3±0,42	28,7±0,30	32,6±0,54	35,7±0,97
%	7,47	7,21	7,11	6,58	7,54	7,76

При предубойной выдержке также имели место потери продукции у бычков всех испытуемых пород и генотипов, которые составляли 12,0-15,3 кг или 2,75-3,33 % от съёмной живой массы. При этом минимальные были характерны для бычков IV группы, наибольшие – у особей VI группы.

Различные потери живой массы были и в целом за предубойную подготовку (общие). Наименьшие – у бычков герефордской породы 28,7 кг (6,58 %), наибольшие – у лимузинских сверстников 35,7 кг (7,76 %). Последние за данный период снижали живую массу тела больше, чем сверстники I группы на 4,7 кг (13,2 %), II – на 5,3 кг (14,8 %), III – на 2,4 кг (6,7 %), IV – на 7,0 кг (19,6 %) и V группы – на 3,1 кг (8,6 %) или соответственно на 0,29; 0,55; 0,65; 1,18 и 0,22 % от съёмной.

Обсуждение полученных результатов.

Доказано, что полностью избежать стрессовых ситуаций в животноводстве невозможно, а вот чувствительность скота к воздействию технологических стрессов можно снизить путём выведения стрессоустойчивых животных [9].

В процессе исследования установлено, что генетические задатки опытных пород и генотипов различны не только по продуктивности, но и приспособленности и стрессоустойчивости к различным стресс-факторам. Скрещивание чёрно-пёстрого и бестужевского скота с герефордами повышает стрессоустойчивость полученного потомства по сравнению с таковыми материнской породы.

Результаты исследования показали, что у особей изучаемых пород и генотипов при транспортировке на мясоперерабатывающее предприятие потери живой массы были различны. Так, наибольшими они были у бычков лимузинской породы – 20,4 кг или 4,43 % от съёмной массы, тогда как у сверстников I, II, III и V групп – меньше соответственно на 2,1 (10,3 %); 3,0 (14,7 %); 1,1 (5,4 %); 3,7 (18,1 %) и 1,8 кг (8,9 %). Аналогичными были и общие потери (транспортировка и предубойная выдержка).

При транспортировке и предубойном содержании наименьшими потерями характеризовались бычки герефордской породы. Они были ниже на 0,96; 1,18; 0,89 и 0,63 % от съёмной по сравнению с особями других групп.

Большие потери живой массы в период предубойной подготовки у скота молочного и комбинированного направлений продуктивности происходят в основном за счёт освобождения желудочно-кишечного тракта [2].

Потери живой массы при транспортировке и предубойном содержании у помесных бычков на 5,2-11,5 % (от съёмной массы – на 0,67-1,26 %) были ниже, чем у чистопородных особей. Причём бестужевский молодняк как при чистопородном разведении, так и помесный, по сравнению с чёрно-пёстрым скотом более устойчив к воздействию стресс-факторов.

Вывод.

Из полученных данных видно, что более стрессоустойчивыми к предубойной подготовке являются чистопородные бычки герефордской, затем симментальской пород, а в наибольшей степени стресс-фактору подвержен лимузинский молодняк.

Литература

1. Стрессоустойчивость молодняка крупного рогатого скота различных пород при промышленной технологии выращивания и откорма / Е.А. Ажмулдинов, В.И. Левахин, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 64-68.

2. Технология содержания и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота / Р.Г. Исхаков, Н.Ф. Белова, М.Г. Титов, А.Г. Ирсултанов, А.Н. Ивонин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. Т. 3. № 11-1. С. 28-30.

3. Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г. Продуктивные качества и особенности поведения бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 37-40.

4. Рост и развитие бычков различных генотипов в условиях промышленного комплекса / А.Х. Заверюха, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. 1. С. 97-101.

5. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1(93). С. 60-65.

6. Способ сокращения потерь продукции бычков при транспортном и предубойном стрессах: пат. 2551967 Рос. Федерация / В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Г.И. Левахин, Ю.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.М. Поберухин, Б.Г. Рогачёв, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина. Заявл. 25.02.14; опубл. 20.06.15, Бюл. № 16.

7. Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г. Сравнительная оценка адаптационной способности бычков различных пород // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х ч. / под ред. В.Н. Храмовой. Волгоград, 2012. Ч. 1. С. 53-54.

8. Способ для сокращения потерь продукции молодняка крупного рогатого скота при транспортировке и предубойном содержании: пат. 2396948 Рос. Федерация / В.И. Левахин, А.В. Сало, А.С. Коровин, В.В. Попов, В.И. Швиндт, Б.Г. Рогачёв, Ю.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, А.П. Черных, Ф.Ф. Ахметова, Г.Х. Исянгулова, Н.В. Журавлев, М.Г. Титов. Заявл. 27.02.09; опубл. 20.08.10, Бюл. № 23.

9. Стрессоустойчивость чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота к транспортному и предубойному стрессам / А.В. Сало, В.В. Попов, М.М. Поберухин, М.Г. Титов, М.А. Кизаев, А.Н. Фролов, В.Л. Королёв, Д.А. Ранделин, И.А. Бабичева // Инновационные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. чл.-корр. РАН В.И. Левахина. Оренбург, 2010. С. 116-117.

10. Влияние скармливания адаптогенных препаратов на физиологический статус бычков при технологических стрессах / М.Г. Титов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, С.М. Поберухин // Инновационные разработки по импортозамещению в агропродовольственном секторе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства / под. ред. чл.-корр. РАН В.И. Левахина. Оренбург, 2015. С. 80-83.

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: vniims.or@mail.ru

Ласыгина Юлия Анатольевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: mamonko80@mail.ru

Титов Максим Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, e-mail: titow.ru@mail.ru

Сиразетдинов Фарит Хамитович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78

Бабичева Ирина Андреевна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии и биотехнологий ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел.: 8(3532)77-52-30, сот.: 8-906-838-46-35, e-mail: babicheva74-09@mail.ru

Поступила в редакцию 27 февраля 2017 года

UDC 636.083.37

Levakhin Vladimir Ivanovich[1], Azhmuldinov Elemes Azhmuldinovich[1], Lasygina Yulia Anatolyevna[1], Titov Maxim Gennadevich[1], Sirazetdinov Farid Khamitovich[1], Babicheva Irina Andreevna[2]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding»,* e-mail: vniims.or@mail.ru

[2] *FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University»,* e-mail: babicheva74-09@mail.ru

Loss of live weight of young cattle of different breeds and genotypes during transportation and pre-slaughter keeping

Summary. In the system of modern industrial livestock breeding, the conditions of feeding, keeping, caring, transporting, as well as carrying out veterinary and zootechnical measures, acquire strenuous technological forms, often in terms of biological parameters, alien to growth and development. The article presents experimental data on losses of live weight in calves of different genotypes during transportation and pre-slaughter keeping. The study was carried out on 72 heads of young cattle at the age of 15 months, which were divided into 6 groups. During transportation, the largest losses were registered in the bulls of the Limousine breed – 20,4 kg or 4,43 % of the removable weight. At pre-slaughter keeping, the loss of live weight increases and in a day increase by another 2-3 % with a decrease in the weight of carcass by 1,5-2,0 %. Minimal losses were characteristic during this period for the calves of group IV, the largest – for animals of group VI.

Purebred bulls of Hereford and then Simmental breeds were more stress-resistant to pre-slaughter preparations, Limousine young cattle had the least stress-resistance.

Key words: breed of cattle, calves, crossbreeds, adaptation of calves, stress resistance, dynamics of live weight of calves, transportation of calves, pre-slaughter keeping of calves, loss of live weight of calves, total losses.

УДК 636.39.033

Мясная продуктивность молодняка коз оренбургской породы в зависимости от возраста кастрации

Н.Н. Пушкарёв, А.Г. Абузярова
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведено исследование на изыскание дополнительных биологических резервов козоводства. В работе приводятся сведения, полученные в результате сравнительного анализа козликов и валушков, кастрированных в разные возрастные периоды, по мясной продуктивности до 18-месячного возраста. Из числа новорождённых козликов были сформированы четыре группы. Козлики I группы до конца опытного периода оставались не кастрированными, животные II группы были кастрированы в двухнедельном возрасте, козлики III и IV групп были подвержены кастрации в возрасте 1,5 и 6 мес. открытым способом.

Результаты исследований показывают, что независимо от возраста наблюдается превосходство козликов по предубойной массе, массе парной туши, выходу туши, убойной массе относительно валушков. В тоже время превосходство по массе внутреннего жира сырца, выходу жира и убойному выходу было на стороне валушков независимо от групп и возврата.

Результаты обвалки показали, что независимо от изучаемого возраста козлики имели преимущество по массе мякоти над валушками всех групп. Они превосходили по этому показателю валушков второй группы на 0,45 кг при (P>0,99). При этом относительный выход мякоти у них был ниже на 3,61 % вследствие менее развитой жировой ткани, что наблюдается как по абсолютной, так и по относительной величинам. Костей и сухожилий у козликов было больше, чем у валушков соответственно на 0,54 и 0,10 кг, что объясняется половым диморфизмом данных групп животных.

Коэффициент мясности у подопытных животных был выше у валушков второй группы. Мясные показатели, характеризующие абсолютные показатели, были на стороне козликов и валушков IV групп, а относительные – II и III групп.

Выявленные соотношения характеристик полового диморфизма по признакам мясной продуктивности в пользу козликов и валушков IV групп говорят о том, что использование выращивания молодняка коз оренбургской породы для производства мяса данных групп более предпочтительнее.

Ключевые слова: кастрация, козоводство, козлики, валушки, онтогенез молодняка коз, живая масса молодняка коз.

Введение.

В настоящее время одним из важнейших условий дальнейшего развития пухового козоводства является изыскание дополнительных резервов в реализации биоресурсного потенциала животных. Одним из неизученных резервов наряду с пуховой продуктивностью, ради чего разводят коз оренбургской породы, является мясная продуктивность. Следует отметить, что козлятина способна обеспечить конкурентоспособность отрасли пухового козоводства [1-8]. Мясо коз содержит небольшое процентное содержание жира по сравнению со свининой и бараниной и обладает диетическими свойствами, рекомендуется для питания детей, больных и пожилых людей.

В связи с этим изучение вопроса влияния пола на рост, развитие и мясную продуктивность коз является актуальным.

Цель исследования.

Изучение особенностей формирования мясной продуктивности в молочный период онтогенеза.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Поголовье коз оренбургской породы с рождения до 18 мес.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследования были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования были проведены в генофондовом козплемхозе «Губерлинское» Оренбургской области. Из числа новорождённых козликов были сформированы четыре группы по 50 голов в каждой. Козлики I группы до конца опытного периода оставались не кастрированными, животные II группы были кастрированы в двухнедельном возрасте, козлики III и IV групп были подвержены кастрации в возрасте 1,5 и 6 мес. открытым способом.

Мясную продуктивность молодняка изучали по методикам ВАСХНИЛ (1990), ВНИИМС (1984). При этом учитывали убойные качества молодняка, устанавливали морфологический состав мяса и жира. На основании обвалки и жиловки определяли абсолютное и относительное содержание костей, сухожилий и мякотной части, а также индекс мясности туши (выход мякотной части на 1 кг костей).

Статистическая обработка. Полученный материал обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969) и с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Практика разведения оренбургских коз показывает, что основное поступление мяса козлятины с низкой себестоимостью обеспечивалось за счёт выращивания козовалухов. В то же время ряд авторов утверждает, что некастрированные особи быстрее набирают вес, лучше оплачивают корм продукцией и по качеству мяса не уступают кастратам [7-18].

Данные убоя в наших исследованиях (табл. 1) свидетельствуют о том, что от козликов были получены наиболее тяжёлые туши по сравнению с валушками не зависимо от возраста кастрации.

В возрасте 6 мес. по предубойной массе козлики превосходили валушков II группы на 2,47 кг, а III – на 1,24 кг, превосходство по массе парной туши в пользу козликов составило соответственно на 1,03 и 0,52 кг. Аналогичная тенденция наблюдалась и при сравнении данных в возрасте 18 мес. Превосходство на стороне козликов по изучаемым показателям относительно других групп составило соответственно на 5,37; 3,93 и 2,09 кг по предубойной массе и по массе парной туши – 2,82; 2,00 и 1,18 кг.

В то же время козлики характеризовались наименьшим отложением внутреннего жира-сырца, уступая по этому показателю валушкам. В возрасте 6 мес. животные II и III групп превосходили козликов соответственно на 0,34 и 0,19 кг (при P>0,95). В возрасте 18 мес. превосходство валушков над козликами по рассматриваемому показателю увеличилось. Так, количество жира-сырца во II группе было выше относительно козликов на 0,50 кг, в III и IV – соответственно на 0,33 и 0,25 кг.

В целом количественные характеристики были на стороне козликов и валушков, кастрированных в более позднем возрасте, однако относительный показатель – убойный выход был на стороне валушков, причём не зависимо от возраста.

В 6 мес. наиболее высокий убойный выход (43,53 %) был у животных II группы, а самый маленький – у козликов I группы (41,74 %), животные III группы занимали промежуточное положение. В возрасте 18 мес. убойный выход увеличился у животных всех подопытных групп, но превосходство осталось за валушками II группы. Превосходство по этому показателю относительно козликов составило 0,36 % (при P>0,95), относительно других групп существенной разницы не наблюдалось, и они занимали промежуточное положение между козликами и валушками II группы.

Таблица 1. **Результаты убоя животных и морфологический состав туши (X±Sx)**

Показатель	Группа						
	I		II		III		IV
	возраст, мес.						
	6	18	6	18	6	18	18
Результаты убоя							
Съёмная живая масса, кг	22,13±0,203	40,63±0,467	19,57±0,233	35,30±0,569	20,87±0,260	36,67±0,441	38,40±0,379
Предубойная масса, кг	21,49±0,246	39,61±0,395	19,02±0,264	34,24±0,612	20,25±0,258	35,68±0,467	37,32±0,313
Масса парной туши, кг	8,85±0,090	17,34±0,206	7,82±0,140	14,52±0,325	8,33±0,154	15,34±0,262	16,16±0,203
Выход туши, %	41,18±0,055	43,77±0,085	41,11±0,283	42,40±0,189	41,14±0,239	42,99±0,259	43,30±0,181
Масса внутреннего жира-сырца, кг	0,12±0,003	0,70±0,012	0,46±0,006	1,20±0,038	0,31±0,006	1,03±0,036	0,95±0,012
Выход жира, %	0,56±0,009	1,77±0,012	2,42±0,055	3,50±0,049	1,53±0,040	2,89±0,063	2,55±0,010
Убойная масса, кг	8,97±0,093	18,04±0,217	8,28±0,139	15,72±0,363	8,64±0,151	16,37±0,295	17,11±0,215
Убойный выход, %	41,74±0,047	45,54±0,096	43,53±0,287	45,90±0,239	42,67±0,198	45,87±0,291	45,84±0,191
Морфологический состав туши							
Масса охлаждённой туши, кг	8,67±0,081	16,99±0,248	7,59±0,175	14,22±0,342	8,16±0,155	15,00±0,279	15,82±0,216
Мякоть, кг	5,73±0,058	12,23±0,211	5,29±0,154	10,43±0,278	5,55±0,092	10,92±0,232	11,46±0,209
Мышцы, кг	5,04±0,055	11,33±0,199	4,27±0,155	8,73±0,226	4,75±0,138	9,48±0,198	10,26±0,186
Жир, кг	0,69±0,070	0,90±0,021	1,02±0,006	1,70±0,053	0,80±0,058	1,44±0,035	1,20±0,020
Кости, кг	2,6±0,017	3,84±0,044	2,06±0,018	3,04±0,057	2,30±0,058	3,27±0,042	3,51±0,003
Сухожилия, кг	0,34±0,006	0,92±0,009	0,24±0,006	0,75±0,009	0,31±0,006	0,81±0,006	0,85±0,003
Коэффициент мясности	2,20	3,18	2,57	3,43	2,42	3,34	3,26

При изучении роста и развития коз нельзя ограничиться изучением только общих изменений, происходящих в организме с возрастом. Большой интерес представляют данные об изменчивости в соотношениях тканей и частей данного организма. При оценке животных по мясной продуктивности эти данные необходимы не только для характеристики индивидуально-морфологических, но и для расчёта экономических и кулинарных параметров.

Результаты обвалки показали, что независимо от изучаемого возраста козлики имели преимущество по массе мякоти над валушками всех групп.

Они превосходили по этому показателю валушков II группы на 0,45 кг (P>0,99). При этом относительный выход мякоти у них был ниже на 3,61 % вследствие менее развитой жировой ткани, что наблюдается как по абсолютной, так и по относительной величинам. Костей и сухожилий у козликов было больше, чем у валушков соответственно на 0,54 и 0,10 кг, что объясняется половым диморфизмом данных групп животных. Разница по относительному выходу хрящей и сухожилий была незначительной. По выходу мякоти на 1 кг костей незначительное преимущество наблюдается за валушками и наиболее существенным оно было в пользу валушков III группы [9-10].

Аналогичная тенденция наблюдалась и возрасте 18 мес., превосходство козликов по массе мякоти относительно II, III и IV групп составило соответственно на 1,80, 1,31 (P>0,99) и 0,77 кг (P>0,95).

В то же время у валушков наблюдалось преимущество над козликами по развитию жировой ткани. Данное преимущество валушков II группы составило на 6,65 % относительно козликов и на 2,25 и 4,37 % – относительно валушков III и IV групп. Что и отразилось на относительной величине выхода мякоти и коэффициенте мясности.

Обсуждение полученных результатов.

Наши исследования показали, что на уровень производства козлятины и её качества большое влияние оказывают пол, физиологическое состояние и возраст животных. При этом масса туши является одним из важных показателей в характеристике мясной продуктивности.

Эмпирические данные, полученные в результате исследования, характеризуют лучшие мясные качества козликов и валушков, кастрированных в более поздние сроки. Однако для убоя козлики в возрасте старше года как правило не используются из-за специфического запаха. В то же время использование кастрации всего поголовья классически в раннем возрасте мало эффективно с точки зрения племенной работы.

Племенная ценность козликов начинает проявляться в возрасте с шести месяцев, который совпадает с началом полового созревания, когда реально можно оценить задатки потенциала их племенной ценности. Поэтому кастрация в 6-месячном возрасте после поэтапного отбора козликов играет важную роль в племенной работе с козами. Реализация валушков до 6-месячного возраста мало эффективна, так как это совпадает с осенним периодом, когда есть возможность проводить нагул до ноября месяца, с получением дополнительной экономической эффективности при реализации более полновесного молодняка для убоя.

Аналогичные сведения по убою молодняка овец и коз для повышения экономической эффективности приводят ряд авторов [4, 8, 10, 11, 14, 19].

В наших исследованиях убой козликов и валушков, начиная с 6-месячного возраста вполне обоснован, что сочетается с литературными данными [4, 5, 14]. Авторы также приводят рекомендации о кастрации козликов в более старшем возрасте, когда начинает проявляться генетический потенциал роста животных. В то же время необходимо до начала стойлового периода реализовать выбракованных козликов и малоценных валушков по показателям продуктивности, тем самым провести оптимизацию поголовья по половозрастным группам с целью экономии кормовых ресурсов.

Полученные в результате исследования сведения показывают, что убойные характеристики козликов и валушков наиболее оптимальны для получения козлятины как для реализации, так и в кулинарном плане в возрасте 18 мес. Реализация полуторагодовалых козликов и валушков позволяет получить пух, оценить племенную и продуктивную ценность и дополнительно вырастить животных в летний период на дешёвых кормах с получением прироста путём нагула.

Выводы.

1. Кастрация в более молодом возрасте снижает количественные и относительные показатели мякоти и увеличивает содержание жировой ткани.

2. Кастрация козликов в 6-месячном возрасте благоприятно сказывается на увеличении убойной массы на 4,3-8,1 % и количестве мякоти в туше на 4,7-8,9 %.

3. Выявленные соотношения характеристик полового диморфизма по признакам мясной продуктивности в пользу валушков III и IV групп говорят о том, что для производства мяса выращивание молодняка данных групп коз оренбургской породы более предпочтительно.

Литература

1. Баймишев Х.Б. Шевченко Б.П., Сеитов М.С. Возрастная биология козы. Самара: РИЦ СГСХА, 2008. 247 с.

2. Галочкин В.А., Галочкина В.П. Биологические методы кастрации – потенциальная возможность активного вмешательства в регуляцию обмена веществ и продуктивности животных // Сельскохозяйственная биология. 2006. № 4. С. 101-108.

3. Никонова Е.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Мясная продуктивность овец цигайской породы в зависимости от полового диморфизма // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 4. С. 38-40.

4. Пушкарёв Н.Н., Екимов А.Н., Даутова А.Г. Особенности формирования мясной продуктивности у козликов оренбургской породы в зависимости от технологических факторов // Вавиловские чтения-2010: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саратов: Изд-во КУБИК, 2010. Т. 2. С. 169-171.

5. Пушкарёв Н.Н., Белоусов А.М. Особенности формирования продуктивности козликов оренбургской породы в зависимости от технологических факторов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 140-143.

6. Пушкарёв Н.Н. Уровень и динамика половых гормонов у коз оренбургской породы с возрастом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2. С. 185-187.

7. Бовкун Ю.И., Шевхужев А.Ф Развитие мясошерстного кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесии // Зоотехния. 2000. № 7. С. 8.

8. Влияние возраста и пола на весовой рост молодняка овец казахской курдючной грубошёрстной породы / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.Б. Каласов, Т.С. Кубатбеков // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 5(88). С. 38-44.

9. Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш. Убойные показатели баранов киргизской тонкорунной породы разного возраста. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 30-31.

10. Забелина М.В., Рейзбих Е.Ю., Белова М.В. Комплексная оценка мясной продуктивности и качества мяса молодняка коз русской породы // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 1-1. С. 60-61.

11. Забелина М.В., Новичков А.С., Григорашкина Е.И. К вопросу об основных биохимических показателях, их роли в организме овец и коз // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 3. С. 12-14.

12. Давлетова А.М., Косилов В.И. Убойные показатели баранчиков эдильбаевских овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 14-16.

13. Шкилёв П.Н., Косилов В.И. Биологические особенности баранов-производителей на Южном Урале // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 3. С. 87-88.

14. Екимов А.Н., Буканов А.Л. Влияние полового диморфизма на мясную продуктивность и качество мяса коз оренбургской пуховой породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 2. С. 44-46.

15. Гематологические показатели мясошерстных овец / Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, А.К. Базымова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. №1. (39). С. 124-125.

16. Качество мышечной ткани молодняка овец Южноуральской породы / В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, И.Р. Газеев, Е.А. Никонова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 3. С. 66-69.

17. Особенности липидного состава мышечной ткани молодняка овец основных пород, разводимых на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1(39). С. 93-95.

18. Укбаев Х.И., Касимова Г.В., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 18-20.

19. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституциональных типов // Зоотехния. 2013. № 6. С. 5-7.

Пушкарёв Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460018, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел.: 8-912-341-18-18, e-mail: pushkarevnnq@mail.ru

Абузярова Алия Гамировна, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460018, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел.: 8-919-850-65-49

Поступила в редакцию 18 января 2017 года

UDC 636.39.033

Pushkaryov Nikolai Nikolaevich, Abuzyarova Aliya Gamirovna

FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University», e-mail: pushkarevnnq@mail.ru

Meat productivity of young goats of the Orenburg breed depending on the age of castration

Summary. A study was conducted to find additional biological reserves of goat breeding. The paper presents information obtained as a result of a comparative analysis of lambs and wethers, castrated in different age periods, for meat production up to 18 months of age. Four groups were formed from the number of newborn goats. The goats of the I group remained uncastrated until the end of the experimental period, the animals of group II were castrated at two weeks of age, the goats of groups III and IV were castrated at the age of 1,5 and 6 months by open method.

The results of the research show that regardless of age, the superiority of goats is observed according to the pre-slaughter mass, weight of hot carcass, the carcass yield, slaughter weight relative to wethers. At the same time, wether advanced over other lambs by weight of visceral fat, fat yield and slaughter yield regardless of groups and age.

The results of boning showed that, regardless of the age under study, goats had the advantage over wethers of all groups according to the mass of pulp. They advanced over wethers of group II by this indicator by 0,45 kg at (P>0,99). At the same time, the relative yield of pulp was lower by 3,61 % due to less developed fat tissue, which is observed in both absolute and relative values. Goats had more bones and dry-veins than wethers by 0,54 and 0,10 kg, respectively, which is explained by sexual dimorphism of these groups of animals.

Meat factor of experimental animals was higher in the second group of wethers. Meat indicators that characterize the absolute indicators were on the side of goats and wethers of the IV group, and relative – II and III groups.

The revealed ratios of characteristics of sexual dimorphism according to properties of meat productivity in favor of goats and wether of group IV suggest that raising of lambs of the Orenburg breed is more preferable for the production of meat of these groups.

Key words: castration, goat breeding, goats, wethers, ontogenesis of young goats, live weight of young goats.

УДК 636.085:577.17:611.3

Влияние препаратов наночастиц металлов-микроэлементов на рубцовое пищеварение и метаболизм химических элементов в системе «бактерии-простейшие» рубца

И.С. Мирошников
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В эксперименте дана комплексная оценка наночастиц (НЧ) металлов-микроэлементов. Использованы НЧ Fe сферической формы, размером 80±5 нм, состав – металлическое железо 99,8±0,7 % масс., Fe_3O_4, α - Fe_2O_3 0,2±0,05 %. НЧ Cu сферической формы, размером 103,0±2,0 нм; состав – металлическая медь 96,0±4,5 %, CuO – 4,0±0,4 %. НЧ Zn сферической формы, размером 98,0±2,1 нм; состав – металлический цинк 91,7±3,8 %. НЧ ZnCu сферической формы, размером 95,7±3,1 нм; состав: 39,8 % – цинк и 60,2 % – медь. Скармливание молодняку крупного рогатого скота препаратов наночастиц металлов-микроэлементов сопровождается изменениями в рубцовом пищеварении. Причём наиболее значительно – при использовании наночастиц латуни и железа, что приводит к увеличению концентрации ЛЖК и аммиака в рубцовом содержимым на 11,9-13,9 % и 20,2-25,3 % соответственно. Число инфузорий в рубце также возрастает на 8,9-11,9 %. Инфузия в рубце препаратов наночастиц смеси меди и цинка сопровождается селективными изменением элементного состава биомассы простейших и бактерий, выражается, в первую очередь, простейшими элементами, Pb, Cu, Sn, Ni, до величин в 24,8-45,4 % раза превышающих контрольные значения. При этом содержание этих веществ в бактериальной массе не значительно отличается от контроля. В то же время использование наночастиц сплава меди и цинка в тех же дозировках не сопровождалось значительными отличиями элементного состава простейших и бактерий, с наибольшим накоплением Na, Li, Cd.

Ключевые слова: инкорпорация металлов, металлы-микроэлементы, наночастицы меди, наночастицы цинка, наночастицы латуни, наночастицы железа, крупный рогатый скот, кормление, рубцовое пищеварение.

Введение.

Проблема оптимизации минерального питания сельскохозяйственных животных сегодня решается через широкое использование минеральных солей эссенциальных элементов. Однако по мере развития науки становиться ясно, что применение этих соединений в животноводстве сопровождается и негативными последствиями воздействия на организм животных. В частности, через расстройство желудочно-кишечного тракта [1], изменениями в составе микрофлоры [2] и др. В этой связи всё большое внимание уделяется разработкам органических форм микроэлементов [3], которые характеризуются меньшей токсичностью и большей биодоступностью основного вещества [4].

Определённый интерес представляют работы по использованию наноматериалов в качестве источников микроэлементов, что определяется уникальными свойствами ультрадисперсных веществ.

Последние десять лет ознаменовались активной работой ведущих мировых производителей кормов по разработке и продвижению на рынок кормовых добавок, содержащих наноматериалы. Исследования по использованию ультрадисперсных веществ в кормлении животных начаты в середине прошлого века в рамках работ по использованию электроактивированной клинкерной пыли в кормлении крупного рогатого скота [5] и использованию наноматериалов в кормлении птицы [6]. Однако только в последние 10-15 лет, с появлением в широком доступе наноформ эссенциальных элементов, исследования по их использованию в питании получили дальнейшее развитие [7]. Первые коммерческие препараты с использованием наноформ были разработаны в медицине для лечения анемии [8, 9].

По мере накопления фактического материала становится ясно, что наночастицы металлов-микроэлементов менее токсичны, чем минеральные соли [10], их действие на организм животных характеризуется дополнительными эффектами по ростостимулированию [11, 12], ранозаживлению [13], иммунностимулированию [14] и др.

Определённый интерес представляют исследования по изучению механизмов действия наночастиц на качественный и количественный составы микрофлоры [15], что особенно актуально при применении их в кормлении жвачных животных. Уже первые исследования по использованию ультрадисперсных материалов в питании крупного рогатого скота продемонстрировали перспективы такого решения [16, 17].

Цель исследования.

Изучение влияния ультрадисперсных порошков металлов-микроэлементов на рубцовое пищеварение и метаболизм химических элементов в системе «бактерии-простейшие» рубца.

Материалы и методы исследования.

Объекты исследований. Модели бычков красной степной породы (возраст – 6-7 месяцев, масса – 227,3±2,18 кг, n=15), выращенных по технологии, принятой в молочном скотоводстве.

Наночастицы металлов: наночастицы железа (НЧ Fe) и меди (НЧ Cu), цинка (НЧ Zn) и латуни – сплава меди и цинка (НЧ ZnCu).

Препараты наночастиц железа и меди любезно предоставила профессор, доктор биологических наук Н.Н. Глущенко. Препараты наночастиц цинка и латуни приобретены у ООО «Передовые порошковые технологии» г. Томск, Россия (http://www.nanosized-powders.com).

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Препарат наночастиц предварительно аттестованы с определением размера частиц на анализаторе наночастиц Brookhaven 90Plus/BIMAS Zeta PALS («Brookhaven Instruments Corporation», США); площади поверхности – методами электронной сканирующей и просвечивающей микроскопии на приборах JSM 7401F и JEM-2000FX («JEOL», Япония); полидисперсности – рентгенофазный анализ на дифрактометре ДРОН-7; оценки заряд поверхности исследуемых препаратов – на анализаторе дзета-потенциала наночастиц Brookhaven Zeta PALS и т. д.

Для проведения исследований бычки методом пар-аналогов были разделены на пять групп (n=3) и по истечении 30 суток подготовительного периода переведены на условия основного учётного периода (длительностью 14 суток). Методикой исследования предполагалось содержание подопытного молодняка контрольной группы на рационе, не содержащем препаратов наночастиц металлов-микроэлементов. По результатам исследований нами были установлены оптимальные дозировки наночастиц металлов в питании молодняка крупного рогатого скота, составлявшие для НЧ латуни 0,5 мг и НЧ железа 3,0 мг. Эти дозировки и были использованы в дальнейшем при проведении исследований на животных.

Бычки содержались в условиях беспривязного содержания физиологического двора «Покровского сельскохозяйственного колледж-филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Перед началом исследований 3 животным были установлены фистулы на рубец по методу А.А. Алиева [18].

Животным контрольной группы скармливали основной рацион, I опытной группы в составе рациона скармливали препарат наночастиц Cu: 0,05 мг/кг СВ, II – препарат наночастиц НЧ Zn: 0,05 мг/кг СВ, III – НЧ ZnCu: 0,05 мг/кг СВ, IV – НЧ Fe: 3 мг/кг СВ. В составе суточного рациона задавалось: 3 кг сена суданской травы, 3 кг силоса кукурузного, 2,5 кг дерти ячменной, 1 кг соломы пшеничной, 0,3 кг патоки. Для покрытия дефицита в некоторых минеральных веществах в рацион подопытных бычков были включены: поваренная соль, фосфат, хлорид кобальта и йодистый калий.

Исследование рубцового пищеварения. Пробы содержимого рубца брали через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней четыре раза в месяц. В рубцовой жидкости, отфильтрованной через 4 слоя марли, определяли:

- концентрацию ионов водорода (pH) – электропотенциометром марки pH-340;
- общий и небелковый азот – методом Kjeldahl (2004), белковый – по разнице между общим и небелковым;
- общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама [19];
- аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея [20];
- количество инфузорий – путем подсчёта в камере Горяева.

Элементный анализ. Элементный состав биомассы бактерий и простейших исследовали на содержание 25 химических элементов (Al, As, Be, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Ti, V, I, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, Zn) в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017 – 5.04.06). Озоление биосубстратов проводили с использованием микроволновой системы разложения MD-2000 (США). Оценка содержания элементов в полученной золе осуществлялась с использованием масс-спектрометра Elan 9000 (Perkin Elmer, США) и атомно-эмиссионного спектрометра Optima 2000 V (Perkin Elmer, США).

Статистическая обработка. Статистический анализ результатов проводился при помощи пакета программ Statistica 10 («Stat Soft Inc.», США). Статистическое сравнение результатов проводилось с использованием критерия Манна-Уитни U и Стьюдента. Параметр $P<0.05$ принимался как предел значимости.

Результаты исследования.

Характеристика наночастиц. НЧ Fe сферической формы размером 80±5 нм, состав – металлическое железо 99,8±0,7 % масс., Fe_3O_4, α - Fe_2O_3 0,2±0,05 %. НЧ Cu сферической формы размером 103,0±2,0 нм; состав – металлическая медь 96,0±4,5 %, CuO – 4,0±0,4 %. НЧ Zn сферической формы, размером 98,0±2,1 нм; состав – металлический цинк 91,7±3,8 %. НЧ ZnCu сферической формы, размером 95,7±3,1 нм; состав: 39,8 % – цинк и 60,2 % – медь.

Характеристики рубцового пищеварения. Введение препаратов наночастиц металлов в корм сопровождается изменениями в характеристиках рубцового пищеварения. В частности, при скармливании наночастиц мы отмечали повсеместное снижение pH содержимого рубца с 7,1 в контроле до 6,7-6,9 – в опытных группах (табл. 1).

Таблица 1. **Характеристики рубцового пищеварения подопытных бычков**

Показатель	Группа				
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
pH	7,1±0,12	6,9±0,07	6,8±0,08	6,7±0,04	6,8±0,07
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,1±0,15	11,1**±0,05	10,9**±0,07	11,3**±0,09	11,5**±0,05
Аммиак, мг/100 мл	17,8±0,57	20,1*±0,19	19,5±0,27	21,4**±0,34	22,3***±0,45

Примечание: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Как следует из полученных данных, это явление было вызвано активизацией микробиологических процессов в рубце и увеличением концентрации ЛЖК с 10,1 ммоль/100 мл в контроле на 1 ммоль (P≤0,01) в I опытной группе, на 0,8 ммоль (P≤0,01) – во II, на 1,2 ммоль (P≤0,01) – в III и на 1,4 ммоль/100 мл (P≤0,01) – в IV опытной группе.

Подтверждением активизации микробиологических процессов в рубце стало достоверное повышение концентрации аммиака в содержимом рубца трёх из четырёх опытных групп, а именно в I, III, и IV опытных группах.

Подсчёт числа инфузорий в содержимом рубца позволил выявить, что их концентрация в опытных группах превосходит уровень контроля, составившего 557±14,5. Алогичный показатель в опытных группах оказался выше на 4,9 % (P<0,05) в I опытной, на 7,5 % (P<0,05) – во II, на 8,9 % (P<0,05) – в III и на 11,9% (P<0,01) – в IV опытной группе.

После кормления в биомассе простейших в наибольшей степени нарастала масса олова – в 36,1 раза, в бактериальной – в 8,1 раза (рис. 1, 2).

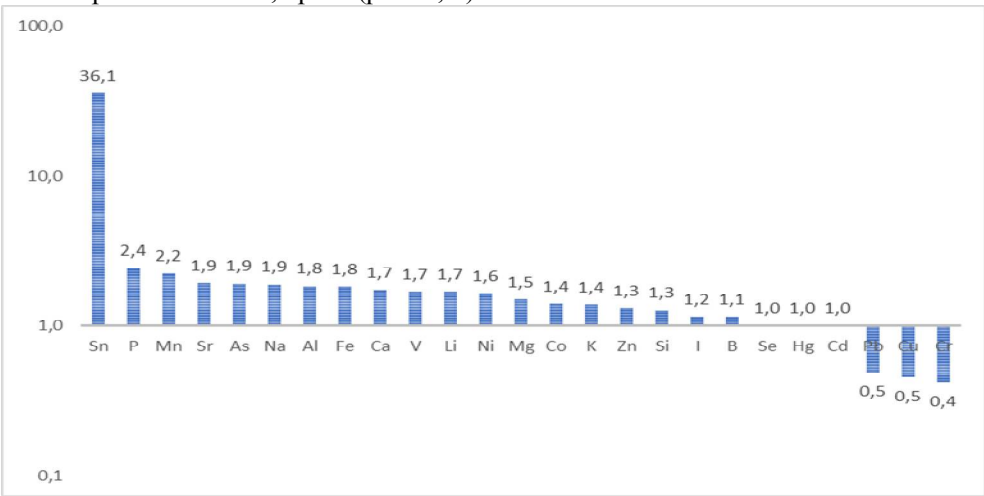


Рис. 1 – Кратность различий по содержанию химических элементов в биомассе простейших рубца контрольной группы до и после кормления

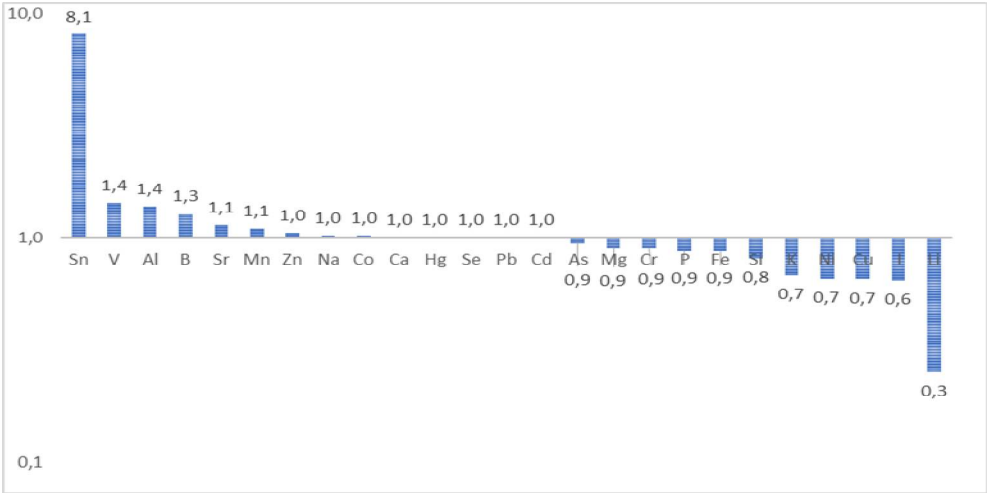
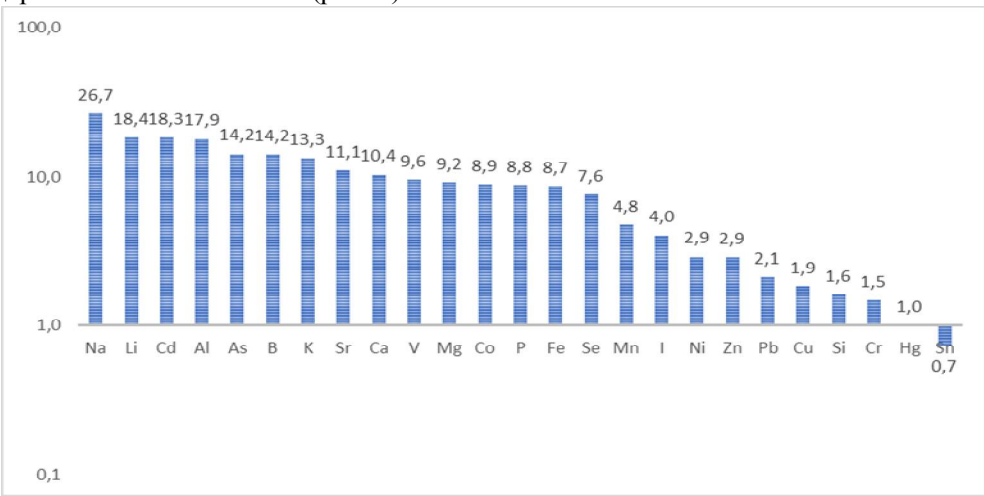


Рис. 2 – Кратность различий по содержанию химических элементов в биомассе бактерий рубца контрольной группе до и после кормления

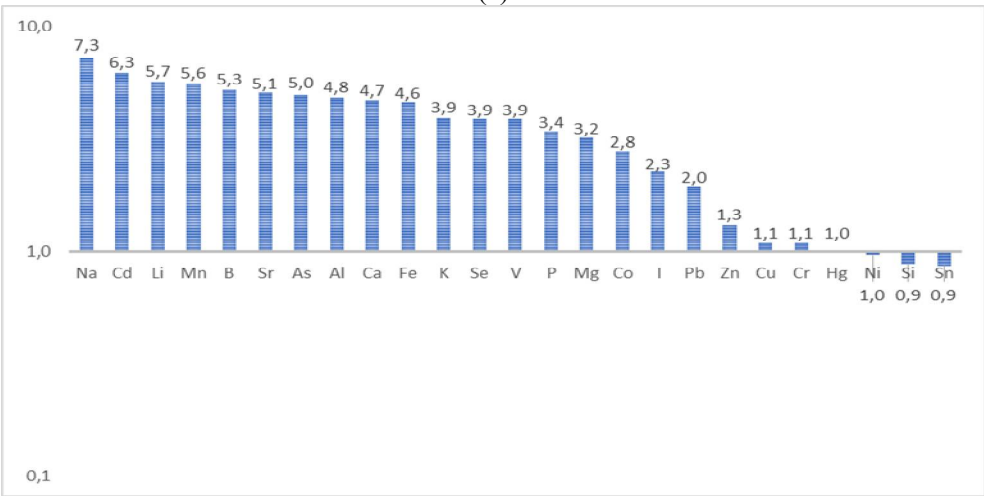
Сходная динамика характерна для 11 химических элементов. В то же время переход от состояния натощак к процессу пищеварения сопровождается разнонаправленными изменениями в элементном составе биомассы простейших и бактерий. Наиболее выражено по железу: в бактериальной массе его содержание снижалось на 10 %, тогда как в биомассе простейших, напротив, повышалось в 1,8 раза (P<0,01).

Сходная разнонаправленная динамика была характерна для лития, йода, никеля, калия и др.

Сходная динамика была характерна для случая использования смеси наночастиц меди и цинка. С той разницей, что в биомассе бактерий отличают достоверное увеличение содержания хрома в 3,9 раза (P<0,001) и йода – в 1,4 раза (P<0,05), тогда как для простейших отмечалось снижение содержания этих элементов (рис. 3).



(а)



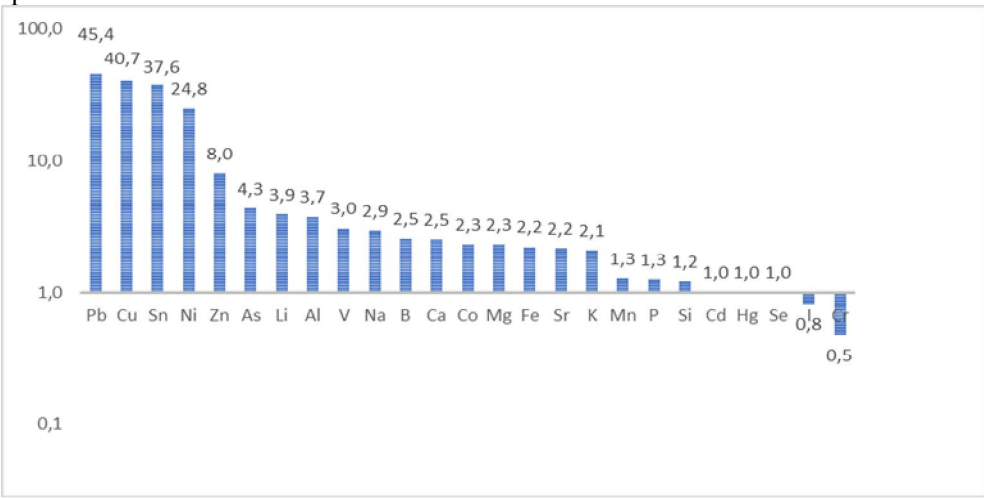
(б)

Рис. 3 – Кратность различий по содержанию химических элементов в простейших (а) и бактериальной массе (б) при инфузии наночастиц латуни в сравнении с контрольной группой

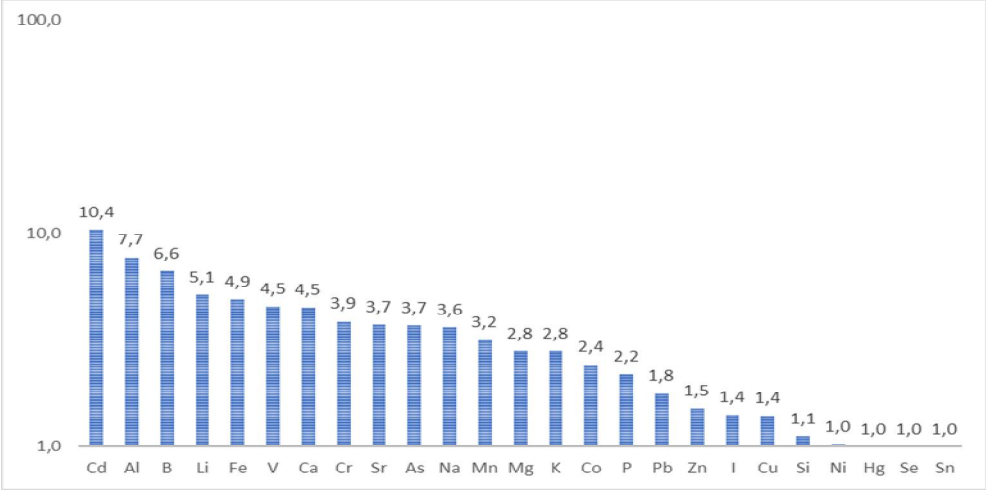
Анализ полученных данных позволяет предложить наличие специфического последействия наночастиц меди и цинка на элементный состав простейших.

Так, если при использовании смеси наночастиц этих элементов концентрация кадмия в биомассе простейших не изменялась, то в бактериальной массе, напротив, значительно, в 10,4 раза (P<0,001) повышалась. Это можно объяснить непосредственным захватом наночастиц этих металлов простейшими с последующим переходом в биодоступность фракций и развитием антагонизма «кадмий – медь, цинк».

Различное биологическое действие сплава смеси наночастиц цинка и меди подтверждается различием в содержании этих металлов в биомассе бактерий и простейших (рис. 4). В частности, введение в рубец наночастиц сплава сопровождалось не значительным (относительно) повышением содержания меди в 1,1 раза в бактериальной массе, в 1,9 раза – в биомассе простейших, цинка – в 1,3 и 2,9 раза соответственно.



(а)



(б)

Рис. 4 – Кратность различий по содержанию химических элементов в биомассы простейших (а) и бактерий (б) при инфузии смеси наночастиц цинка и меди в сравнении с контрольной группой

В тоже время при использовании смеси наночастиц меди и цинка их концентрация в биомассе простейших увеличилась в 40,7 (P<0,001) и 8,0 раз (P<0,001) соответственно, что имело место на фоне 40-50 % роста содержания этих веществ в бактериальной массе. Следует отметить, что данное явление ранее описано и для растворов солей меди.

Полученные нами данные наглядно демонстрируют наличие различного действия сплавов и смесей наночастиц одноименных металлов на элементный профиль бактерий и простейших рубца.

Обсуждение полученных результатов.

Использование наноматериалов имеет большие перспективы в животноводстве, причём для жвачных животных это определяется воздействием ультрадисперсных веществ на микробиоценозы рубца [20, 21]. Показано, что ультрадисперсные вещества способны оказывать выраженное дей-

ствие на деятельность микробных сообществ. Показательными в этом отношении являются результаты исследований по оценке действия наночастиц на микробиологические процессы в сточных водах [22, 23]. При анаэробном сбраживании введение наночастиц железа и цинка в среду активизирует синтез микроорганизмами метана [24, 25].

В связи с этим нам представлялись актуальными исследования по использованию препаратов наночастиц металлов-микроэлементов в кормлении жвачных. По итогам исследований мы констатировали хорошо выраженное действие наночастиц на микробиологические процессы в рубце молодняка крупного рогатого скота. В частности, это следует из изменений концентрации в рубце ЛЖК, аммиака, смещения pH, что в общем говорит об активизации микробиологической деструкции кормов.

Сходные эффекты ранее были описаны для солей меди и цинка на модели мелкого рогатого скота [26]. В связи с чем механизм действия наночастиц на микробиоценозы может быть описан как результат трансформации наночастиц с образование ионов, которые по мнению ряда авторов и несут главную ответственность за их токсичность для живых организмов [27, 28]. Возможно, что это может объяснить и факт значительного накопления химических элементов микрофлорой и простейшими рубца – 1000-5000 % по сравнению с контролем. Причём наночастицы сплава меди и цинка по своему биологическому действию на рубцовое пищеварения отличаются от смеси наночастиц цинка и меди. Введение в корм наночастиц сплава сопровождается относительно не значительным накоплением химических элементов в биомассе бактерий и простейших рубца. В частности, введение в рубец наночастиц сплава сопровождалось повышением содержания меди в 1,1 раза в бактериальной массе, в 1,9 раза – в биомассе простейших, цинка – в 1,3 и 2,9 раза соответственно. В тоже время при использовании смеси наночастиц меди и цинка их концентрация в биомассе простейших увеличилась в 40,7 ($P<0,001$) и 8,0 раз ($P<0,001$) соответственно, что имело место на фоне 40-50 % роста содержания этих веществ в бактериальной массе.

Принципиально способность простейших и бактерий к инкорпорации металлов известна ранее [29, 30]. Так, например, биодоступность меди для организма-хозяина уменьшается в присутствии инфузорий [31]. Известно, что простейшие рубца могут влиять на метаболизм других питательных веществ, таких как азот и сера [32]. Причём влияние простейших на метаболизм меди зависит от типа белка в рационе [33]. Инкорпорация металлов из растворов значительно повышается при комбинировании в микробиоценозах бактерий и простейших, что в частности показано для бактерии *Bacillus thuringiensis*, дрожжей *Candida etschellsii* и протозойных *Stylonychia mytilus* по способности восстанавливать металлы из промышленных сточных вод [34, 35].

В целом проблема восстановления металлов и их накопление бактериями и простейшими хорошо изучена, что позволило использовать бактериальные культуры в промышленности при добычи драгоценных и цветных металлов [36-40], инфузории (Stylonychia mytilus) – для выделения свинца из промышленных стоков [41].

Между тем информации о влиянии наночастиц металлов на их инкорпорацию бактериями и простейшими в литературе крайне мало. При этом сложно объяснить столь неоднозначное действие наночастиц сплава и смеси меди и цинка на минеральный обмен в системе «бактерии-простейшие». Гипотеза по переходу наночастиц металлов в ионную форму с последующим проявлением биологических свойств металлов в ионной форме не подтверждается. Слишком различные биологические свойства у наночастиц сплава и смеси одноименных металлов. На наш взгляд, объяснить данное явление возможно через рассмотрения механизма поглощения наночастиц целиком с последующей трансформацией в клетке.

Выводы.

Таким образом, использование наночастиц металлов микроэлементов в кормлении молодняка крупного рогатого скота приводит к повышению интенсивности микробиологических процессов в рубце и изменениям в элементном статусе системы «бактерии-простейшие». Биологические эффекты препарата смеси наночастиц и сплава меди и цинка отличаются по влиянию на инкорпорацию металлов бактериями и простейшими рубца.

Литература

1. Daily oral iron supplementation during pregnancy / P. Peña-Rosas Juan, M. De-Regil Luz, T. Dowswell, E. Viteri Fernando // In Cochrane Database of Systematic Reviews, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2012 UK.

2. Iron depletion and repletion with ferrous sulfate or electrolytic iron modifies the composition and metabolic activity of the gut microbiota in rats /A. Dostal, C. Chassard, F. M. Hilty, M.B. Zimmermann, T. Jaeggi, S. Rossi, C. Lacroix // The Journal of Nutrition. 2012. № 142(2). P. 271-277.

3. Фисинин В.И., Егоров И.А. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы // Птица и птицеводство. 2015. № 3. С. 27-29.

4. Шацких Е.В., Зеленская О.В. Результаты использования селенсодержащих добавок в кормлении цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2011. № 10. С. 39-47.

5. Mathison Y., Thomson I. Cement kiln dust in an all – concentrate dief for feedlot steers // Canad. Anim. Sc. 1979. Vol. 59. № 1. P. 699-705.

6. 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.

7. Курилкина М.Я., Мирошников С.А., Холодилина Т.Н. Эффективность использования микропорошков металлов в составе экструдата при кормлении цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т. 4. № 32-1. С. 169-171.

8. Ferroportin mediates the intestinal absorption of iron from a nanoparticulate ferritin core mimetic in mice / Mohamad F. Aslam, David M. Frazer, NunoFaria, Sylvaine F.A. Bruggraber, Sarah J. Wilkins, Cornel Mirciov, Jonathan J. Powell, Greg J. Anderson, Dora I.A. Pereira // FASEB J. 2014. V. 28(8). P. 3671-3678.

9. 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.

10. Глущенко Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов: автореф. дис. … д-ра биол. наук, М., 1988. 50 с.

11. Copper nanoparticles as modulators of apoptosis and structural changes in some organs / E.A. Sizova, S.A. Miroshnikov, V.S. Poliakova, S.V. Lebedev, N.N. Glushchenko // Morfologiia. 2013. № 144(4). P. 47-52.

12. Яушева Е.В. Влияние ультрадисперсных препаратов железа и меди на продуктивность и обмен веществ цыплят-бройлеров: автореф. дис. … канд. биол. наук. Оренбург, 2016. 24 с.

13. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных / О.А. Богословская, Е.А. Сизова, В.С. Полякова, С.А. Мирошников, И.О. Лейпунский, И.П. Ольховская, Н.Н. Глущенко // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 2. С. 124-127.

14. Size- and charge-dependent non-specific uptake of PEGylated nanoparticles by macrophages / S.S. Yu, C.M. Lau, S.N. Thomas, W.G. Jerome, D.J. Maron, J.H. Dickerson, J.A. Hubbell, T.D. Giorgio // International Journal of Nanomedicine. 2012. № 7. P. 799-813.

15. Influence of zinc nanoparticles on survival of worms Eisenia fetida and taxonomic diversity of the gut microflora / E. Yausheva, E. Sizova, S. Lebedev, A. Skalny, S. Miroshnikov, A. Plotnikov, Y. Khlopko, N. Gogoleva, S. Cherkasov // Environmental Science and Pollution Research. 2016. Jul. № 23(13). P. 13245-13254. doi: 10.1007/s11356-016-6474-y.

16. Назарова А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние крупного рогатого скота: дис. … канд. биол. наук. М., 2009. 137 с.

17. Переваримость рациона и баланс питательных веществ при скармливании телятам нанопорошков кобальта и меди / Е. Ильичев, А. Назарова, С. Полищук, В. Иноземцев // Молочное и мясное скотоводство 2011. № 5. С. 27-29.

18. Алиев А.А. Методы биохимического анализа: справ. пособие. Боровск: Изд-во ВНИИФБиП, 1997. 356 с.

19. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н.В. Курилов и др. Боровск, 1987. 104 с.

20. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / под ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 520 с.

21. Алексеева Л.В. Лукьянов А.А. Процессы рубцового метаболизма в организме бычков при введении в рацион нанопорошка меди и её соли // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. Спецвып. № 2. URL: http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/398-00147.

22. Лукьянов А.А., Алексеева Л.В., Лукьянова Н.А. Влияние нанопорошков меди и её соли на метаболические процессы в рубце бычков герефордской породы // Зоотехния. 2016. № 3. С. 11-12.

23. Toxicity of metal oxide nanoparticles in escherichia coli correlates with conduction band and hydration energies / C. Kaweeteerawat et. al. // Environmental Science and Technology. 2015. 49. P. 1105-1112

24. Effect of magnetic nanoparticles on the performance of activated sludge treatment system / S. Ni, J. Ni, N. Yang, J. Wang // Bioresource Technology. 2013. 143. P. 555-561.

25. Stabilization of sewage sludge in the presence of nanoscale zero-valent iron (nZVI): abatement of odor and improvement of biogas production / L. Su, X. Shi, G. Guo, A. Zhao, Y. Zhao // Journal of Material Cycles and Waste Management. 2013. 15. P. 461-468.

26. Effects of Metal Nanoparticles on Methane Production from Waste-Activated Sludge and Microorganism Community Shift in Anaerobic Granular Sludge / T. Wang, D. Zhang, L. Dai, Y. Chen, X. Dai. // Scientific Reports. 2016. May 11. 6: 25857. doi: 10.1038/srep25857.

27. In vitro gas production and dry matter degradability of diets consumed by goats with or without copper and zinc supplementation / J.F. Vázquez-Armijo, J.J. Martínez-Tinajero, D. López, A.F. Salem, R. Rojo // Biological Trace Element Research. 2011. Dec. 144(1-3): 580-587. doi: 10.1007/s12011-011-9113-y. Epub 2011 Jun 21.

28. In vitro cytotoxicity of oxide nanoparticles: Comparison to asbestos, silica, and the effect of particle solubility / T. J. Brunner, P. Wick, P. Mauser // Environmental Science and Technology. 2006. Vol. 40. N 14. P. 4374-4381.

29. Comparative toxicity of nanoparticulate ZnO, bulk ZnO, and ZnCl2 to a freshwater microalga (Pseudokirchneriella subcapitata): the importance of particle solubility / N.M. Franklin et al. // Environmental Science and Technology. 2007. 41. P. 8484-8490.

30. Неоднозначность влияния пробиотиков на обмен токсических элементов в организме кур-несушек // О.В. Кван, С.А. Мирошников, Д.Г. Дерябин, В.Н. Беседин // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № S2. С. 28-30.

31. Мирошников С.А., Кван О.В., Нуржанов Б.С. Роль нормальной микрофлоры в минеральном обмене животных // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 6(112). С. 81-83.

32. Veira D.M. The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant // Journal of Animal Science. 1986. Nov;63(5). P. 1547-1560.

33. Metabolic changes in the rumen following protozoal inoculation of fauna-free sheep fed a corn silage diet supplemented with casein or soybean meal / M. Ivan, L.L. Charmley, L. Neill, M. Hidiroglou // Ann Rech Vet. 1991. 22(2). P. 227-238.

34. Ivan M. Effects of faunation and type of dietary protein on gastric solubility and liver content of copper in sheep // Journal of Animal Science. 1989. Nov;67(11). P. 3028-3035.

35. Rehman A., Shakoori F.R., Shakoori A.R. Multiple metal resistance and uptake by a ciliate, Stylonychia mytilus, isolated from industrial effluents and its possible use in wastewater treatment // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2007 Oct;79(4). P. 410-414. Epub 2007 Sep 14.

36. Evaluation of consortia of microorganisms for efficient removal of hexavalent chromium from industrial wastewater / B. Muneer, A. Rehman, F.R. Shakoori, A.R. Shakoori // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2009 May;82(5). P. 597-600. doi: 10.1007/s00128-009-9662-3. Epub 2009 Jan 30.

37. Ostrowski M., Sklodowska A., Kunicki-Goldfinger W. Bacterial leaching of copper alkaline and neutral postflotation wastes with the use of brown coal // Acta Microbiologica Polonica. 1990. 39. P. 71-78.

38. Ostrowski M., Sklodowska A. Bacterial and chemical leaching pattern on copper ores of sandstone and limestone type // World Journal of Microbiology and Biotechnology. 1993. 9. P. 328-333.

39. Ostrowski M., Sklodowska A. Acid leaching in alkaline environment // Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Biol Sci. 1996. 44. P. 279-283.

40. Microbial processing metal sulfides / eds: E.R. Donati, W. Sand. Springer the Netherlands, 2007. 314 p.

41. Uptake of lead by a ciliate, Stylonychia mytilus, isolated from industrial effluents: potential use in bioremediation of wastewater // A. Rehman, S. Ashraf, J.I. Qazi, A.R. Shakoori // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2005. Aug;75(2). P. 290-296.

Мирошников Иван Сергеевич, младший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-41, e-mail: vniims.or@mail.ru

Поступила в редакцию 13 марта 2017 года

UDC 636.085:577.17:611.3

Miroshnikov Ivan Sergeevich

FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: vniims.or@mail.ru

Influence of metal nanoparticles on ruminal digestion and metabolism of chemical elements in system «bacteria-protozoa» of rumen

Summary. A complex evaluation of metal nanoparticles is given. Fe nanoparticles of spherical shape were used with a size of 80±5 nm, the composition – metallic iron 99,8±0,7 % by mass, Fe_3O_4, α - Fe_2O_3 0,2±0,05. Cu nanoparticles of spherical shape, the size of 103,0±2,0 nm; Composition – metallic copper 96,0±4,5 %, CuO – 4,0±0,4 %. Zn nanoparticles of spherical shape, the size of 98,0±2,1 nm; composition – metallic zinc 91,7±3,8 %. ZnCu nanoparticles of spherical shape, the size of 95,7±3,1 nm; composition: 39,8 % – zinc and 60,2 % – copper. Feeding young cattle with metal nanoparticles preparations is accompanied by changes in ruminal digestion. It is the most significant when using nanoparticles of brass and iron, which leads to an increase in concentration of VFA and ammonia in ruminal content by 11,9-13,9 % and 20,2-25,3 %, respectively. The number of infusoria in rumen also increases by 8,9-11,9 %. Infusion in the rumen of copper and zinc nanoparticles preparations is accompanied by selective changes in the elemental composition of protozoa and bacteria biomass, expressed primarily by the simplest elements, Pb, Cu, Sn, Ni, up to 24,8-45,4 % exceeding the control values. The content of these substances in the bacterial mass is not significantly different from the control. At the same time, the use of copper and zinc alloy nanoparticles at the same dosages was not accompanied by significant differences in the elemental composition of protozoa and bacteria, with the largest accumulation of Na, Li, and Cd.

Key words: metal incorporation, metal microelements, copper nanoparticles, zinc nanoparticles, brass nanoparticles, iron nanoparticles, cattle, feeding, ruminal digestion.

УДК 636.087.8:636.22/.28.082.13

Потребление и использование питательных веществ рационов тёлками разных генотипов

В.И. Косилов, А.Г. Джалов
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по потреблению и использованию питательных веществ рационов тёлками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами. Исследования были проведены на 4 группах новорождённых тёлок (n=48): I – чёрно-пёстрая порода, II – голштин×чёрно-пёстрая, III – симментал×голштин×чёрно-пёстрая, IV– лимузин×голштин×чёрно-пёстрая. По результатам научно-хозяйственного эксперимента установлено, что помесный молодняк превосходил чистопородных сверстниц по потреблению с рождения до 22 месяцев сена на 1,5-3,8 %, сенажа – на 3,9-7,7 %, зелёного корма – на 0,8-3,6 %. При этом лидирующее положение по потреблению этих видов кормов занимали симментальские трёхпородные помеси.

Результаты балансового (физиологического) опыта в 13-месячном возрасте (n=12) выявили превосходство помесных животных над чистопородными сверстницами как по потреблению сухого вещества на 4,2-10,6 %, органического – на 4,3-12,1 %, сырого протеина – на 3,6-9,2 %, сырого жира – на 4,3-12,0 %, сырой клетчатки – на 6,2-14,3 % и БЭВ – на 3,8-11,9 %; так и их перевариванию: соответственно сухого вещества – на 5,7-14,9 %, органического – на 4,9-14,7 %, сырого протеина – на 4,2-12,3 %, сырого жира – на 45,3-14,9%, сырой клетчатки – на 8,6-19,7 % и БЭВ – на 4,0-13,8 %.

Промышленное скрещивание низкопродуктивного чёрно-пёстрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами способствовало увеличению переваримости сухого вещества на 0,9-2,5 %, органического – на 0,4-1,6 %, сырого протеина – на 0,4-1,8 %, сырого жира – на 0,6- 1,7 %, сырой клетчатки – на 1,2- 2,5 %, БЭВ – на 0,1-1,3 % по сравнению с чистопородными сверстниками. При этом трёхпородные помеси характеризовались лучшим использованием питательных веществ кормов рациона, чем их двухпородные сверстники.

Ключевые слова: скотоводство, тёлки, порода, помеси, чёрно-пёстрая, симментальская, лимузинская, корма, питательные вещества корма, потребление корма, переваримость корма.

Введение.

Увеличение производства продукции животноводства является важной народнохозяйственной задачей. Для её решения необходимо рационально использовать генетические ресурсы отрасли животноводства. Известно, что продуктивные качества крупного рогатого скота генетически детерминированы [1-6]. В то же время реализация генетического потенциала продуктивности обусловлена сильным взаимодействием генотипа и паратипических факторов, важнейшим из которых является кормление [7-11]. Лишь при организации полноценного сбалансированного кормления животные растут и развиваются согласно генетической программе вида [12-18].

Известно, что при удачном сочетании пород при скрещивании помеси, вследствие комбинативной наследственности, отличаются более высоким генетическим потенциалом продуктивности. В то же время они характеризуются повышенными требованиями к условиям кормления и содержания. В этой связи нами проведена оценка потребления и использования питательных веществ кормов чистопородными и помесными тёлками. При этом важным моментом является определение переваримости и использования на синтез продукции питательных веществ кормов рациона.

Цель исследования.

Дать оценку эффективности использования питательных веществ рационов тёлками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородными помесями с голштинами, симменталами и лимузинами.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Новорождённые тёлки чёрно-пёстрой породы и её помеси: голштин×чёрно-пёстрая, симментал×голштин×чёрно-пёстрая, лимузин×голштин×чёрно-пёстрая.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Схема эксперимента. Исследования были проведены в СПК им. Кирова Республики Башкортостан. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу групп аналогов были сформированы 4 группы новорождённых тёлок: I – чёрно-пёстрая порода, II – голштин×чёрно-пёстрая, III –симментал×голштин×чёрно-пёстрая, IV– лимузин×голштин×чёрно-пёстрая.

Телята от рождения до 6 мес. содержались по технологии молочного скотоводства с ручной выпойкой молока и обрата. В более поздние возрастные периоды молодняк всех групп содержался в одном гурту, зимой – в облегчённом помещении, с водопоем на выгульно-кормовом дворе, летом – на пастбище.

Для определения расхода кормов в зимний период ежемесячно в течение 2 сут проводили учёт их поедаемости. В летний период потребление кормов и питательных веществ определяли путём обратного пересчёта.

На фоне научно-хозяйственного опыта в возрасте 13 мес. на 3 животных из каждой группы был проведён физиологический (балансовый) опыт по определению потребления и использования питательных веществ кормов рациона. Опыт проводился по общепринятой методике (Овсянников, 1976).

Статистическая обработка. Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета программ «Statistica 10.0» («StatSoftInc.», США).

Результаты исследований.

Анализ потребления кормов за период выращивания от рождения до 22 мес. свидетельствует, что лишь по затратам молочных и концентрированных кормов, которые задавались по нормам, межгрупповых различий не наблюдалось (табл. 1).

Таблица 1. **Потребление кормов и питательных веществ тёлками от рождения до 22 мес. (в расчёте на 1 животное), кг**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Молоко+обрат	690	690	690	690
Сено	694	704	720	712
Сенаж	2701	2805	2928	2911
Зелёный корм	2889	2912	2994	2942
Концентраты	1130	1130	1130	1130
В кормах содержится:				
сухого вещества	3560,7	3759,6	3890,6	3811,8
кормовых единиц	3365,6	3502,2	3668,8	3554,3
обменной энергии, МДж	34895,2	36881,4	38128,4	37431,8
ЭКЕ	3489,5	3688,1	3812,8	3743,2
сырого протеина	481,73	499,71	500,79	4866,3
переваримого протеина	309,84	322,59	337,86	327,35
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед., г	92,06	92,11	92,09	92,10
Концентрация обменной энергии (КОЕ) в 1 кг сухого вещества, МДж	9,80	9,81	9,80	9,82

Потребление других видов кормов тёлками разного генотипа было неодинаковым. При этом меньшим их расходом характеризовались чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы. Достаточно отметить, что помесный молодняк превосходил чистопородных сверстниц по потреблению сена на 10-26 кг (1,5-3,8 %), сенажа – на 104-207 кг (3,9-7,7 %), зелёного корма – на 23-105 кг (0,8-3,6 %). При этом лидирующее положение по потреблению этих видов кормов занимали симментальские трёхпородные помеси.

Неодинаковые потребление отдельных видов кормов тёлками разных генотипов определило межгрупповые различия по отдельным их компонентам и энергии. При этом чистопородные тёлки уступали помесным сверстницам по потреблению сухого вещества кормов рациона на 198,9-329,9 кг (5,6-9,3 %), кормовых единиц – на 136,6-302,2 кг (4,1-9,0 %), ЭКЕ – на 198,6-323,3 (5,7-9,3 %), переваримого протеина – на 12,75-28,02 кг (2,6-9,0 %), сырого протеина – 17,98-19,06 кг (3,7-3,9 %). Характерно, что наибольшим расходом питательных веществ отличались трёхпородные симментальские помеси, помеси с породой лимузин несколько уступали им, минимальные показатели были у полукровных голштинских помесей.

Вследствие различий в затратах отдельных кормов при выращивании тёлок разных генотипов отмечалось неодинаковое потребление основных питательных веществ рациона кормления (табл. 2).

Таблица 2. **Количество питательных веществ кормов рациона потреблённых подопытными тёлками (в среднем на 1 животное в сутки), г (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	7521,0±52,70	7838,4±44,26	8319,1±52,14	7983,3±51,22
Органическое вещество	6734,4±45,42	7024,8±37,06	7547,1±48,17	7231,3±34,05
Сырой протеин	1034,4±14,48	1072,0±14,40	1129,8±19,05	1079,6±16,34
Сырой жир	185,2±3,31	193,2±2,45	207,5±8,07	198,9±6,03
Сырая клетчатка	1526,7±24,14	1620,6±36,16	1745,6±27,07	1661,0±38,11
БЭВ	3988,1±38,51	4139,0±39,18	4464,2±34,04	4291,8±31,14

При этом чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы отличались минимальным потреблением всех видов питательных веществ. Достаточно отметить, что полукровный помесный молодняк голштинской породы превосходил чистопородных сверстниц чёрно-пёстрой породы по потреблению сухого вещества на 317,4 г (4,2 %, P<0,01), органического вещества – на 290,4 г (4,3 %, P<0,01), сырого протеина и жира – соответственно на 37,6 г (3,6 %, P>0,05) и 8,0 г (4,3 %, P>0,05), сырой клетчатки – на 93,9 г (6,2 %, P<0,05) и БЭВ – на 150,9 г (3,8 %, P<0,05).

Характерно, что с повышением степени гетерозиготности молодняка увеличивалось и потребление всех питательных веществ, вследствие чего трёхпородные помеси превосходили по этому признаку помесей I поколения голштинов с чёрно-пёстрым скотом. Так, двухпородные помесные тёлки уступали трёхпородным помесным сверстницам по потреблению сухого вещества на 144,9-480,7 г (1,8-6,1 %, P<0,05-P<0,001), органического вещества – 206,5-522,3 г (2,9-7,4 %, P<0,01-P<0,001), сырого протеина – на 7,6-57,8 г (0,8-5,4 %, P>0,05-P<0,01), сырого жира – на 5,7-14,3 г (2,9-7,4 %, P<0,05-P<0,01), сырой клетчатки – на 40,4-125,0 г (2,5-7,7 %, P>0,05-P<0,05), БЭВ – на 152,8-325,2 г (3,7-7,9 %, P>0,05-P<0,05).

Характерно, что лидирующее положение по потреблению всех видов питательных веществ занимали трёхпородные симментальские помеси, что обусловлено их более высокой массой тела и большим потреблением всех видов кормов.

Известно, что все виды питательных веществ, поступивших в организм животного с кормом суточного рациона, усваиваются лишь частично, а остальные выводятся с калом. В этой связи с хозяйственной точки зрения перспективу для дальнейшего использования должны иметь живот-

ные, у которых баланс поступивших с кормами питательных веществ и переваренных уклоняется в сторону последних. Это и определяет возможную степень их усвоения организмом животных во время протекания обменных процессов и формирования отдельных тканей тела. Полученные нами данные свидетельствуют о существенном влиянии генетического фактора на эффективность переваримости отдельных питательных веществ кормов рациона тёлок (табл. 3).

Таблица 3. **Количество питательных веществ кормов рациона, переваренных подопытными тёлками в течение 1 суток (в среднем на 1 животного), г (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	4919,5±35,15	5198,4±32,12	5651,2±35,15	5352,0±32,77
Органическое вещество	4598,2±40,11	4821,8±29,07	5272,4±29,11	5005,2±29,15
Сырой протеин	663,2±18,52	691,2±16,13	744,8±15,07	707,0±16,08
Сырой жир	124,5±3,19	131,1±2,24	143,0±3,08	135,1±2,42
Сырая клетчатка	811,9±18,21	881,9±21,17	971,6±19,20	920,0±19,45
БЭВ	2998,6±23,11	3117,6±20,41	3413,0±21,46	3243,1±22,04

Установлено, что трёхпородное скрещивание коров чёрно-пёстрой породы способствовало существенному повышению эффективности использования питательных веществ кормов рациона. При этом тёлки чёрно-пёстрой породы I группы уступали помесным сверстницам II-IV групп по количеству переваренного сухого вещества на 278,9-731,7 г (5,7-14,9 %, P<0,01-P<0,001), органического вещества – на 223,6-674,2 г (4,6-12,8 %, P<0,01-P<0,001), сырого протеина – на 28,0-81,6 г (4,1-8,9 %, P<0,05-P<0,01), сырого жира – на 6,6-18,5 г (5,3-14,8 %, P<0,05-P<0,01), сырой клетчатки – на 70,0-159,7 г (8,6-19,7 %, P<0,05-P<0,01), БЭВ – на 119,0-414,4 г (3,8-12,1 %, P<0,05-P<0,01). Наблюдались и межгрупповые различия по количеству переваренных питательных веществ кормов рациона среди помесей. Причём преимущество во всех случаях было на стороне трёхпородных помесных тёлок. Достаточно отметить, что двухпородные голштинские помеси уступали трёхпородным помесным сверстницам по эффективности использования сухого вещества кормов рациона на 153,6-452,8 г (3,0-8,7 %, P<0,05-P<0,01), органического вещества – на 184,4-450,6 г (3,8-9,3 %, P<0,05-P<0,01), сырого протеина – на 15,8-53,6 г (2,3-7,8 %, P>0,05-P<0,01), сырого жира – на 5,0-11,9 г (3,8-9,1 %, P>0,05-P<0,05), сырой клетчатки – на 38,1-89,7 г (4,3-10,2 %, P<0,05-P<0,01), БЭВ – на 125,5-295,4 г (4,0-9,5 %, P<0,05-P<0,01).

Установлено, что наиболее эффективно питательные вещества кормов рациона использовали трёхпородные симментальские помеси. Вследствие этого трёхпородные лимузинские помеси уступали им по количеству переваренного сухого вещества на 292,2 г (5,6 %), органического вещества – на 266,2 г (5,3 %), сырого протеина – на 37,8 г (5,3 %), сырого жира – на 6,9 г (5,1 %), сырой клетчатки – на 51,6 г (5,6 %), БЭВ – на 169,9 г (5,2 %).

Известно, что переваримость питательных веществ характеризуется коэффициентом переваримости, который даёт обобщённую характеристику пищевой ценности кормов рациона. При этом коэффициент переваримости питательных веществ характеризуется в процентном отношении количества переваренных в организме животного от общего их количества, поступившего с кормами рациона.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что вследствие межгрупповых различий по количеству потреблённых и переваренных отдельных питательных веществ, обусловленных генотипическими особенностями животных, проявилось их существенное влияние и на величину коэффициента переваримости.

Характерно, что помесные тёлки отличались лучшим использованием всех питательных веществ кормов рациона в сравнении с чистопородными сверстницами (табл. 4).

Таблица 4. **Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона, % (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	65,41±0,12	66,32±0,19	67,93±0,16	67,04±0,18
Органическое вещество	68,28±0,26	68,64±0,21	69,86±0,32	69,23±0,41
Сырой протеин	64,11±0,31	64,48±0,36	65,92±0,18	65,49±0,32
Сырой жир	67,24±0,09	67,85±0,11	68,90±0,07	68,45±0,13
Сырая клетчатка	53,18±0,44	54,42±0,36	55,66±0,23	55,38±0,23
БЭВ	75,19±0,37	75,32±0,42	76,45±0,38	75,57±0,41

Это обусловило и большую величину коэффициента переваримости питательных веществ кормов рациона у помесного молодняка. Так, чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы уступали по изучаемому показателю в отношении сухого вещества на 0,91-2,52 % (P<0,05-P<0,001), органического вещества – на 0,36-1,58 % (P>0,05-P<0,05), сырого протеина – на 0,37-1,81 % (P<0,05-P<0,01), сырого жира – на 0,61-1,66 % (P<0,05-P<0,01), сырой клетчатки – на 1,24-2,48 % (P<0,05-P<0,01), БЭВ – на 0,13-1,26 % (P>0,05-P<0,05).

Установлено, что вследствие более существенного проявления эффекта скрещивания трёхпородные помеси характеризовались лучшим использованием питательных веществ кормов рациона, чем двухпородные голштинские помеси. Так, полукровные помеси голштинской и чёрно-пёстрой пород уступали трёхпородным помесным сверстницам по величине коэффициента переваримости сухого вещества кормов рациона на 0,72-1,61 % (P<0,05-P<0,01), органического вещества – на 0,59-1,22 % (P<0,05-P<0,01), сырого протеина – на 1,01-1,44 % (P<0,01-P<0,01), сырого жира – на 0,60-1,05 % (P<0,05-P<0,01), сырой клетчатки – на 0,96-1,24 % (P<0,01-P<0,01), БЭВ – на 0,25-1,13 % (P>0,05-P<0,05).

При анализе межгрупповых различий по коэффициенту переваримости в общем плане следует отметить лидирующее положение трёхпородных симментальских помесей. Трёхпородные лимузинские помеси уступали им по величине изучаемого показателя в отношении сухого вещества на 0,89 %, органического вещества – на 0,63 %, сырого протеина – на 0,43 %, сырого жира – на 0,45 %, сырой клетчатки – на 0,28 %, БЭВ – на 0,88 %.

Обсуждение полученных результатов.

Одним из резервов увеличения производства говядины считается промышленное скрещивание скота, положительный эффект от скрещивания проявляется не только в интенсивности роста, увеличении мясной продуктивности, но и улучшении качества получаемой продукции [19-20].

Изучение переваримости питательных веществ рационов даёт ценное представление о качестве кормовых средств, генетических возможностях животных и позволяет более точно прогнозировать получение продукции.

Полученные нами в ходе исследований экспериментальные данные по количеству потреблённых и переваренных питательных веществ рационов (сухое вещество, органическое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, БЭВ) тёлками различных генотипов показывают превосходство помесного скота над чистопородными сверстниками, это согласуется с ранее полученным данными [21-23].

Переваримость отдельных видов кормов не является константной величиной. Её уровень обусловлен взаимодействием генотипических и паратипических факторов, таких как вид животного, порода, возраст, физиологическое состояние, индивидуальные особенности, качество кормов рациона, его сбалансированность, уровень кормления и др.

При этом переваримость питательных веществ кормов рациона характеризуется разностью между количеством принятых с отдельными видами кормов питательных веществ и выделенных в процессе жизнедеятельности с калом. Разность этих питательных веществ участвует в обменных процессах, протекающих в организме животных, и синтезируется в виде его отдельных тканей.

Промышленное скрещивание чёрно-пёстрого скота с голштинскими, симментальскими, лимузинскими быками способствовало увеличению переваримости сухого вещества на 0,9-2,5 %, органического – на 0,4-1,6 %, сырого протеина – на 0,4-1,8 %, сырого жира – на 0,6-1,7 %, сырой клетчатки – на 1,2-2,5 %, БЭВ – на 0,1-1,3 % по сравнению с тёлками чёрно-пёстрой породы. При этом вследствие более существенного проявления эффекта скрещивания трёхпородные помеси характеризовались лучшим использованием питательных веществ кормов рациона, чем их двухпородные голштинские сверстники. Ранее аналогичные результаты были получены в других исследованиях [24-25].

Вывод.

Двух-трёхпородное скрещивание коров чёрно-пёстрой породы с голштинами, симменталами и лимузинами способствует большему потреблению всех видов питательных веществ кормов рациона помесными тёлками, лучшему их перевариванию и усвоению организмом при формировании отдельных тканей тела.

Установлено доминирующее влияние генотипа молодняка на эффективность и интенсивность обменных процессов в организме животных. В этой связи, вследствие проявления эффекта скрещивания, помеси, особенно трёхпородные, во всех случаях превосходили чистопородных сверстниц как по потреблению, так и по переваримости и усвояемости всех видов питательных веществ кормов рациона.

Литература

1. Смакуев Д.Р., Хубиева З.К., Шевхужев А.Ф. Убойные качества и биохимические показатели крови бычков симментальской породы различных конституциональных типов при выращивании по технологии мясного скотоводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4(48). С. 110-114.

2. Никулин В.Н., Мустафин Р.З. Эффективность применения пробиотика лактомикроцикол при выращивании телят красной степной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 3(19). С. 210-212.

3. Миронова И.В., Губайдуллин Н.М., Исламгулова И.Н. Продуктивные качества и биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию бычками-кастратами бестужевской породы при скармливании глауконита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 1(25). С. 53-55.

4.Совершенствование бестужевского и чёрно-пёстрого скота на Южном Урале: учеб. пособие / А.М. Белоусов, В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров. Оренбург, 2004. 300 с.

5. Кубатбеков Т. С. Факторы, обусловливающие рост и развитие животных // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2006. № 1. С. 103-106.

6. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота / В.И. Косилов, Н.И. Макаров, В.В. Косилов, А.А. Салихов. Бугуруслан, 2005. 236 с.

7. Приоритетное развитие специализированного мясного скотоводства - путь к увеличению производства высококачественной говядины / К.К. Бозымов, Р.К. Абжанов, А.Б. Ахметалиева, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3(35). С. 129-131.

8. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов // Животноводство Юга России. 2015. № 2(4). С. 10-12.

9. Мироненко С.И., Косилов В.И., Жукова О.А. Особенности воспроизводительной функции тёлок и первотёлок на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып. 62(2). С. 48-56.

10. Гудыменко В.И. Химические и товарно-технологические показатели говядины при реализации чистопородного и помесного скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 1(5). С. 131-133.

11.Закономерность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-Актив» / И.В. Миронова, В.И. Косилов, А.А. Нигматьянов, Н.М. Губашев // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: материалы междунар. науч.-практ. конф. Уральск, 2014. С. 259-265.

12. Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., Ляпин О.А. Новая сертификация говяжьих туш для розничной торговли // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 2(6). С. 14-16.

13. Косилов В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Оренбург, 1995. 48 с.

14. Рост и развитие симментальских тёлок разных генотипов и их герефордских сверстниц / С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, А.Б. Карсакбаев, В.Г. Литовченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6. С. 110-113.

15. Макаев Ш.А., Жамбулов М.М., Тайгузин Р.Ш. Мясная продуктивность и качество мяса казахского белоголового скота разных фенотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 80-82.

16. Качество говядины симменталов мясного типа / Ф. Каюмов, М. Кадышева, С. Тюлебаев, С. Польских, М. Тарасов // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 6. С. 18-19.

17. Джуламанов К.М., Бактыгалиева А.Т., Урынбаева Г.Н. Убойные качества молодняка шагатайского типа казахского белоголового скота и его помесей с уральским герефордом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6(56). С. 130-133.

18. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография // В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов, С.С. Нуржанова, С.И. Мироненко. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

19. Гудыменко В.В. Перспективы использования трёхпородного скрещивания в скотоводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 116-118.

20. Косилов В.И., Буравов А.Ф., Салихов А.А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и чёрно-пёстрой пород. Оренбург, 2006. 268 с.

21. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 2. С. 68-69.

22. Косилов В.И., Миронова И.В. Влияние пробиотической добавки Ветоспорин-Актив на эффективность использования энергии рационов лактирующими коровами чёрно-пёстрой породы // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 93-98.

23. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-Актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3(53). С. 122-124.

24. Косилов В.И., Миронова И.В., Харламов А.В. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 125-128.

25. Косилов В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания. М., 2004. 200 с.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел.: 8-950-182-46-26, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

Джалов Арстан Гальюнович, аспирант ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел.: 8-922-556-06-69, e-mail: arstan@mail.ru

Поступила в редакцию 19 января 2017 года

UDC 636.087.8:636.22/.28.082.13

Kosilov Vladimir Ivanovich, Dzhalov Arstan Galyunovich
FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University», e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

Consumption and use of nutrients in rations by heifers with different genotypes

Summary. The article presents the results of research on the consumption and use of nutrients in rations by black-spotted heifers and its two-three-breed crosses with Holsteins, Simmentals and Limousines. The studies were carried out on 4 groups of newborn calves (n = 48): I – Black Spotted breed, II – Holsteins×Black Spotted, III – Simmental×Holstein×Black Spotted, IV – Limousine×Holstein×Black Spotted. According to the results of scientific and economic experiment, it was established that young crosses advanced over the purebreds in terms of hay consumption from the birth to 22 months by 1,5-3,8 %, haylage – by 3,9-7,7 %, green forage – by 0,8-3,6 %. In this case, three-breed Simmental crosses occupied the leading position in the consumption of these types of feed.

The results of balance (physiological) experiment at the age of 13 months (n=12) revealed the superiority of the crossbred over the purebred animals both by the consumption of dry matter by 4,2-10,6 %, organic – by 4,3-12,1 %, crude protein – by 3,6-9,2 %, raw fat – by 4,3-12,0 %, crude fiber – by 6,2-14,3 % and nitrogen-free extractable substances – by 3,8-11,9 %; and by their digestion, respectively, of dry matter – by 5,7-14,9 %, organic – by 4,9-14,7 %, crude protein – by 4,2-12,3 %, raw fat – by 45,3-14,9 %, crude fiber – by 8,6-19,7 % and nitrogen-free extractable substances – by 4,0-13,8 %.

The industrial crossing of low-yielding Black Spotted cattle with Holsteins, Simmentals and Limousines promoted an increase in the digestibility of dry matter by 0,9-2,5 %, organic – by 0,4-1,6 %, crude protein – by 0,4-1,8 %, raw fat – by 0,6-1,7 %, raw fiber – by 1,2-2,5 %, nitrogen-free extractable substances – by 0,1-1,3 % in comparison with pure-bred animals of the same age. In this case, three-breed crosses were characterized by the best use of nutrients of ration than their two-breed animals of the same age.

Key words: cattle breeding, heifers, breed, crossbreeds, Black Spotted, Simmental, Limousine breeds, fodders, nutrients of , food intake, digestibility of feed.

УДК 636.2.084.413

Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота

И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина, Н.А. Субботина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Аннотация. Для интенсивного развития молочного скотоводства необходимо совершенствование технологии выращивания телят, в которой ключевую позицию занимают вопросы кормления. Особенно ответственный отрезок жизни телят – молочный период выращивания, когда потребность в питательных веществах в связи с интенсивным ростом велика, а развитие ферментативных систем желудочно-кишечного тракта ещё не завершилось. На фоне высокой обсеменённости кормов и различных объектов внешней среды происходит опережающее заселение кишечника новорождённых животных энтеробактериями и замедление процессов колонизации кишечной стенки нормальной микрофлорой.

Исследования проводились на тёлочках чёрно-пёстрой породы от рождения до 6-месячного возраста в ЗАО «Глинки» Курганской области. Дрожжевые пробиотические добавки скармливали с 10-дневого возраста (приучение к поеданию концентрированных кормов) до 4-месячного возраста (завершение молочного периода согласно схеме кормления).

Установлено, что скармливание телятам дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в дозе 10 г на голову в сутки в молочный период выращивания с момента поедаемости корма до 4-месячного возраста позволило получить живую массу телят в 6-месячном возрасте на уровне 183,08 кг, что на 8,78 кг или 5,03 % (P<0,01) больше, чем у животных контрольной группы. Динамика изменения величины основных промеров подопытных животных свидетельствует о положительном влиянии данной добавки на формирование их телосложения: по косой длине туловища – на 4,32 см (3,84 %); глубине груди – на 4,15 см (8,64 %); высоте в холке – на 2,67 см (2,40 %) по сравнению с контролем.

Полученные данные свидетельствуют, что использование в рационах тёлочек до 6-месячного возраста дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в дозе 10 г на голову в сутки является эффективным методом повышения их интенсивности роста и развития.

Ключевые слова: дрожжевая пробиотическая добавка, тёлочки, чёрно-пёстрая порода, динамика живой массы тёлочек, экстерьер тёлочек, добавка Оптисаф.

Введение.

Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от культуры выращивания молодняка крупного рогатого скота, которую можно достичь только при научно обоснованном полноценном кормлении и содержании. Однако повышение требований к уровню продуктивности животных и их качеству, связанное с интенсификацией производства, усилило техногенную и антропогенную нагрузки на организм молодняка, что приводит к снижению уровня их биологической защиты и ослаблению физиологических систем, в том числе пищеварительного тракта [1-4].

Чтобы получить высокую продуктивность от животных в соответствии с их генетическим потенциалом, необходимо использовать рационы с высокой концентрацией энергии и питательных веществ. Для обеспечения ритмичного функционирования рубцового пищеварения, нормализации состава микрофлоры и профилактики ацидоза рубца у жвачных производители молока используют биологические регуляторы метаболических процессов в организме животного – кормовые дрожжи. Они имеют выраженную антимикробную активность в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий, оказывают иммуностимулирующее и противовоспалительное действия, осуществляют коррекцию моторной функции кишечника. Кормовые дрожжи стимулируют рост и развитие бактерий, которые улучшают переваримость всех компонентов пищи, высвобождая из неё максимум энергии, увеличивая поедаемость, что в итоге стимулирует рост и развитие молодняка, способствует повышению сохранности и продуктивности животных [5-9].

Цель исследования.

Изучение влияния кормовых дрожжей зарубежного и отечественного производства на рост и развитие тёлочек чёрно-пёстрой породы до 6-месячного возраста.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Тёлочки чёрно-пёстрой породы от рождения до 6-месячного возраста.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Для проведения исследований в ЗАО «Глинки» Курганской области были сформированы четыре группы тёлочек чёрно-пёстрой породы 10-дневного возраста по 10 голов в каждой по принципу аналогов с учётом возраста, живой массы и происхождения.

Кормление животных подопытных групп было одинаковым и проводилось по схеме (принятой в хозяйстве для племенных тёлочек согласно нормам РАСХН с учётом получения 800-900 г среднесуточного прироста массы тела), которая корректировалась в зависимости от живой массы телят ежедекадно.

Отличие в кормлении заключалось в том, что телята опытных групп (в молочный период выращивания) дополнительно получали дрожжевые пробиотические добавки. Дрожжевые пробиотические добавки скармливали с 10-дневого возраста (приучение к поеданию концентрированных кормов) до 4-месячного возраста (завершение молочного периода согласно схеме кормления).

Так, телятам 1 опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали И-Сак 1026 в количестве 10 г на голову в сутки, аналогам 2 опытной – Левисил SC+ в количестве 6 г на голову в сутки и телятам 3 опытной группы – Оптисаф в количестве 10 г на голову в сутки.

Данные кормовые добавки – это уникальный штамм живых дрожжей Saccharomyces cerevisiae. Левисел SB+ представляет собой активные живые дрожжи Saccharomyces cerevisiae (штамм CNCM-1077), специализированные для рубца жвачных, в концентрации $1{,}0\times10^9$ КОЕ/г, микрокапсулированные (покрытые защитной оболочкой из жирных кислот), наполнитель – известняковая крупка.

Оптисаф представляет собой культуру живых высушенных дрожжей Saccharomyces cerevisiae (штамм NCYC Sc 47) $1x10^9$ КОЕ cerevisiae, а также наполнители: карбонат кальция – 20 % и мука пшеничная – до 100 %.

И-САК1026 (YEA-SACC1026) – живая дрожжевая культура специально отобранного штамма Saccharomyces cerevisiae 1026, лиофилизированного вместе с ростовой средой из кукурузы, мелассы, солода и микроэлементов. В 1 г И-Сак1026 содержится $5x10^9$ живых дрожжевых клеток.

Согласно схеме кормления тёлочек подопытных групп (на каждую голову) выпоили: молока цельного – 320 кг, обрата – 392 кг. С 10-дневного возраста телят начали приучать к потреблению сена и концентрированных кормов. За 6-месячный период выращивания животным скормили 160 кг зерновой смеси, 38 кг жмыха подсолнечного, 141 кг сена кострецового, 600 кг сенажа викоовсяного.

Рост и развитие тёлочек изучали на основании взвешивания и взятия промеров. Для определения живой массы опытных животных взвешивали при постановке на опыт (при рождении), в конце каждого календарного месяца (утром до кормления и поения). По данным взвешивания установили относительную и абсолютную скорости роста.

Экстерьерные особенности подопытных животных определяли путём снятия промеров с тёлочек в 6-месячном возрасте. Учитывали величину следующих основных промеров: высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, глубина, ширина и обхват груди за лопатками, ширина в маклоках, обхват пясти.

Оборудование и технические средства. Взвешивание тёлочек проводили на весах ВТ-8908-1000СХ (Россия). Промеры осуществляли при помощи мерной палки, мерной ленты и мерного циркуля.

Статистическая обработка. Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке [11]. Статистическую обработку полученных результатов проводили по методу Стьюдента, разницу считали достоверной при P<0,05.

Результаты исследований.

Индивидуальные изменения организма в процессе онтогенеза неразрывно связаны и взаимообусловлены количественным и качественным уровнями, то есть ростом и развитием животных. Рост тела животного определяется увеличением и развитием тканей, клеток и органов, увеличением живой массы, формированием телосложения и обусловлен генетикой, возрастом, воздействием внутренних факторов и давлением условий внешней среды.

Исследованиями установлено, что в зависимости от условий кормления в молочный период телята значительно различались по живой массе во все возрастные периоды (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы телят чёрно-пёстрой породы за период опыта (в среднем на 1 голову), (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
При рождении	35,90±0,86	35,85±0,81	36,07±0,77	35,84±0,94
1 месяц	56,16±0,86	56,43±1,02	56,87±0,91	56,51±1,06
2 месяц	77,70±1,07	78,41±1,29	79,06±0,70	78,80±0,85
3 месяц	99,74±1,56	101,09±1,79	102,06±1,10	101,93±1,29
4 месяц	123,96±1,49	126,412±1,87	127,52±1,31	127,51±1,09
5 месяц	148,89±1,56	152,66±1,38	153,98±1,57*	154,28±0,88**
6 месяц	174,30±1,87	179,95±1,30*	181,43±1,66**	183,08±1,19**
Абсолютный прирост за 6 месяцев, кг	138,40±2,18	144,10±1,70*	145,36±1,70*	147,11±1,53**

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01

При постановке на опыт у телят контрольной и опытных групп живая масса была практически одинаковой и составила 35,84-36,07 кг. В месячном возрасте наблюдалось повышение живой массы телят опытных групп и в среднем составило 56,60 кг, что на 0,78 % больше в сравнении с аналогами контрольной группы. В 2-месячном возрасте разница между контрольной и опытными группами увеличилась и составила 1,34 %. В 3-месячном возрасте телята 2 опытной группы по данному показателю превосходили животных из контрольной группы на 2,20 %.

В последующие периоды исследований данная тенденция изменения динамики живой массы сохранялась. В конце опыта максимальная средняя живая масса была у телят 3 опытной группы – 183,08 кг, что на 8,78 кг или 5,03 % (P<0,01) больше, чем у животных контрольной группы.

Наибольший абсолютный прирост живой массы в среднем за 6 месяцев также был больше у животных 3 опытной группы и составил 147,11 кг, что на 8,71 кг (6,29 %) (P<0,01) больше, чем в контрольной группе.

Динамика среднесуточных приростов живой массы телят за период опыта представлена в таблице 2.

Анализ показал, что в первые два месяца более высокий среднесуточный прирост живой массы был у телят, получавших с кормом дрожжевую пробиотическую добавку Левисел SC+ в дозе 6 г/гол. в сутки (2 опытная группа). Однако в последующие месяцы более интенсивно росли жи-

вотные, которым скармливали дрожжевую пробиотическую добавку Оптисаф в дозе 10 г/гол. в сутки (3 опытная группа), и за 6-месячный период среднесуточный прирост телят данной группы составил 817,20 г, что на 6,28 % (P<0,01) больше, чем в контрольной группе.

Таблица 2. **Динамика среднесуточных приростов живой массы (в среднем на одну голову), (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
При рождении-1 месяц	675,50±45,82	686,00±58,11	693,30±33,20	684,60±48,90
1-2 месяц	718,00±42,38	732,60±66,21	739,60±34,66	742,90±25,61
2-3 месяц	734,80±40,47	756,10±58,01	766,80±32,61	770,90±30,91
3-4 месяц	807,40±29,47	844,10±18,62	848,60±45,22	852,60±31,71
4-5 месяц	831,00±25,38	874,90±30,63	881,90±23,61	892,50±15,10*
5-6 месяц	847,00±30,90	909,60±28,70	914,90±12,29	959,10±44,78*
В среднем за опыт	768,90±12,17	800,60±947*	807,60±9,45*	817,20±8,53**
В % контрольной группе	100,0	104,12	105,03	106,28

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01

Одной из закономерностей развития растущего организма является неравномерность его роста в целом, а также отдельных статей тела, органов и тканей, особенно скелета, что ведёт к возрастным изменениям в телосложении животных. При этом живая масса не в полной мере характеризует рост и развитие молодняка, поэтому для дополнения данных о живой массе растущих животных необходимо оценивать их экстерьерные особенности.

Анализ динамики изменения величины основных промеров подопытных животных и степени межгрупповых различий выявил, что условия кормления оказали определённое влияние на формирование их телосложения, промеры животных всех групп закономерно увеличивались с возрастом (табл. 3).

Таблица 3. **Основные промеры тёлок в возрасте 6 месяцев, см (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Косая длина туловища	112,62±2,74	113,17±2,10	115,03±2,39	116,94±2,33
Глубина груди	48,06±1,94	48,83±1,74	49,44±1,83	52,21±1,97
Высота в холке	111,40±2,21	112,31±2,12	113,62±1,71	114,07±1,92
Ширина груди	31,25±1,07	30,80±1,10	31,44±1,27	31,39±1,41
Обхват груди за лопатками	127,11±1,91	128,69±1,38	129,21±1,61	131,36±1,89
Высота в крестце	116,07±1,53	117,72±1,80	118,27±1,77	118,66±1,44
Ширина в маклоках	29,16±1,33	29,33±1,31	29,57±1,59	30,20±1,50
Обхват пясти	14,88±0,44	14,97±0,25	15,03±0,38	14,93±0,32

При этом следует отметить, что показатели роста линейных промеров с возрастом изменялись неодинаково, а по большинству промеров преимущество имели телята 3 опытной группы. Они превосходили телят из контрольной группы по косой длине туловища на 4,32 см (3,84 %); глубине груди – на 4,15 см (8,64 %); высоте в холке – на 2,67 см (2,40 %). Такая же тенденция прослеживалась по обхвату груди за лопатками, высоте в крестце и ширине в маклоках.

Обсуждение полученных результатов.

Применение дрожжевой пробиотической добавки Оптисаф в дозе 10 г/гол. в сутки в рационах тёлочек чёрно-пёстрой породы способствовало увеличению их живой массы на 8,71 кг (6,29 %) (P<0,01), а также положительно повлияло на формирование и развитие телосложения, в частности, промеры линейного роста животных. Полученные данные согласуются с исследованиями Бабичевой И.А. и Никулина В.Н., которые установили, что использование пробиотических добавок Лактоэнтерол и Лактобифадол при выращивании и откорме бычков увеличивает живую массу животных на 4,5 и 4,3 % [12].

Исследованиями, проведёнными учёными Башкирского ГАУ, установлено, что использование пробиотика Витафорт в рационах телят молочного периода в дозе 0,1 мл на 10 кг живой массы способствовало увеличению среднесуточных приростов на 10,6 % [7].

Аналогичные результаты были получены Левахиным В.И., Бабичевой И.А. и др., Топурия Л.Ю. и др., Мустафиным Р.З. [12-16].

Выводы.

Проведённые исследования показали, что у телят 3-ей опытной группы, получавших в составе концентрированных кормов дрожжевую пробиотическую добавку Оптисаф в дозе 10 г/гол. в сутки, более интенсивно протекали обменные процессы в организме, что и обеспечило более высокую скорость роста и развития телят по сравнению с контрольной группой.

Литература

1. Левахин Г.И., Айрих В.А., Дускаев Г.К. Главное внимание – созданию устойчивой кормовой базы // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 6. С. 27-29.

2. Влияние пробиотической добавки «Лактур» на активность энергетического и азотистого обмена в организме телят / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, О.В. Подоплелова и др. // Уральский научный вестник. 2016. Т. 6. № 1. С. 15-20.

3. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Достовалов Е.В. Роль пробиотической добавки «Лактур» в коррекции физиологического статуса телят // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 394-395.

4. Горелик О.В., Белоокова О.В. Использование симбиотических комплексов в кормлении коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 7. С. 22-29.

5. Дускаев Г.К., Поберухин П.М. Экспериментальные данные по оценке влияния схемы кормления на рубцовый метаболизм молодняка мясного скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т. 4. № 32-1. С. 161-162.

6. Хазиахметов Ф.С., Башаров А.А., Нугуманов Г.О. Оценка эффективности комплексного препарата пробиотика с биологически активными веществами при выращивании телят // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 2. С. 106–109.

7. Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф., Авзалов Р.Х. Результаты использования пробиотика витафорт в рационах молодняка сельскохозяйственных животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3(59). С. 140-143.

8. Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф., Авзалов Р.Х. Влияние пробиотика Витафорт на микробиоценозы фекалий молодняка сельскохозяйственных животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4(60). С. 216-219.

9. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов // Аграрный вестник Урала. 2016. № 149(7). С. 4-8.

10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 2003. 456 с.

11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

12. Бабичева И.А., Никулин В.Н. Эффективность использования пробиотических препаратов при выращивании и откорме бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 167-168.

13. Влияние скармливания пробиотика на показатели рубцового пищеварения у бычков / В.И. Левахин, И.А. Бабичева, Ю.Ю. Петрунина и др. // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 4. С.106-108.

14. Мустафин Р.З., Никулин В.Н. Биохимическое обоснование применения пробиотика при выращивании молодняка КРС // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 3. № 7. С. 457-461.

15. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве // Л.Ю. Топурия, Г.М. Топурия, Е.В. Григорьева и др. Оренбург, 2016. 192 с.

16. Бабичева И.А., Никулин В.Н., Ажмулдинов Е.А. Эффективность применения пробиотического препарата в повышении продуктивности бычков симментальской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 33. № 1-1. С. 249-252.

Миколайчик Иван Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, тел.: 8(35231)44348, e-mail: min_ksaa@mail.ru

Морозова Лариса Анатольевна, доктор биологических наук, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, тел.: 8(35231)44348, e-mail: morozova-la72@mail.ru

Ступина Екатерина Сергеевна, аспирант ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, тел.: 8(35231)44348

Субботина Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, тел.: 8(35231)44348

Поступила в редакцию 3 февраля 2017 года

UDC 636.2.084.413

Mikolaychik Ivan Nikolaevich, Morozova Larisa Anatolevna, Stupina Ekaterina Sergeevna, Subbotina Natalia Alexandrovna

FSBEI HE «Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Malcev», e-mail: min_ksaa@mail.ru

Influence of yeast probiotic supplements on growth and development of young cattle

Summary. For the intensive development of dairy cattle breeding, it is necessary to improve the technology of growing calves, the key position in it is taken by feeding issues. Particularly responsible segment of calves' life is pre-weaning period, when the need for nutrients due to intensive growth is great, and the development of enzymatic systems in gastrointestinal tract has not yet been completed. Against the back-

ground of high seeding of forages and various objects of the external environment, there is an advanced colonization of the intestines of newborn animals by enteric bacteria and slow colonization of the intestinal wall with a normal microflora.

Studies were carried out on Black Spotted heifers from birth to 6 months of age in ZAO «Glinka», Kurgan region. Yeast probiotic supplements were fed from the 10th day of age (introduction to eating mixed fodder) up to 4 months of age (completion of the pre-weaning period according to the feeding scheme).

It was found that feeding calves with yeast probiotic supplement Optisaf at a dose of 10 g per head per day during the pre-weaning period from the moment of feed intake up to 4 months of age made it possible to obtain live weight of calves at 6 months of age at the level of 183,08 kg, that is by 8,78 kg or 5,03 % ($P<0.01$) more than in control group. The dynamics of the change in the value of main measurements of experimental animals indicates a positive effect of this supplement on the formation of their conformation: by an oblique body length – by 4,32 cm (3,84 %); depth of chest – by 4,15 cm (8,64 %); height at withers – by 2,67 cm (2,40 %) compared to the control.

The data obtained indicate that the use of a yeast probiotic supplement Optisaf at a dose of 10 g per head per day in the rations of heifers up to the age of 6 months is an effective method of increasing their growth and development intensity.

Key words: yeast probiotic supplement, heifers, Black Spotted breed, dinamic of live weight, heifer exterior, supplement Optisaf.

УДК 636.2.034

Физиологические показатели и продуктивные качества ремонтного молодняка молочного скота при использовании в кормлении различных заменителей цельного молока

С.В. Мошкина, А.Н. Зарубин, О.Ю. Гагарина
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Аннотация. Основной целью успешного животноводства является выращивание здоровых телят, которые смогут реализовать свой генетический потенциал и дать высокую продуктивность в будущем. Важным мероприятием в процессе выращивания телят является выпойка молочных продуктов. В связи с этим фаза жидкого кормления ремонтных тёлок является особо значимой, что и определило цель нашего исследования. Схема исследования подразумевала изучение физиологических показателей и продуктивных качеств ремонтного молодняка чёрно-пёстрого голштинизированного скота в зависимости от используемых в кормлении животных заменителей цельного молока. В схеме кормления телят контрольной группы использовался ЗЦМ Формулак, в опытной группе – ЗЦМ Logas milk стандарт. Результаты изучения физиологических показателей тёлочек при использовании в кормлении различных заменителей цельного молока показали, что оба заменителя цельного молока не повлияли на морфологические и биохимические показатели крови, клинические показатели состояния организма телят – все они находились в пределах физиологической нормы. Особенности роста молодняка опытных групп указывают на некоторые различия по группам. Однако различия не достоверны. И в связи с меньшей стоимостью продукта при использовании ЗЦМ Logas milk стандарт по отношению к заменителю молока Формулак установлен экономический эффект от реализации ремонтного молодняка в живом весе в количестве 162,25 руб. на голову.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, тёлочки, кормление телят, заменитель цельного молока, заменитель цельного молока Формулак, заменитель цельного молока Logas milk стандарт, физиологические показатели телят, продуктивность телят, живая масса телят.

Введение.

Обеспечение продовольственной безопасности является важнейшей стратегической задачей. Проблема обеспечения населения продуктами питания вызвана значительной зависимостью страны от импорта продукции.

Молочное скотоводство является той отраслью аграрного производства, которая, несмотря на существенное внимание со стороны государства, продолжает оставаться низкоэффективной. Однако молоко относится к базовым продуктам питания, и в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации уровень самообеспечения страны по молоку и молочным продуктам должен быть не менее 90 %, тогда как в 2015 г. он составил всего около 80 % [1].

В сложившихся условиях обеспечить рост объёмов молока можно только на основе инновационно-ориентированного развития молочного скотоводства, предусматривающего: внедрение технико-технологических и организационно-экономических инноваций; оптимальное сочетание мегаферм, молочных комплексов, средних и мелких молочно-товарных ферм; повышение генетического потенциала молочного стада; оптимизацию кормовой базы отрасли; совершенствование системы взаимоотношений между субъектами молочно-продуктового подкомплекса АПК [1-3].

На современном этапе развития животноводства предъявляются особенно жёсткие требования к условиям кормления молодняка с первых дней жизни. Именно полноценное и сбалансированное кормление является залогом здорового и высокопродуктивного животного.

Значимым элементом в цепочке кормления молодняка крупного рогатого скота является фаза жидкого кормления. Он представляет собой начальный период жизни телёнка, в течение которого животное выпаивают молочными продуктами. В настоящее время наибольшее распростра-

нение получили заменители цельного молока (ЗЦМ). Их использование позволяет уменьшить расход коровьего цельного молока и способствует более раннему отнятию телёнка от матери-кормилицы. Все виды ЗЦМ отличаются друг от друга по каким-либо показателям: состав, вид, форма выпуска, дозы скармливания и другое. Однако необходимо выбрать тот вид ЗЦМ, который наиболее полно отвечает потребностям новорождённого телёнка и будет сопоставим по питательной ценности с цельным коровьем молоком. Кроме того, скармливание биологически полноценных ЗЦМ не даст видимого эффекта в случае отсутствия соблюдения других требований выращивания телят (условия содержания, микроклимат) [4-7].

Цель исследования.

Изучение влияния различных заменителей цельного молока в кормлении ремонтного молодняка молочного направления продуктивности.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Объектом исследования служили тёлочки чёрно-пёстрого голштинизированного скота от рождения до 6-месячного возраста (рис. 1).

Условия содержания животных в опытных группах были одинаковыми. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Рис. 1 – Телята опытных групп

Схема эксперимента. Для проведения научно-хозяйственного опыта в ООО «Маслово» Орловской области было отобрано 20 голов клинически здоровых тёлочек с одинаковой живой массой, которых по принципу пар-аналогов расформировали на две группы по 10 голов в каждой.

В ходе эксперимента первую порцию молозива телёнок получает в течение 0,5-1 часа после рождения независимо от того, в какое время суток он родился. Первая порция молозива составляет 4-6 % от живой массы новорождённого, а суточная норма – 17-20 % в первый день и 20-24 % от массы – в последующие дни. В первую неделю жизни телёнка используется молоко от матери, а далее в течение 21 дня телят выпаивают сборным молоком. После 21-дневного возраста они переводятся на заменитель цельного молока Формулак 16 % жирности.

Заменители молока представляют собой сухой гомогенизированный водорастворимый порошок светло-кремового цвета (Формулак – более кремовый, Logas milk стандарт – более светлый). ЗЦМ Формулак имеет приятный запах ванили, ЗЦМ Logas milk стандарт – чистый запах, со слабовыраженным ароматом компонентов (соевая и пшеничная мука). Следует отметить, что в состав

Logas milk стандарт входит пробиотик. Относительно химического состава заменителей следует сказать, что по содержанию сырого жира и сырого протеина они были аналогичны (16 и не менее 20 % соответственно).

Выпаивание ЗЦМ телятам производится до 3 месяцев, а далее их постепенно переводят на растительный рацион.

Подачу начального зернового рациона начинают через три-четыре дня после рождения и продолжают до 2,5-3-месячного возраста. В течение первых двух недель после рождения телёнок потребляет очень небольшие количества зерновых кормов, но, тем не менее, они необходимы в рационе телёнка.

В качестве концентрированных кормов в хозяйстве используют зерно кукурузы.

После достижения 3 месяцев телят переводили на рационы, близкие к рационам взрослых животных, включающие высококачественные сено, силос, сенаж и концентрированную смесь.

Различия в кормлении между подопытными группами тёлочек заключались в том, что молодняк I (контрольной) группы находился в течение всего опыта на рационе, принятом в хозяйстве и соответствующем нормам кормления молодняка [8] с использованием ЗЦМ Формулак (ООО «Продинвест», Россия); при кормлении молодняка II группы использовали ЗЦМ Logas milk стандарт, произведённый АО «Вороновский завод регенерированного молока».

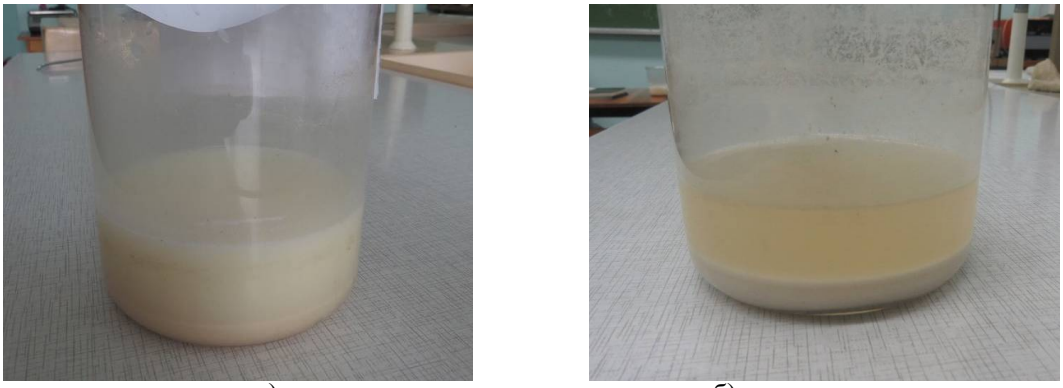
В начале эксперимента было проанализировано качество используемых в опытных группах ЗЦМ по органолептическим показателям – степени растворимости, оседания частиц заменителя и расслоения растворённого заменителя. Для этого в условиях лаборатории используемые заменители цельного молока Формулак и Logas milk стандарт разводили в определённых пропорциях и при строго определённых условиях. В процессе разведения анализировали степень растворимости, а по истечение получаса наблюдали за стабильностью разведённых ЗЦМ и расслаиванием на фракции.

Оборудование и технические средства. Клинические и физиологические показатели тёлочек определяли общепринятыми методами. Изучение весового роста в течение эксперимента производили периодическим взвешиванием подопытных тёлочек на электронных весах.

Статистическая обработка. Цифровой материал экспериментальных данных обрабатывали методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с вычислением средней арифметической по каждой группе, ошибки средней арифметической, с использованием критерия достоверности по Стьюденту, принятым в зоотехнии, с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Анализ лабораторных испытаний показал, что заменители цельного молока Формулак и Logas milk стандарт хорошо растворяются в воде. Однако по прошествии некоторого времени наблюдали расслоение фракций заменителя. В заменителе Logas milk стандарт расслоение на фракции было более выражено, чем в заменителе Формулак (рис. 2).



а) б)

Рис. 2 – Оценка степени расслоения ЗЦМ

а) ЗЦМ Формулак *б) ЗЦМ Logas milk стандарт*

Для оценки физиологического состояния животных исследовали кровь молодняка в начале и конце опыта (табл. 1).

Таблица 1. **Морфологические и биохимические показатели крови телят**

Показатели	Единица измерения	1 контрольная группа		2 опытная группа	
		начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Гемоглобин	г/л	120,7±2,16	119,3±1,78	120,3±1,08	120,0±1,83
Эритроциты	10^{12}/л	7,0±0,04	7,1±0,06	7,1±0,06	7,1±0,07
Лейкоциты	10^{9}/л	7,7±0,19	7,6±0,37	7,6±0,29	7,5±0,32
Общий белок	г/л	68,9±0,23	68,7±0,37	68,7±0,39	68,6±0,22
Альбумины	г/л	34,4±0,37	34,3±0,25	34,6±0,51	34,4±0,35
Глобулины	г/л	35,0±0,71	34,5±0,19	34,6±0,49	34,5±0,43
Кальций	ммоль/л	2,5±0,04	2,4±0,05	2,5±0,11	2,4±0,07
Фосфор	ммоль/л	1,5±0,04	1,4±0,05	1,5±0,09	1,4±0,07

Анализ таблицы наглядно показывает, что использование различных заменителей молока в кормлении тёлочек молочного направления продуктивности опытных групп не имеет значимых различий в морфологических и биохимических показателях крови. Все они находятся в пределах физиологических норм, что говорит о нормальном течении процессов метаболизма в организме молодняка.

Внешними индикаторами процессов, происходящих внутри организма животного, можно считать температуру тела, частоту дыхательных движений и пульса. Согласно поставленной цели производили оценку клинического состояния молодняка опытных групп (табл. 2).

Клиническое состояние телят опытных групп мы изучали, начиная с момента их рождения. Установлено, что самое высокое значение изучаемых показателей было у тёлочек в первые сутки после рождения.

Таблица 2. **Клинические показатели состояния организма телят**

Показатели	Единица измерения	1 контрольная группа		2 опытная группа	
		начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Температура	°С	38,9±0,39	39,2±0,60	39±0,67	38,9±0,11
Пульс	уд./мин	85±3,54	85,3±3,89	91,7±3,89	89,3±5,31
Частота дыхания	движ./мин	23,7±2,48	23,7±1,78	24,7±1,08	24,0±1,22

Кроме клинических показателей о состоянии здоровья животных также говорят внешний вид и поведение молодняка.

При проведении нашего исследования у животных обеих групп наблюдали достаточно хорошее общее состояние тёлочек. Они хорошо реагируют на внешние раздражители. Органы зрения и слуха – без видимых изменений. Зрение, слух, вкус и обоняние сохранены. Движения животных – свободные, координированные. Тонус мышц – умеренный.

Положение тела в пространстве у подопытных животных – естественное, телосложение – правильное, упитанность – средняя, конституция – крепкая, темперамент – живой. Кожа – эластичная, умеренно влажная, бледно-розовая, без нарушений целостности и видимых изменений, безболезненная. Подкожная клетчатка хорошо развита. Видимые слизистые оболочки – без нарушения целостности, умеренно влажные, с гладкой поверхностью. Конъюнктива и слизистая оболочка ротовой полости – бледно-розовые. Носогубное зеркало – умеренно влажное, прохладное. При аускультации прослушиваются чистые звуки гортанного стеноза и трахеального дыхания. Кашель отсутствует.

Изучая продуктивные качества тёлочек опытных групп при использовании в кормлении заменителей молока Формулак и Logas milk стандарт, получили некоторые различия в показателях роста ремонтного молодняка. Однако эти различия были не достоверны (рис. 3).

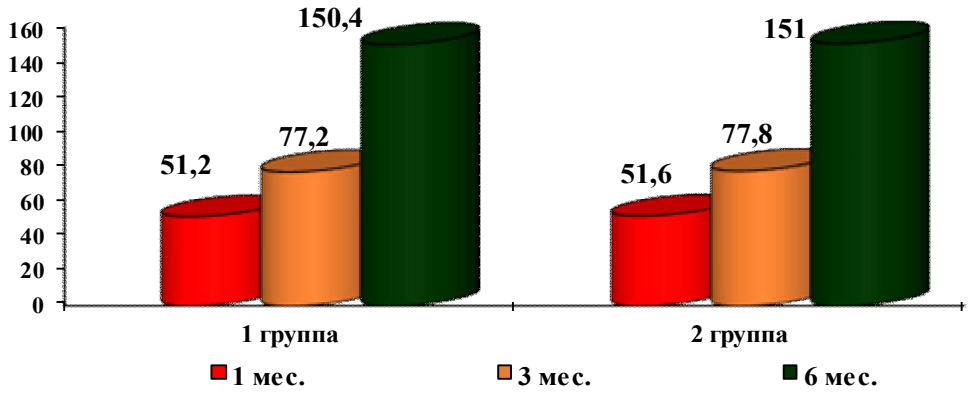


Рис. 3 – Динамика живой массы телят подопытных групп за период эксперимента

При расчёте экономической эффективности проведённого исследования учитывали стоимость ЗЦМ, которая у Logas milk стандарт несколько ниже, чем у ЗЦМ Формулак, что и позволило получить экономический эффект от реализации ремонтного молодняка в живом весе в количестве 162,25 руб. на голову.

Обсуждение полученных результатов.

Раннее приучение телят к концентрированным кормам способствует более быстрому формированию преджелудков и рубцового пищеварения. При скармливании углеводов концентрированных кормов в рубце преобладает маслянокислое брожение, что оказывает благотворное влияние на развитие преджелудков и, что самое главное, на формирование стенки рубца. Как полагают исследователи, критерием готовности преджелудков к принятию грубых кормов может служить количество потребляемого в сутки концентрированного корма. Это примерно 1,3-1,5 кг [9, 10].

Условия кормления во многом определяют протекание различных процессов в организме животных. При этом продуктивные качества животных связаны с интенсивным обменом веществ в организме, для поддержания которого необходимо поступление в организм в строго определённых количествах и в оптимальном состоянии всех элементов питания. При изменениях поступления тех или иных питательных веществ в первую очередь реагирует на это такая лабильная система, как кровь.

По результатам исследований как российских, так и зарубежных учёных отмечено, что молочные корма в жизни молодняка играют важную роль. И к выбору заменителей цельного молока необходимо подходить с особой тщательностью, так как от качества заменителей зависит не только экономическая составляющая производства продуктов животноводства, но и продуктивные качества животных [7, 10-12].

Проведённые исследования качества заменителей цельного молока Формулак и Logas milk стандарт показали, что в целом они соответствуют описанным в инструкциях показателям качества. Оба ЗЦМ хорошо растворяются в воде. Заменитель цельного молока Logas milk стандарт показал при растворении более выраженное расслоение на фракции, чем заменитель Формулак. Это может говорить о том, что заменитель основан в большей части не на молочном белке, а на растительном. В нашем случае это не является критичным моментом, так как заменители используются с 21 дня жизни телят, то есть тогда, когда ферментная система телёнка уже способна к превращению растительного белка до легкодоступных веществ [2, 5, 10].

Результаты исследования клинического состояния телят опытных групп показали некоторую зависимость изучаемых показателей от возраста – самое высокое значение было у тёлочек в первые сутки после рождения. Это, вероятно, обусловлено тем, что телёнок, покидая организм матери, попадает в агрессивную для него среду, жить в которой он пока ещё не приспособлен. У него отсутствует иммунитет, не работает система терморегуляции, не развиты преджелудки. В ходе роста и развития организм телёнка постепенно акклиматизируется к тем условиям окружающей среды, в которых его содержат [9].

Учитывая, что состав заменителей, изучаемых в эксперименте, был идентичен и другого различия в рационе кормления не было, понятными становятся полученные данные о продуктивных показателях телят, которые не показали большой разницы между подопытными группами.

Однако снижение затрат на кормление животных за период эксперимента на 1 голову на 42,25 руб. или на 0,7 % во II группе относительно I контрольной позволило достичь экономического эффекта, выраженного дополнительной прибылью при реализации ремонтного молодняка в размере 162,25 руб. на голову.

Выводы.

За молочный период выращивания живая масса телят контрольной и опытной групп при использовании заменителей молока Формулак и Logas milk стандарт была практически одинакова. Однако, учитывая, что стоимость ЗЦМ Logas milk стандарт была несколько ниже, наблюдали экономический эффект, выраженный дополнительной прибылью на голову при реализации ремонтного молодняка.

Литература

1. Фёдоров Н.В. Накормить – значит защитить [Электронный ресурс] // Аналитический вестник. 2016. № 34(633). С. 4-6. URL: http://www.council.gov.ru/media/files/d7AyThMfOHGKnaLJUoATIt3pvjU2HazD.pdf.

2. Кормление телят молочными продуктами [Электронный ресурс]. URL: http://www.dairynews.ru/news/kormlenie-telyat-molochnymi-produktami.html.

3. Оболенский Н.В., Булатов С.Ю., Свистунов А.И. Разработка средств для приготовления ферментированного комбикорма в фермерских хозяйствах // Вестник ВИЭСХ. 2016. № 1(22). С. 67-78.

4. Пилюкшина Е.В., Собкив Е.А. Сравнительная характеристика использования ЗЦМ и сквашенного молока в кормлении бычков // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2015. № 4(37). С. 166-171.

5. Балабушко В.В., Кот А.Н. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 17-18 июня 2015 г.). Волгоград, 2015. С. 24-27.

6. Баймишев Х. Б., Якименко Л.А. Зависимость продуктивности первотёлок от уровня их кормления // Аграрная наука. 2009. № 2. С. 31-32.

7. Кобцев М., Мысак Е. Заменители цельного молока в кормлении ремонтных тёлок // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 25-28.

8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 2003. 456 с.

9. Мошкина С.В. Особенности рубцового пищеварения у чёрно-пёстрого голштинизированного скота в связи с возрастом и условиями кормления: дис. … канд. биол. наук. Орёл, 2003. 157 с.

10. Мошкина С.В., Гагарина О.Ю. Правильное выращивание молодняка молочного скота – залог продуктивного долголетия животных // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. Дубровицы, 2015. С. 12-15.

11. Особенности метаболизма и продуктивность телят при использовании различных рецептов ЗЦМ / Д.Т. Соболев, М.В. Базылев, Е.А. Левкин, В.В. Букас // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. (Жодино, 24-25 октября 2013 г.). Жодино, 2013. С. 329-330.

12. Чернышков А.С., Коссе Г.И., Коссе В.Ф. Эффективность использования разнокомпонентных ЗЦМ при кормлении телят-молочников // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2013. № 1(7). С. 14-18.

Мошкина Светлана Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и кормления животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302019, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, тел.: 8-953-618-59-58, e-mail: swetlashka-1@yandex.ru

Зарубин Андрей Николаевич, аспирант кафедры биохимии и кормления животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302019, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, тел.: 8-953-813-76-29, e-mail: alesia2014@list.ru

Гагарина Ольга Юрьевна, магистрант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302019, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, тел.: 8-910-306-89-49, e-mail: olga-gagarina@lenta.ru

Поступила в редакцию 2 марта 2017 года

UDC 636.2.034

Moshkina Svetlana Vladimirovna, Zarubin Andrey Nikolaevich, Gagarina Olga Yuryevna

FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina», e-mail: swetlashka-1@yandex.ru

Physiological indicators and productive qualities of re young placement dairy cattle while feeding with calf milk replacers

Summary. The main goal of successful animal husbandry is the rearing healthy calves that will be able to realize their genetic potential and give high productivity in future. An important event in the process of rearing calves is milk feeding. In this regard, the phase of liquid feeding of heifers is particularly significant, which has determined the aim of our study. Study design implied the study of physiological parameters and productive traits of rearing Black Spotted Holsteinized cattle depending on milk replacers used in animal feeding. While feeding calves in the control group we used milk replacer Formulac, in the experimental group – milk replacer Logas milk standard. The results of the study of physiological parameters of heifers while using different milk replacers showed that both milk replacers did not affect morphological and biochemical parameters of blood of calves, clinical indicators of the condition of the organism – they all were within the physiological standard. The peculiarities of calves of the experimental groups indicate some differences between the groups. However, these differences are not significant. Due to lower product cost when using milk replacer Logas milk standard in relation to milk replacer Formulac, the economic effect in the amount of 162,25 RUR per head was established after the sale of young cattle with live weight.

Key words: replacement young cattle, feeding calves, calf milk replacer, calf milk replacer Formulac, calf milk replacer Logas milk standard, physiological indicators of calves, calves productivity, live weight of calves.

УДК 631.36:636.085:636.03

Химический состав и перевариваемость кормов, подвергнутых экструзионной обработке на различных конструкциях пресс-экструдера

Д.В. Мартынова, В.П. Попов, Г.А. Сидоренко, Н.Н. Мартынов
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Повышения интенсивности химических преобразований в перерабатываемом материале в процессе экструзии можно достигнуть за счёт оперативного изменения параметров воздействия на перерабатываемый материал в зависимости от его структуры. В связи с этим была разработана конструкция пресс-экструдера с изменяющимися непосредственно в процессе работы параметрами шнека, которая позволяет производить процесс экструзии в оптимальных режимах, что обеспечивает более глубокие химические преобразования перерабатываемого материала. В исследованиях оценивалось изменение химического состава и, как следствие, питательной и энергетической ценности кормов в процессе экструзионной обработки на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера, а также их перевариваемость в рубце крупного рогатого скота. В результате исследований установлено, что кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера, имеет большую питательную (на 3,6 %), энергетическую (на 2 %) и продуктивную (6,9 %) ценность.

Ключевые слова: питательная и энергетическая ценность, химический состав, продуктивное действие, кормовые продукты, перевариваемость в рубце, крупный рогатый скот, экструдирование, «in situ».

Введение.

Рост продуктивности молодняка мясного скота основан на эффективном использовании питательных веществ рационов [1]. Исследованиями отечественных учёных установлено, что максимальное количество дешёвой продукции можно получить в том случае, если потребности животных в питательных веществах и энергии удовлетворяются по научно обоснованным нормам [2]. Большинству видов сельскохозяйственных животных балансируют рационы по энергии, протеину и отдельным минеральным веществам зерновыми кормами, так как они содержат большое количество легкоперевариваемых питательных веществ. В кормлении молодняка крупного рогатого скота используют в первую очередь пшеницу, ячмень, овёс и кукурузу [3].

Эффективное использование питательных веществ кормов заключается в повышении их питательной и биологической ценности. В этом направлении наиболее перспективными являются технологии, основанные на высокотемпературных режимах обработки, в частности экструзия [4].

Многими учёными проведены исследования по изменению химического состава зернового сырья в процессе экструзии, а также влиянию экструдированных кормовых продуктов на рубцовое пищеварение крупного рогатого скота. Исследователи отмечали увеличение доступности питательных веществ зерносмесей в процессе экструзионной обработки, повышение рубцового пищеварения и, как следствие, мясной продуктивности крупного рогатого скота [5-7].

В процессе экструзионной обработки происходят различные химические преобразования перерабатываемого материала. Для каждого вида сырья в зависимости от его первоначальных структурно-механических свойств, следует предусмотреть оптимальные условия его преобразования, которые в том числе подразумевают преобразование химического состава. Преобразования химического состава должны производиться как можно более интенсивно, но при этом не должны затрагивать ограничения, накладываемые на технологический процесс, связанные с обеспечением требуемых показателей качества готового экструдированного продукта (не должно происходить подгорания, механического разрушения и т. д. перерабатываемого материала) [8, 9].

Интенсивность происходящих химических преобразований определяется в основном параметрами шнека пресс-экструдера. Повышения интенсивности химических преобразований можно достигнуть за счёт оперативного изменения параметров воздействия на перерабатываемый материал в зависимости от его структуры [10].

В связи с вышесказанным была разработана модернизированная конструкция пресс-экструдера, дополненная шнеком с изменяющимися непосредственно в процессе работы параметрами и измерительными системами, позволяющими контролировать и снимать данные протекающего процесса [11, 12].

Цель исследования.

Изменения питательной и энергетической ценности кормов в процессе экструзионной обработки на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера и оценка их перевариваемости в рубце бычков.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Химические составы неэкструдированной зерновой смеси: пшеницы, ячменя, овса и кормовых продуктов, экструдированных из данной зерновой смеси на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера.

Молодняк крупного рогатого скота красной степной породы в возрасте двенадцати месяцев.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Схема эксперимента. Исследования изменения питательной и энергетической ценности кормов в процессе экструзионной обработки были выполнены с использованием материально-технической базы Испытательного центра ФГБНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.).

Исследования перевариваемости в рубце бычков проводили в условиях фермерского хозяйства ООО МТС «Красногоры» Саракташского района Оренбургской области в 2016 году.

С целью исследования изменения химического состава кормов в процессе производства экструдированных кормовых продуктов были подготовлены три образца: контрольный образец – неэкструдированная зерновая смесь, I образец – кормовой продукт, экструдированный на стандартной конструкции пресс-экструдера, и II образец – кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера. I и II образцы отличались от контрольного более высокой питательной и энергетической ценностью.

Для определения энергетической ценности неэкструдированной зерновой смеси и кормовых продуктов, экструдированных на модернизированной и стандартной конструкциях пресс-экструдера, использовали метод косвенной оценки уровня обменной энергии, который не предполагает проведение прямых опытов на животных [13].

Для исследования перевариваемости сухой массы кормов были подготовлены образцы неэкструдированной зерновой смеси и экструдированных кормовых продуктов, измельчённые до частиц размером 1 мм и высушенные до сухого вещества.

Для оценки перевариваемости «in situ» были отобраны 3 бычка в возрасте двенадцати месяцев, с установленными по методу А.А. Алиева (1997) фистулами рубца. Образцы кормов закладывали в нейлоновые мешочки, а после на леске вводили в организм животных через фистулу (рис. 1).

В эксперименте оценивали перевариваемость путём экспозиции в течение 24 часов. Бычкам вводили сначала образцы неэкструдированной зерновой смеси. Спустя 24 часа изымали мешочки и через некоторое время по той же методике вводили образцы кормовых продуктов, экструдированных на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера.

Рис. 1 – Исследования перевариваемости на молодняке крупного рогатого скота с фистулой в рубце

После экспозиции в течение 24 часов в рубце бычков образцы кормов высушивали в сушильном шкафу при температуре 180 °С до постоянной массы. Перевариваемость сухой массы определяли как разность между первоначальным и конечным брутто весом.

Оборудование и технические средства. Для производства экструдированных кормовых продуктов использовался лабораторный стенд, разработанный на базе малогабаритного пресс-экструдера ПЭШ-30/4, выпускаемого ОАО «Орстан» (г. Оренбург). Модернизированная конструкция пресс-экструдера, разработанная на факультете прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета, отличается от стандартной наличием измерительных систем и шнека, с изменяющимися непосредственно в процессе работы параметрами.

Шнек обеспечивает возможность регулирования угла наклона витков и шага между витками. Измерительные системы позволяют контролировать и снимать данные протекающего процесса экструзии и в зависимости от свойств поступающего на переработку сырья выбирать оптимальные параметры шнека.

В результате регулирование параметров шнека позволяет проводить процесс экструзии с более глубокими химическими преобразованиями в перерабатываемом материале и получать на выходе готовый кормовой продукт более высокого качества [14-16].

Измельчение экструдированных кормовых продуктов и неэкструдированной зерновой смеси проводили на молотковой дробилке КМИ-11260 (Россия).

Для высушивания образцов неэкструдированной зерновой смеси и кормовых продуктов, экструдированных на стандартной и разработанной конструкциях пресс-экструдера, использовали лабораторный сушильный шкаф ШС-80-01 (Россия).

Статистическая обработка. Хранение полученных результатов исследования и первичная обработка материала проводились с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Для определения погрешности численных значений измеряемых величин использовали методику, предложенную Грачёвым Ю.П., Плаксиным Ю.М. [17].

Результаты исследования.

Результаты проведённых экспериментальных исследований по изучению химического состава показали, что в процессе экструзионной обработки происходят значительные химические преобразования (табл. 1).

Так, по результатам исследований, в I и II образцах наблюдалось увеличение концентрации сырого протеина на 2,7 % и 3,8 % по сравнению с контрольным. В I и II образцах больше на 1,7 % и 3 % по сравнению с контрольным сырого жира. В I и II образцах на 7 % и 18,2 % по сравнению с контрольным меньше содержится сырой клетчатки. В I и II образцах больше на 6,8 % и 7,8 % по сравнению с контрольным безазотистых экстрактивных веществ.

Таблица 1. **Анализ изменения химического состава сырья в процессе производства экструдированных кормовых продуктов, г/кг СВ**

Показатели	Химический состав		
	контрольный образец	I образец	II образец
Сырой протеин	125,4±5,55*	128,9±4,57*	130,4±4,52*
Сырая клетчатка	69,5±1,31**	64,9±1,24**	56,8±1,27**
Сырой жир	29,6±1,13**	30,1±1,13**	30,5±1,15**
Сухое вещество, %	87,7±1,43**	92,0±1,44**	92,0±1,46**
БЭВ	624,7	670,7	677,4
Кормовые единицы	0,96±0,005	1,07±0,006	1,11±0,006
Концентрация обменной энергии, МДж/кг СВ	12,41	12,56	12,71

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01

Следует отметить, что в процессе экструзионной обработки на модернизированной конструкции пресс-экструдера происходят более глубокие химические преобразования, в отличие от стандартной конструкции пресс-экструдера: во II образце сырого протеина больше на 1,15 %, сырого жира больше на 1,3 %, сырой клетчатки меньше на 14,3 %, безазотистых экстрактивных веществ больше на 0,98 % по сравнению с I образцом.

В процессе экструзионной обработки происходит увеличение кормовых единиц: содержание кормовых единиц в I и II образце больше по сравнению с контрольным на 10,3 % и 13,5 %. Однако следует отметить, что II образец отличается от I большим их содержанием (на 3,6 %).

С целью энергетической оценки кормов была определена концентрация обменной энергии в сухом веществе кормовых продуктов. Результаты показали, что за счёт химических преобразований, произошедших в экструдированных кормовых продуктах, увеличилась концентрация обменной энергии: в I и II образцах концентрации обменной энергии больше по сравнению с контрольным на 1,2 % и 2,4 % соответственно. Следует отметить, что кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера, отличался большей энергетической ценностью: во II образце концентрация обменной энергии выше на 1,2 % по сравнению с I образцом и на 2,3 % – с контрольным образцом.

Таким образом, кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера, обладает большей энергетической (на 1,2 %) и питательной ценностью (на 3,6 %), что является важным фактором, определяющим продуктивность животных.

Исследования по оценке перевариваемости «in situ» на молодняке крупного рогатого скота с фистулой в рубце показали, что перевариваемость в рубце экструдированных кормовых продуктов была выше в отличие от неэкструдированной зерновой смеси (рис. 2). Перевариваемость кормового продукта, экструдированного на модернизированной конструкции пресс-экструдера, составила 62,7 %±1,9 (P<0,03); кормового продукта, экструдированного на модернизированной конструкции пресс-экструдера, составила 67,4 %±0,89 (P<0,015); неэкструдированной зерновой смеси – 57,17 %±1,3 (P<0,025).

Перевариваемость кормовых продуктов, экструдированных на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера, выше перевариваемости неэкструдированной зерновой смеси на 8,8 % и 15,7 % соответственно.

Из графика, представленного на рисунке 2, также видно, что перевариваемость в рубце кормового продукта, экструдированного на модернизированной конструкции пресс-экструдера, выше на 6,9 % перевариваемости кормового продукта, экструдированного на стандартной конструкции пресс-экструдера.

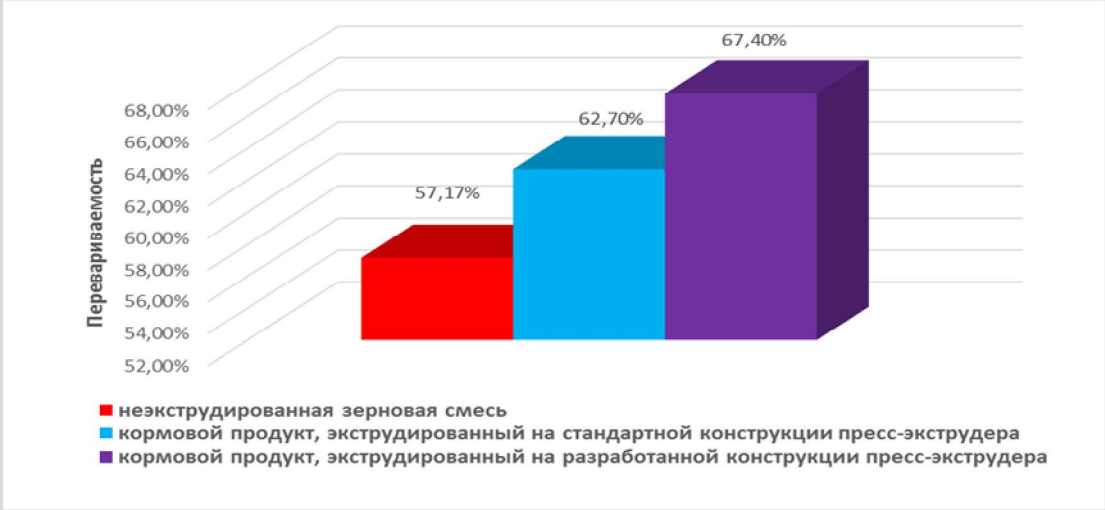


Рис. 2 – Перевариваемость сухой массы кормов в рубце молодняка крупного рогатого скота

Обсуждение полученных результатов.

В процессе экструзионной обработки зернового сырья происходят значительные преобразования его химического состава [1-3]. Исследователи отмечают повышение питательной и энергетической ценности различных зерносмесей в процессе экструзионной обработки, а также повышение рубцового пищеварения и мясной продуктивности сельскохозяйственных животных при включении в рацион экструдированных кормов [4, 7].

Результаты проведённых нами исследований показали, что в процессе экструзионной обработки зерносмеси в составе: пшеница, ячмень, овёс, происходит увеличение кормовых единиц и обменной энергии. В кормовых продуктах, экструдированных на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера, кормовых единиц на 10,3 % и 13,5 % больше по сравнению с неэкструдированной зерносмесью.

Энергетическая ценность кормовых продуктов отражает их сбалансированность по питательным веществам. В кормовых продуктах, экструдированных на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера, концентрация обменной энергии на 1,2 % и 2,4 % выше по сравнению с неэкструдированной зерносмесью. Также кормовые продукты, экструдированные на стандартной и модернизированной конструкциях пресс-экструдера, обладают более высокой перевариваемостью на 8,8 % и 15,7 %, следовательно, имеют более высокую продуктивную ценность в отличие от неэкструдированной зерносмеси.

Технологический процесс экструзии и качество экструдированных кормовых продуктов определяются в основном конструкцией шнека пресс-экструдера [10-12]. Модернизированная конструкция пресс-экструдера с изменяющимися непосредственно в процессе работы параметрами шнека обеспечивает проведение экструзии с более глубокими химическими преобразованиями в перерабатываемом материале и получение на выходе готового кормового продукта более высокого качества.

Полученные результаты проведённых нами экспериментальных исследований по изучению химического состава и перевариваемости кормов, подвергнутых экструзионной обработке, подтверждают данные литературных источников и других исследователей [1-7, 10]. При этом кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера, обладает большей на 3,6 % питательной и на 1,2 % энергетической ценностью, а также на 6,9 % имеет большую продуктивную ценность по сравнению с кормовым продуктом, экструдированным на стандартной конструкции.

Выводы.

Кормовой продукт, экструдированный на модернизированной конструкции пресс-экструдера, имеет большую питательную, энергетическую и продуктивную ценность в отличие от кормового продукта, экструдированного на стандартной конструкции.

Является целесообразным провести исследования по изучению влияния кормового продукта, полученного на модернизированной и стандартной конструкциях пресс-экструдера на повышение питательности рационов и, как следствие, повышение мясной продуктивности бычков.

Литература

1. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1989. 511 с.

2. Логачёв К.Г., Нуржанов Б.С. Использование комбикормов собственного производства с различными белковыми добавками в кормлении мясного скота // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(1). С. 105-111.

3. Куликов В.М., Рубан Ю.Д. Общая зоотехния. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1982. 560 с.

4. Кормление молодняка крупного рогатого скота мясных пород в период доращивания и откорма: метод. рекомендации / Б.Х. Галиев, Б.С. Нуржанов, Н.М. Ширнина, Г.К. Дускаев. Оренбург, 2015. 23 с.

5. Биодоступность опытных кормовых смесей in vitro / Г.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, И.С. Мирошников, В.А. Рязанов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 303-305.

6. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Рязанов В.А. Особенности липидного обмена в рубце при использовании жиросодержащих нутриентов с различной распадаемостью // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1(89). С. 74-78.

7. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на рубцовое пищеварение дойных коров / Н.Н. Швецов, Н.П. Зуев, М.М. Наумов и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 9(119). С. 72-77.

8. Мартынова Д.В. Оптимизация процесса экструдирования белково-клетчатко-крахмалосодержащего сырья // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. № 3. С. 151-156.

9. Обоснование оптимальных параметров экструдирования различных видов сырья в канале одношнекового пресс-экструдера / Д.В. Тимофеева, В.Г. Коротков, В.П. Попов, С.В. Антимонов, С.Ю. Соловых // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. С. 1298-1305.

10. Исследование преобразования структурно-механических свойств и химического состава белково-крахмало-клетчаткосодержащего сырья в канале одношнекового пресс-экструдера / Д.В. Тимофеева, С.В. Кишкилев, В.П. Попов, Н.Н. Мартынов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием). Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2015. С. 1007-1014.

11. Оптимизация процесса преобразования агрегатного состояния зернового сырья при экструзионной обработке / Д.В. Тимофеева, В.Г. Коротков, В.П. Попов, С.В. Антимонов // Хлебопродукты. 2013. № 8. С. 46-48.

12. Модернизация рабочего органа типового одношнекового пресс-экструдера / Д.В. Тимофеева, В.Г. Коротков, В.П. Попов, С.В. Антимонов // Хлебопродукты. 2014. № 10. С. 50-52.

13. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

14. Модернизация шнекового пресс-экструдера / Д.В. Мартынова, В.П. Попов, А.Г. Зинюхина, Н.Н. Мартынов, В.П. Ханин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. № 4. С. 104-108.

15. Определение экономических параметров процесса экструдирования биополимеров / Д.В. Мартынова, Н.Н. Мартынов, И.А. Бочкарева, Е.И. Панов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. С. 1138-1145.

16. Разработка и оптимизация конструктивных элементов экструдера на основе изучения химических преобразований биополимеров с целью снижения энергопотребления и повышения качества продукта / Д.В. Мартынова, Н.Н. Мартынов, В.П. Попов, Е.И. Панов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. С. 1145-1153.

17. Грачёв Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. М.: ДеЛи принт, 2005. 296 с.

Мартынова Дарья Владимировна, аспирант кафедры пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, сот.: 8-912-343-07-17, e-mail: panther89@mail.ru

Попов Валерий Павлович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, тел.: 8(3532)37-24-65, e-mail: ppbt@mail.osu.ru

Сидоренко Галина Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, тел.: 8(3532)37-24-67, e-mail: tehpp@mail.osu.ru

Мартынов Николай Николаевич, студент кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, тел.: 8(3532)37-24-65, e-mail: ppbt@mail.osu.ru

Поступила в редакцию 23 января 2017 года

UDC 631.36:636.085:636.03

Martynova Darya Vladimirovna, Popov Valery Pavlovich, Sidorenko Galina Anatolevna, Martynov Nikolai Nikolaevich

FSBEI HE «Orenburg State University», e-mail: panther89@mail.ru

Chemical composition and digestibility of feeds subjected extruded with various designs of press extruders

Summary. Increasing the intensity of chemical transformations in the treated material during the extrusion process can be achieved due to an operative change in impact parameters on the treated material, depending on its structure. In this regard, new design of a press extruder has been developed with variable parameters of the screw, which allows to produce the extrusion process under optimal conditions, which provides deeper chemical transformations to the processed material. The studies evaluated the change in the chemical composition and, as a consequence, the nutritional and energetic value of feed in the extrusion process on the standard and modernized extruder designs, as well as their digestibility in cattle rumen. As a result of the research it was established that the feed product extruded using the modernized extruder has greater feed (by 3,6 %), energy (by 2 %) and productive (by 6,9 %) value.

Key words: nutritional and energy value, chemical composition, productive effect, feed products, digestibility in rumen, cattle, extrusion, «in situ».

УДК 636.085.25

Влияние витаминно-минеральной добавки на переваримость и использование питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме

О.Ю. Юнусова[1], Л.В. Сычёва[1], Р.В. Мальчиков[2]

[1] ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова»

[2] ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России»

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению витаминно-минеральной добавки Костовит форте и отмечено положительное влияние на переваримость и усвояемость основных питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме. Животные II опытной группы, которым скармливали добавку Костовит форте с дозировкой 1,0 кг на 1 т комбикорма, по сравнению с аналогами контрольной группы достоверно лучше переварили сухое вещество рациона на 0,50 %, органическое вещество – на 2,20 % (P≤0,05), сырой протеин – на 3,50 % (P≤0,05), сырой жир – на 1,30 %, сырую клетчатку – на 1,80 %, безазотистые экстрактивные вещества – на 3,50 % (P≤0,05). Введение в состав комбикормов молодняка свиней на откорме витаминно-минеральной добавки оказало положительное влияние на баланс азота и минеральных веществ, животные II опытной группы более эффективно использовали азот рациона на 9,81 %, кальций – на 12,52 % и фосфор – на 9,42 %, чем аналоги контрольной группы. Дозировки кормовой добавки Костовит форте 0,5 кг/т и 1,5 кг/т в меньшей степени повлияли на повышение переваримости питательных веществ рациона и отложение азота и минеральных веществ в теле животных. Таким образом, скармливание молодняку свиней на откорме в составе комбикормов витаминно-минеральной добавки Костовит форте с дозировкой 1,0 кг на 1 т комбикорма повышает потребление кормов и способствует большему поступлению основных питательных веществ и их переваримости.

Ключевые слова: кормление, свиньи, комбикорм, кормовая добавка Костовит форте, откорм, переваримость, баланс азота.

Введение.

Важной задачей отрасли свиноводства является увеличение производства мяса, которое отвечает высоким кулинарным и вкусовым качествам. Увеличение продуктивных качеств животных находится в тесной связи от сбалансированной рецептуры корма по энергии, основным питательным и биологически активным веществам. Повышение продуктивности свиней зависит от степени переваривания и использования питательных веществ рационов. На переваримость питательных веществ кормов оказывают влияние вид, возраст, индивидуальные особенности животного, условия кормления в период роста, состав и свойства корма, режим кормления, подготовка корма к скармливанию и другие. За счёт скармливания свиньям биологически активных веществ – витаминов и минеральных веществ можно повысить переваримость и использование питательных веществ рационов [1-3].

Цель исследования.

Изучить влияние витаминно-минеральной добавки Костовит форте на переваримость питательных веществ рациона и использование азота, кальция и фосфора корма молодняка свиней на откорме.

Материалы и методы исследований.

Объект исследований. Исследования проводились на помесном молодняке свиней на откорме (крупная белая×ландрас) в возрасте 90 дней, выращенных в ОАО «Пермский свинокомплекс» Краснокамского района Пермского края.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Для проведения научно-хозяйственного опыта в ОАО «Пермский свинокомплекс» Краснокамского района Пермского края по принципу пар-аналогов были сформированы четыре группы помесного молодняка свиней, по 15 голов в группе. Животных отбирали по возрасту, живой массе. Условия содержания и общий уровень кормления всех подопытных свиней были аналогичными. Свиньям всех групп скармливали специализированные комбикорма СК-6 и СК-7, сбалансированные в соответствии с детализированной системой нормированного кормления. Животным I опытной группы дополнительно скармливали витаминно-минеральную добавку Костовит форте в количестве 0,5 кг на 1 т комбикорма, II – 1,0 кг на 1 т комбикорма и III опытной – 1,5 кг на 1 т комбикорма.

Основными компонентами кормовой добавки Костовит форте являются витамины (А, $Д_3$, Е, $К_3$) в защищённой форме и минеральные соли, обладающие высокой биологической усвояемостью: окись цинка, калия йодид, натрия селенит; сульфаты меди, железа, кобальта и марганца.

С целью анализа баланса азота, кальция и фосфора, коэффициентов переваримости основных питательных веществ был проведён балансовый опыт на трёх животных из каждой группы в возрасте 140 дней по методикам М.Ф. Томмэ (1969) и А.И. Овсянникова (1976). Подготовительный период длился 7 дней, учётный – 5. Кормление животных проводилось индивидуально 2 раза в сутки в одно и то же время.

Оборудование и технические средства. Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10 (Россия). Электронные весы для взвешивания скота (Россия).

Статистическая обработка. Полученные результаты подвергались обработке в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики [6] с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Разницу считали достоверной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований.

По результатам балансового опыта было установлено, что использование в составе рационов подопытного молодняка свиней на откорме витаминно-минеральной добавки Костовит форте оказывает конкретное воздействие на возможность животных к перевариванию важных питательных веществ (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ($X \pm m_x$, n=3)**

Питательное вещество	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	76,80±0,25	75,90±0,37	77,30±0,42	76,90±0,12
Органическое вещество	74,10±0,15	74,90±0,61	76,30±0,67*	75,20±0,32*
Сырой протеин	75,30±0,20	76,20±0,35	78,80±0,84*	77,10±0,53*
Сырой жир	44,80±0,71	45,70±0,55	46,10±0,47	45,40±0,38
Сырая клетчатка	27,90±1,10	27,20±0,90	29,70±0,85	28,30±0,15
БЭВ	81,30±0,20	82,20±0,53	84,80±1,05*	82,40±0,76

Примечание: здесь и далее * – $P \leq 0,05$ при сравнении с контролем

Анализируя коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, следует отметить, что с введением в состав рациона молодняка свиней на откорме добавки Костовит форте переваримость сухого вещества у животных II и III опытных групп в сравнении с контрольной повы-

шалась. При этом разница между контрольной и II опытной группами составила 0,50 %, с III группой – 0,10 %. В переваримости органического вещества наилучшие результаты были получены в группе с дозировкой Костовит форте 1,0 кг на 1 т комбикорма (II опытная группа), у которой различие с контрольной составило 2,20 % (P≤0,05), в I и в III опытных группах в сравнении с контрольной группой разница составила 0,80 % и 1,10 % (P≤0,05) соответственно.

Все изучаемые дозировки витаминно-минеральной добавки Костовит форте положительно повлияли на переваримость сырого протеина корма. Если в контрольной группе его переваримость была на уровне 75,30 %, то в I опытной группе она увеличилась на 0,90 %, во II – на 3,50 (P≤0,05) и в III группе – на 1,80 %, достигнув величины 76,20 %, 78,80 и 77,10 % соответственно.

В переваримости сырого жира наилучшие результаты были получены во II опытной группе, у которой различие с контрольной группой составило 1,30 %, в меньшей степени в I и в III опытных группах – 0,90 и 0,60 %.

По коэффициентам переваримости сырой клетчатки животные II опытной группы превосходили аналогов контрольной группы на 1,80 %, а молодняк свиней на откорме III опытной группы по данному показателю превосходил аналогов контрольной группы на 0,40 %.

Коэффициент переваримости безазотистых экстрактивных веществ у молодняка свиней на откорме II опытной группы, которому скармливали Костовит форте в дозе 1,0 кг на 1 т комбикорма, был достоверно выше на 3,50 % (P≤0,05) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таким образом, скармливание витаминно-минеральной добавки Костовит форте в составе комбикормов молодняку свиней на откорме опытных групп способствовало лучшему перевариванию питательных веществ рационов.

Все обменные процессы в живом организме связаны с белковым обменом. Для построения тканей и органов животным необходимо постоянное поступление кормового белка. На основании данных балансового опыта был рассчитан среднесуточный баланс азота (табл. 2).

Таблица 2. **Среднесуточный баланс азота в организме подопытных животных, г/гол., ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	63,80±1,31	66,20±0,82	69,10±0,68*	67,40±1,78
Выделено в кале	12,30±0,14	11,90±0,23	10,80±0,64	11,80±0,32
Переварено	51,50±1,14	54,30±0,83	58,30±1,37*	55,60±0,62*
Выделено в моче	27,10±0,35	27,80±0,61	25,10±0,81	26,70±0,27
Отложено в теле	24,40±0,64	26,50±1,23	33,20±1,95*	28,90±1,57*
Использовано от принятого, %	38,24±1,72	40,03±1,55	48,05±3,15	42,88±2,38
Использовано от переваренного, %	47,38±1,16	48,80±0,85	56,95±4,58	51,98±3,69

Анализируя полученные данные, следует отметить, что баланс азота во всех группах был положительный. Максимальное потребление азота с кормом наблюдалось у животных II опытной группы, что достоверно больше на 8,30 % (P≤0,05), чем в контроле. Молодняк свиней на откорме в I и III опытных группах потребил больше азота с кормом на 3,76 и 5,64 % в сравнении с аналогами контрольной группы.

В контрольной группе в среднем за сутки потери азота были на уровне 12,30 г, а в опытных группах потери азота были меньше на 0,40 г, 1,50 г и 0,50 г в сравнении с контролем.

Молодняк свиней на откорме II опытной группы достоверно больше отложил в организме азота на 8,80 г (P≤0,05) и эффективнее использовал полученный с кормом азот на 9,81 % в сравнении с аналогами контрольной группы. Подопытные животные в I и III опытных группах отложили в организме азота на 8,61 % и 18,44 % (P≤0,05) больше и лучше использовали полученный с кормом азот на 1,79 и 4,64 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Важную роль при откорме молодняка свиней наряду с питательными веществами играет неорганическая часть корма, включающая различные минеральные вещества, которые не имеют энергетической ценности, но выполняют огромную роль в жизнедеятельности животного организма.

Для образования различных структурных элементов организма (кости, зубы и др.) минеральные вещества являются пластическим материалом. Они входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и многих других органических веществ. Для нормального роста и развития молодняка свиней на откорме наиболее важными являются кальций и фосфор.

Необходимо отметить, что большее количество кальция и фосфора потребляли животные опытных групп, которым скармливали в составе комбикормов витаминно-минеральную добавку Костовит форте (табл. 3).

Таблица 3. **Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытных животных, г/гол., ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Кальций				
Принято с кормом	19,70±0,42	20,40±0,63	21,60±1,14	20,80±0,85
Выделено				
с калом	11,60±0,38	11,10±0,27	10,20±1,02	11,80±0,11
с мочой	0,90±0,07	0,80±0,04	0,80±0,08	1,00±0,05
всего	12,50±0,26	11,90±0,51	11,00±1,22	12,80±0,16
Отложено в теле	7,20±0,77	8,50±1,17	10,60±0,92*	8,00±0,64
Использовано от принятого, %	36,55±1,85	41,67±2,89	49,07±4,73	38,46±1,38
Фосфор				
Принято с кормом	15,30±0,58	15,90±0,35	16,80±0,96	15,90±0,27
Выделено				
с калом	8,20±0,20	8,40±0,18	7,60±0,38	7,90±0,19
с мочой	0,80±0,08	0,90±0,06	0,70±0,09	0,90±0,04
всего	9,00±0,28	9,30±0,30	8,30±0,64	8,80±0,18
Отложено в теле	6,30±0,29	6,60±0,25	8,50±0,71*	7,10±0,77
Использовано от принятого, %	41,18±0,30	41,51±0,17	50,60±3,92	44,65±1,84

Так, молодняк свиней на откорме опытных групп в сравнении с контролем потреблял кальция больше на 0,70-1,90 г или 3,55-9,64 %. Усвоено кальция организмом животных II опытной группы, потреблявших с рационом изучаемую кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 1 т комбикорма, было достоверно больше, чем у аналогов контрольной группы на 3,40 г или 47,22 % ($P \leq 0,05$).

Коэффициент использования кальция животными опытных групп был выше, чем аналогами контрольной группы на 1,91-12,52 %. При этом среди аналогов опытных групп по величине изучаемого показателя лидирующее положение занимал молодняк свиней на откорме II опытной группы. Их превосходство над аналогами I и III опытных групп составляло 7,40 и 10,61 % соответственно.

Анализируя показатели среднесуточного баланса фосфора у подопытных животных, следует отметить, что введение в рацион кормовой добавки Костовит форте и скармливание их опытному молодняку свиней на откорме не оказало отрицательного влияния на усвоение данного элемента в их организме.

По результатам исследования установлено, что количество принятого с кормом фосфора у животных I, II и III опытных групп было больше, чем у аналогов контрольной группы соответственно на 3,92; 9,80 и 3,92 %. В результате неодинаковых потребления с кормами и выделения из

организма отложение фосфора в теле животных сравниваемых групп заметно отличалось. Наибольшее отложение фосфора в тканях тела наблюдалось у молодняка свиней на откорме II опытной группы. По данному показателю они достоверно превосходили аналогов контрольной группы на 2,20 г или 34,92 % (P≤0,05). Коэффициент использования фосфора у животных I, II и III опытных групп был на 0,33-9,42 % выше, чем у аналогов контрольной группы.

Обсуждение полученных результатов.

На основании проведённых физиологических методов исследований установлено, что из трёх изучаемых дозировок витаминно-минеральной добавки Костовит форте в составе комбикормов растущих и откармливаемых свиней (0,5 кг, 1,0 кг и 1,5 кг на 1 т комбикорма) наилучшие результаты имела норма скармливания Костовит форте в количестве 1,0 кг. Данная дозировка в организме молодняка свиней на откорме повысила переваримость органического вещества на 2,20 %, сырого протеина - на 3,50 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,50 % и способствовала большему отложению азота в теле на 36,07 % при его лучшем использовании как от принятого с кормом, так и от переваренного количества. Биологически активные вещества, скармливаемые в составе комбикормов свиньям, способствуют лучшему перевариванию и усвоению основных питательных веществ рационов. В частности, этот факт подтверждают результаты исследований разных авторов при использовании витаминов и минеральных веществ в рационах свиней [7-10].

Полученные нами данные дают основание считать, что введение в состав комбикормов молодняка свиней на откорме витаминно-минеральной добавки Костовит форте активизировало минеральный обмен веществ в организме животных.

Вывод.

Таким образом, откорм молодняка свиней с включением в состав комбикормов витаминно-минеральной добавки Костовит форте способствует увеличению коэффициентов переваримости питательных веществ, а также лучшему использованию азота, кальция и фосфора корма по сравнению с аналогами, не получавшими с рационами испытуемой кормовой добавки.

Литература

1. Сычёва Л.В. Кормление свиней: учеб. пособие. Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2014. 149 с.

2. Юнусова О.Ю. Использование кормовой добавки «Костовит форте» при откорме свиней // Инновационные научные решения – основа модернизации аграрной экономики: материалы Всерос. заоч. науч.-практ. конф. Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2011. С. 319-321.

3. Юнусова О.Ю. Витаминно-минеральная добавка Костовит форте для производства экологически безопасной свинины // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция: материалы Междунар. науч.практ. конф. Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокростъ», 2014. С. 201-204.

4. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов. М., 1969. 37 с.

5. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 303 с.

6. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983. 536 с.

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

8. Шарнин В.Н., Мошкутело И.И. Слагаемые полнорационных комбикормов для свиней // Свиноводство, 2014. № 1. С. 4-7.

9. Лобанова Д.С. Эффективность использования кормовой добавки на основе фермента Сель Ист и глауконита в рационах свиноматок и поросят // Известия Оренбургского аграрного университета. Оренбург. 2014. № 1(45). С. 112-115.

10. Ермолова Е.М., Овчинников А.А. Влияние Глаукарина на переваримость питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 4(96). С. 154-160.

Юнусова Ольга Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова», 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, тел.: 8-922-242-31-55, e-mail: olur76@mail.ru

Сычёва Лариса Валентиновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова», 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, тел.: 8-342-240-56-51, e-mail: kafkorm@pgsha.ru

Мальчиков Роман Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры кинологии ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России», 614012, г. Пермь, ул. Карпинского, 125, тел.: 8-908-279-73-59, e-mail: malchikov00@bk.ru

Поступила в редакцию 27 января 2017 года

UDC 636.085.25

Yunusova Olga Yurievna[1], Sycheva Larisa Valentinovna[1], Malchikov Roman Viktorovich[2]

[1] *FSBEI HE «Perm State Agricultural Academy named after academician D.N. Pryanishnikov»,* e-mail: olur76@mail.ru

[2] *FGEI HE «Perm Institute of Federal Penal Service of Russia»*, e-mail: malchikov00@bk.ru

The effect of vitamin and mineral supplements on digestibility and use of nutrients in the diet of fattening young pigs

Summary. The article presents the results of experimental studies on the vitamin-mineral supplement Kostovit forte and the positive effect on the digestibility of main nutrients of the ration by young pigs on fattening has been registered. The animals of the experimental group 2 fed with the Kostovit forte supplement at a dosage of 1,0 kg per 1 ton of mixed fodder, in comparison with analogues in the control group significantly better digested dry matter of the ration by 0.50%, organic matter – by 2,20 % (P≤0,05), crude protein – by 3,50 % (P≤0,05), crude fat – by 1,30 %, raw fiber – by 1,80 %, nitrogen-free extractives – by 3,50 % (P≤0,05). The introduction of vitamin and mineral supplements to mixed fodders of young fattening pigs had a positive effect on the balance of nitrogen and minerals, the animals of the second test group used nitrogen more effectively by 9,81 %, calcium – by 12,52 %, and phosphorus – by 9,42 %, than their analogues in the control group. Dosages of feed additive Kostovit forte 0,5 kg/t and 1,5 kg/t to a lesser extent affected the increase of digestibility of ration and deposition of nitrogen and minerals in the body of animals. Thus, feeding fattening young pigs with vitamin and mineral supplement Kostovit forte at a dosage of 1,0 kg per 1 ton of feed increases the intake of feed and promotes greater intake of essential nutrients and their digestibility.

Key words: feeding, pigs, mixed fodder, feed additive Kostovit forte, fattening, digestibility, nitrogen balance.

УДК 636.4.087:612.2

Влияние пищевого сахара на морфологические показатели крови молодняка свиней

Е.А. Губанкова, Л.Г. Кислинская, В.Н. Никулин
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье рассматривается влияние пищевого сахара на морфологические показатели крови молодняка свиней. Опыт проведён на базе ООО «Оренбургский бекон» Оренбургской области. В период отъёма поросят от свиноматок были сформированы четыре группы поросят-отъёмышей по 20 гол. в каждой. Комплектование групп животных выполнены с учётом возраста, живой массы, упитанности и состояния здоровья. На свинокомплексе для кормление поросят-отъёмышей используют полнорационные комбикорма Престартер и Стартер. Поросята контрольной группы получали основной рацион хозяйства. Молодняку I, II и III опытных групп дополнительно к рациону задавали сахар пищевой в дозе 10, 20 и 30 г на гол. в сут. Для изучения показателей крови у 5 животных каждой группы при постановке, а затем ежемесячно проводили забор крови из ярёмной вены утром до кормления. Исследования крови проводили в межкафедральной комплексной аналитической лаборатории Оренбургского ГАУ, в пробах крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов и кровяных пластинок. Результаты исследования показали, что в условиях интенсивного производства свинины введение пищевого сахара в рацион поросят-отъёмышей в количестве 10 г на гол. в сут. к основному рациону способствует стабилизации морфологических показателей крови в период их доращивания и откорма.

Ключевые слова: свиноводство, поросята-отъёмыши, рацион поросят, пищевой сахар, кровь, эритроциты, лейкоциты, кровяные пластинки.

Введение.

Общемировые тенденции развития свиноводства основаны на особенностях современного генотипа свиней. Такие животные способны за более короткий промежуток времени набрать большую мышечную массу при меньших производственных затрат. Это достигнуто благодаря планомерной селекционной работе и проведению двух- и трёхпородного скрещивания. В ближайшее время это – основной источник увеличения резерва мяса. В то же время важным резервом увеличения производства высококачественной свинины является внедрение новых технологических приёмов, позволяющих поддерживать физиологическое состояние животного, а значит, повышать их сохранность и профилактировать развитие патологий. В этом плане определённый интерес представляет изучение физиологических функций у свиней нового генотипа в условиях современной технологии производства [1-7].

В последнее время наибольшее внимание свиноводов заслуживают современные технологии, позволяющие снизить затраты производства и улучшить показатели отрасли. Общеизвестно, что свиньи как вид являются всеядными животными, и человек всегда использовал этот фактор для оптимизации их кормления. Современные технологии и требования биобезопасности в свиноводстве существенно изменили естественные условия обитания: свиньи содержатся безвыгульно, их рацион в основном представлен белковыми кормами (зерно, шрот), потребляемыми ими в сухом виде и в неограниченном количестве. Доказано, что условия содержания и кормления существенно влияют на становление физиологических функций, рост и развитие организма животного. Достоверным подтверждением адаптации животных к технологии производства являются не только их рост и развитие, но и стабильность физиологических функций их организма, в том числе системы крови [8-11].

Цель исследования.

Изучить влияние пищевого сахара, введённого в рацион, на морфологические показатели крови поросят-отъёмышей.

Материалы и методы исследования.

Объект исследований. Поросята-отъёмыши помесей первого поколения йоркшир×ландрас канадской селекции, разводимые в условиях ООО «Оренбургский бекон». На момент постановки опыта возраст животных составлял 25 сут, живая масса – от 7,1 до 7,5 кг.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Схема эксперимента. В условиях свиноводческого комплекса ООО «Оренбургский бекон» был проведён научно-производственный опыт с целью изучения влияния пищевого сахара на организм поросят-отъёмышей, в том числе на морфологические показатели крови (табл. 1). В период отъёма поросят от свиноматок были сформированы четыре группы поросят-отъёмышей с использованием метода групп-аналогов. Комплектование групп животных выполнено с учётом возраста, живой массы, пола, упитанности и состояния здоровья.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группа	Количество животных, гол.	Характеристика кормления
Контрольная	20	Основной рацион (ОР)
I опытная	20	ОР+10 г пищевого сахара на гол. в сут
II опытная	20	ОР+20 г пищевого сахара на гол. в сут
III опытная	20	ОР+30 г пищевого сахара на гол. в сут

Поросята-отъёмыши получали с момента отъёма до 45-суточного возраста Престартер. Состав рациона: экструдированный ячмень и пшеница; полножирная экструдированная соя; рыбная мука; синтетические аминокислоты; витаминно-минеральная смесь; сухое цельное молоко и молочная сыворотка; ароматизатор и подсластитель; пробиотики и пребиотики; иммуномодуляторы; ферменты.

С 45- до 105-суточного возраста – Стартер. Состав рациона: пшеница; ячмень; отруби пшеничные; шрот соевый; шрот подсолнечный; масло подсолнечное; сыворотка молочная сухая; соль поваренная; монокальцийфосфат; абсорбент; премикс П 52-3-37303-4.

С 105-суточного возраста до убоя – Финишер. Состав рациона: пшеница; ячмень; отруби пшеничные; соя полножирная; шрот подсолнечный; масло подсолнечное; соль поваренная; монокальцийфосфат; мел кормовой; клинофид; ПМВ 54-4 (финиш).

Пищевой сахар вводили в состав рациона с 25-суточного возраста поросят до завершения периода выращивания, т. е 105 сут. Ветеринарно-санитарные и зоогигиенические условия содержания и технология кормления животных были идентичными, с учётом возрастных особенностей поросят.

Для изучения морфологических показателей крови методом случайной выборки из числа помесных свиней обоего пола отобрали по пять особей каждой группы. При постановке, а затем ежемесячно проводили взятие крови из ярёмной вены утром до кормления.

Оборудование и технические средства. Кровь брали в вакуумные пробирки с добавлением 10-процентного раствора трилона Б. Исследования крови проводили в межкафедральной комплексной аналитической лаборатории Оренбургского ГАУ. На гематологическом анализаторе PCE Vet-94 в пробах крови определяли количество лейкоцитов, эритроцитов и кровяных пластинок.

Статистическая обработка. Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке методом вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Проанализированы следующие статистические данные: средняя арифметическая (X) и её ошибка (Sx), t-критерий.

Результаты исследований.

Сравнительные данные морфологических показателей крови подопытных животных при применении пищевого сахара в рационах поросят на доращивании и откорме приведены в таблице 2.

Таблица 2. **Морфологические показатели крови молодняка свиней по периодам опыта (X±Sx)**

Группа	Норма	Возрастной период, сут				
		25	53	84	114	145
	Эритроциты, 10^{12}/л					
Контрольная	4,6-7,5	4,7±0,41	7,5±0,61	6,8±0,21	6,5±0,53	6,9±0,52
I опытная		4,3±1,42	6,2±1,03	7,0±0,41	6,7±0,45	7,0±0,68
II опытная		5,1±1,34	8,2±0,52	7,0±0,63	6,8±0,51	6,8±0,17
III опытная		4,1±1,51	7,0±1,03	7,0±0,26	6,7±0,26	6,9±0,17
	Лейкоциты, 10^{9}/л					
Контрольная	8-16	15,4±2,84	24,9±2,01	21,1±7,01	19,4±3,49	23,5±2,71
I опытная		10,4±5,71	18,6±2,51	20,4±2,02	20,5±2,64	19,5±4,84
II опытная		14,1±4,53	21,3±2,31	16,6±6,51	21,8±5,98	19,8±4,94
III опытная		10,6±1,85	19,3±2,71	16,7±3,02	23,4±7,01	29,0±7,41
	Кровяные пластинки, 10^{9}/л					
Контрольная	200-600	330,4±134,11	473,2±156,41	428,6±102,06	602,2±74,74	412,0±115,21
I опытная		268,0±146,23	373,8±117,81	422,0±151,02	527,6±219,27	438,0±155,71
II опытная		275,8±169,71	462,4±197,42	244,2±71,74	454,0±127,61	411,4±177,04
III опытная		337,4±213,68	371,0±266,01	328,6±124,12	642,6±154,84	429,8±122,87

К 53-суточному возрасту количество эритроцитов и лейкоцитов увеличилось по сравнению с исходными данными у животных I опытной на 44,2 % и 78,8 % соответственно при P<0,05; II опытной – на 60,8 % эритроциты при P<0,001 и 51,1 % лейкоциты при P<0,05 и III опытной – на 70,7 % и 82,1 % соответственно при P<0,001. Такой же характер изменений показателей отмечался у поросят контрольной группы – на 59,6 % и 61,7 % соответственно при P<0,001.

В 84-суточном возрасте у молодняка II опытной группы отмечается снижение количества эритроцитов и кровяных пластинок на 17,1 % (P<0,05) и 89,4 % (P<0,01) соответственно, в других группах достоверных изменений не наблюдалось.

При исследовании форменных элементов крови у животных в 114-суточном возрасте по сравнению с предыдущим периодом исследования увеличилось количество кровяных пластинок у животных всех групп. В то же время достоверная разница отмечена у поросят контрольной группы – на 40,5 % (P<0,1); II опытной – на 85,9 % (P<0,05) и III опытной – на 95,5 % (P<0,01) соответственно. Интересно, что в этот период у животных контрольной и III опытной группы данный показатель стал даже выше физиологической нормы. А у молодняка III опытной группы количество лейкоцитов тоже возросло на 40,1 % (P<0,05) по сравнению с предыдущим анализируемым периодом.

К 145-суточному возрасту отмечается стабилизация эритро- и тромбопоэза, так, у особей контрольной и III опытной групп количество кровяных пластинок уменьшилось на 46,2 % и 49,5 % (P<0,05) и соответствует средним значениям физиологической нормы. В то же время лейкопоэз у молодняка свиней контрольной и III опытной группы ещё более увеличился на 21,1 % и 23,9 % (P<0,05) соответственно.

Обсуждение полученных результатов.

По нашему мнению, наиболее доступным для свинокомплексов источником легкоусваиваемых углеводов является пищевой сахар. Его часто употребляют в рационах поросят-сосунов в качестве вкусового средства или как источник энергии в заменителях цельного молока. Взрослым животным его добавляют в комбикорма из расчёта 5-8 % [12]. В то же время конкретные рекомендации по введению его в рацион поросят-отъёмышей отсутствуют. Это и послужило основанием для проведения наших исследований. По нашему мнению, оптимальным содержанием сахаров в рационе поросят этого возраста можно считать их наличие в материнском молоке. Общеизвестно, что содержание лактозы в материнском молоке составляет 4,4-5,5 % [13]. Пересчитав её количество в суточном рационе поросёнка-сосуна перед отъёмом, мы получили 30 г лактозы, что он потребляет с материнским молоком. Поэтому апробацию сахара при введении в рацион поросят-отъёмышей мы начали с такой же дозы. Также было решено апробировать 20 и 10 г целью оптимизации затрат при выявлении положительного эффекта.

Анализ полученных данных свидетельствует, что использование пищевого сахара в дозе 10 г оказалось эффективным технологическим приёмом стабилизации морфологического состава крови. Установлено, что самым не благоприятным для животных всех групп стал период перевода на откорм и выращивание (105-110 сут).

В 53-суточном возрасте у поросят всех групп отмечается усиление эритропоэза, у животных II опытной группы он оказался выше физиологической нормы.

К 84-суточному возрасту у молодняка свиней эритропоэз стабилизировался.

В 114-суточном возрасте у животных контрольной и III опытной групп отмечается увеличение количества кровяных пластинок выше физиологической нормы. Также в этот период исследования у особей III опытной группы количество лейкоцитов увеличилось. Все эти особенности мы связываем с развитием стресса как реакции на транспортировку и перегруппировку животных. Доказано, что стресс-факторы оказывают негативное влияние на организм животных, снижают их естественную резистентность и продуктивность. Также это приводит к изменениям в обмене веществ, снижению качества мяса, увеличению потерь от паралича сердца, болезней органов дыхания. Известно, что стрессорные реакции сопровождаются ответными стереотипическими и функциональными сдвигами, к числу которых относятся существенные гематологические и биохимические изменения в крови животных [14].

Усиление лейкопоэза в период исследования мы связываем с технологией кормления (вволю) и относим данный физиологический лейкопоэз к особенностям современной технологии выращивания свиней. Он характеризуется тем, что большое количество лейкоцитов скапливается в подслизистой основе тонкой кишки и осуществляет там защитную функцию, препятствуя попаданию чужеродных агентов в кровь и лимфу при процессе пищеварения. Немаловажное значение имеет и высокая энергия роста особей этого возраста [15].

Вывод.

В условиях интенсивного производства свинины введение пищевого сахара в рацион поросят-отъёмышей в количестве 10 г на гол. в сут к основному рациону способствует стабилизации морфологических показателей крови в период их доращивания и откорма.

Литература

1. Губанкова Е.А., Никулин В.Н., Кислинская Л.Г. Влияние пищевого сахара на продуктивные качества и сохранность молодняка свиней // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 118-120.

2. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6(50). С. 161-163.

3. Косилов В.И., Андриенко Д.А., Мироненко С.И. Особенности становления и реализации репродуктивной функции маток различных генотипов в определённых условиях природно-климатической зоны Южного Урала // Аграрный вестник Урала. 2016. № 147(5). С. 43-49.

4. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при уменьшении признаков отбора // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 3(91). С. 50-57.

5. Тагиров Х.Х., Карнаухов Ю.А. Влияние глауконита на откормочные качества подсвинков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1(17). С. 78-80.

6. Тагиров Х.Х., Миронова И.В., Карнаухов Ю.А. Особенности роста и развития подсвинков при включении в рацион глауконита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 2(18). С. 79-81.

7. Мироненко С.И., Косилов В.И., Андриенко Д.А. Морфологические и биохимические показатели крови свиней породы ландрас канадской селекции в период адаптации // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в честь 85-летия факультета технологического менеджмента. Владикавказ, 2015. С. 59-63.

8. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3(53). С. 194-194.

9. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Основные биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5(49). С. 196-199.

10. Губанкова Е.А. Влияние пищевого сахара на уровень глюкозы и показатели красной крови молодняка свиней // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6(62). С. 167-169.

11. Количественное содержание иммунокомпетентных клеток в крови поросят-отъёмышей при стимуляции иммунных реакций / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Д.Р. Бибикова, М.Б. Ребезов // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1(84). С. 87-90.

12. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: справочник. М.: Росагропромиздат, 1989. 526 с.

13. Кабанов В.Д. Свиноводство. М.: Колос, 2001. 431 с.

14. Максимов А.Г. Изменение гематологических, иммунологических и биохимических показателей крови у свиней при транспортном стрессе // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 6. С. 60-66.

15. Кислинская Л.Г, Мешков В.М., Жуков А.П. Гематологические показатели помесных свиней первого поколения различного физиологического состояния // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4(48). С. 96-98.

Губанкова Елена Александровна, аспирантка ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, e-mail: gubankova-90@mail.ru, тел.: 8-919-859-80-78, 8-9228-10-55-07

Кислинская Лариса Геннадьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, e-mail: orensau@mail.ru

Никулин Владимир Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и. о. декана факультета биотехнологий и природопользования ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, e-mail: nikwlad@mail.ru

Поступила в редакцию 3 февраля 2017 года

UDC 636.4.087:612.2

Gubankova Elena Aleksandrovna, Kislinskaya Larisa Gennadievna, Nikulin Vladimir Nikolaevich
FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University», e-mail: gubankova-90@mail.ru

Effect of dietary sugar on morphological parameters of blood of young pigs

Summary. The influence of edible sugar on blood morphological parameters of young pigs is considered in the article. The experiment was carried out based on Orenburgsky Bacon LLC, Orenburg region. In the course of weaning, four groups of weaned piglets were formed with 20 heads in each. Animals were grouped taking into account age, live weight, fatness and state of health. On pig farms, complete feed Pre-starter and Starter was used for feeding weaned piglets. Pigs of the control group received the basic diet of the farm. Young pigs of I, II and III experimental groups were additionally given food sugar in a dose of 10, 20 and 30 grams per head per day in addition to the diet. Blood samples from the jugular vein were taken in the morning before feeding to study the blood indicators of 5 animals in each group during the placement, and then monthly. Blood tests were performed in the inter-departmental analytical laboratory of the Orenburg State University, blood samples were determined by the number of erythrocytes, leukocytes and blood plates. The results of the study showed that, in conditions of intensive pork production, the introduction of edible sugar into the ration of piglets-weaners in an amount of 10 g per head per day to the basic diet stabilizes the morphological parameters of blood during the period of their growth and fattening.

Key words: pig breeding, weaned piglets, piglets ration, food sugar, blood, erythrocytes, white blood cells, blood platelets.

УДК 636.4.087.7/636.4.082

Продуктивность свиноматок при использовании в рационе пробиотиков

А.А. Овчинников
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Пробиотические кормовые добавки в рационе животных способны нормализовать бактериальный состав микрофлоры кишечника, повысить иммунный статус организма и положительно повлиять на использование питательных веществ комбикорма. В научно-хозяйственном опыте на супоросных и подсосных свиноматках изучена эффективность использования в рационе пробиотических кормовых добавок Синбилайт в дозе 0,20 % и Споротермин в количестве 0,12 % от сухого вещества комбикорма. Используя методику проведения балансовых опытов и учёта их воспроизводительных функций, установлено, что в организме глубоко супоросных свиноматок Синбилайт повышает переваримость сухого вещества на 3,51 %, органического вещества – на 2,46 %, сырой клетчатки – на 14,88 % и сырого жира – на 5,03 %; Споротермин – на 2,57 %, 2,24 %, 10,97 % и 0,95 % соответственно. При этом наилучшее использование азота корма отмечено в группе с добавкой пробиотика Синбилайт, повысившего отложение азота в теле свиноматок на 12,0 %, в группе со Споротермином разница составила 7,9 %. При одинаковой крупноплодности поросят во всех группах пробиотик Синбилай увеличил многоплодие маток на 10,6 %, Споротермин – на 5,6 %, а сохранность поголовья поросят к отъёмному возрасту была выше на 11,5 и 6,4 % соответственно. Среднесуточный прирост живой массы поросят от свиноматок, получавших Синбилайт, превосходил аналогов контрольной группы на 5,9 %, в группе со Споротермином – на 2,0 %, составив величину 323 г и 311 г. Полученные данные показывают, что наибольшим влиянием на организм супоросных свиноматок по использованию питательных веществ в организме и сохранностью поголовья поросят молочного периода выращивания обладает пробиотическая кормовая добавка Синбилайт в дозировке 0,20 % от сухого вещества рациона.

Ключевые слова: свиноматки, воспроизводительные функции свиноматок, использование питательных веществ рациона, поросята молочного периода выращивания, сохранность поросят, пробиотики, Синбилайт, Споротермин.

Введение.

На рост поросят в постнатальный период во многом оказывает влияние их развитие в онтогенезе. Именно в период супоросности через организм свиноматки возможно непосредственно влиять на трофику плодов, снизить или полностью исключить негативное влияние отдельных антипитальных веществ рациона, тем самым увеличить воспроизводительные функции маток, физиологическое состояние новорождённого молодняка и защитные силы его организма [1-5].

В этом вопросе большую роль играют пробиотические препараты, состоящие из моно- или комплекса бактериальных культур различных микроорганизмов. Их биологическое действие состоит в изменении бактериального состава желудочно-кишечного тракта животного, повышении иммунного статуса организма, положительного влияния на переваримость и использование питательных веществ рациона, снижении затрат корма на единицу прироста живой массы [6-8]. Учитывая, что в настоящее время пробиотических кормовых добавок – большое количество, их выбор и использование в производственных условиях во многом обусловлены бактериальным фоном данного хозяйства, плановыми лечебными мероприятиями, наличием в рационе других биологически активных добавок, оказывающих непосредственное влияние на процессы пищеварения в организме животных.

Цель исследования.

Изучить воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят молочного периода выращивания и влияние на использование питательных веществ рациона пробиотических кормовых добавок Споротермин и Синбилайт.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Свиноматки крупной белой породы в период супоросности и подсоса, поросята молочного периода выращивания.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 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.

Схема эксперимента. Исследования выполнены в условиях свинокомплекса ЗАО «Уралбройлер» Челябинской области в 2015 году на свиноматках, которые получали основной рацион кормления, представленный полнорационным комбикормом СК-1 и СК-2, а поросята подсосного периода выращивания – СК-4. На фоне основного рациона кормления II опытная группа свиноматок к основному рациону дополнительно получала кормовую добавку пробиотика Синбилайт в дозе 0,20 %, III опытная группа – пробиотик Споротермин в количестве 0,12 % от сухого вещества рациона.

Кормовые добавки в рацион свиноматок вводились индивидуально в период их раздельного содержания при осеменении и подсосе, групповым способом – в период супоросности. Потребление и использование питательных веществ рациона супоросных свиноматок, а также биологического материала проводили по методике ВИЖ. Из воспроизводительных функций свиноматок учитывали многоплодие и крупноплодность новорождённых поросят. Динамику живой массы поросят учитывали индивидуальным взвешиванием, а их сохранность в группе – по числу поросят на момент рождения и отъёма.

Оборудование и технические средства. Исследования выполнялись с использованием материально-технической базы межкафедральной лаборатории института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Статистическая обработка. Полученные результаты исследований обработаны методом вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Степень достоверности полученных данных отражена соответствующими обозначениями: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Результаты исследования.

Изучение потребления и использования питательных веществ рациона животных во многом позволяет объяснить материальные изменения в организме и в последующей продуктивности. Пробиотические препараты разного бактериального состава оказали не одинаковое влияние на переваримость питательных веществ рациона глубоко супоросных свиноматок (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона свиноматок, %**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	70,64±0,64	74,15±0,47***	73,21±0,21**
Органическое вещество	73,47±0,35	75,93±0,61***	75,71±0,43**
Сырой протеин	74,25±0,70	75,40±0,88	74,97±0,48
Сырая клетчатка	34,20±0,72	49,08±0,83***	45,17±0,33***
Сырой жир	55,39±1,30	60,42±0,57**	56,34±0,10
БЭВ	78,24±0,19	79,90±0,91	79,91±0,43

Пробиотик Синбилант в рационе свиноматок II группы в сравнении с I контрольной увеличил переваримость сухого вещества на 3,51 % (P≤0,001), органического вещества – на 2,46 % (P≤0,001), а Споротермин – на 2,57 и 2,24 % (P≤0,01) соответственно.

Из органической части корма изучаемые кормовые добавки оказали большее влияние на переваримость сырой клетчатки и сырого жира: во II группе она возросла на 14,88 % (P≤0,001) и на 5,03 % (P≤0,01), в III группе – на 10,97 % (P≤0,001) и 0,95 %. При этом у животных II опытной группы наблюдается тенденция повышения переваримости сырого протеина на 1,15 %.

Несмотря на это, наибольшее отложение азота в теле свиноматок наблюдалось в группе с кормовой добавкой Синбилайт (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2. **Баланс азота в организме свиноматок, г на голову в сутки**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	56,93±0,12	57,37±0,25	56,72±0,25
Выделено в кале	14,66±0,41	14,11±0,55	14,19±0,21
Переварено	42,27±0,38	43,26±0,39	42,52±0,46
Выделено в моче	25,81±0,35	24,79±0,29	24,73±0,41
Выделено всего	40,47±0,22	38,90±0,30***	38,93±0,41**
Отложилось в теле	16,47±0,31	18,45±0,10***	17,77±0,54*
Использовано, %:			
от принятого	28,93±0,50	32,16±0,26	31,34±0,86
от переваренного	38,95±0,65	42,64±0,19	41,79±1,03

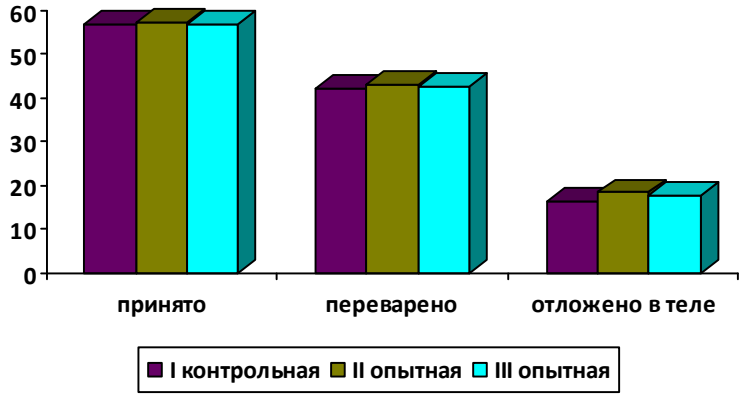


Рис. 1 – Использование азота корма подопытными животными, г/гол.

При сравнительно одинаковом потреблении азота корма животными контрольной и опытных групп добавка пробиотиков снизила его потери с непереваренными веществами каловых масс и мочой. В результате чего среднесуточное отложение азота в теле свиноматок II группы в сравнении с I контрольной было выше на 12,0 %, в III группе – на 7,9 %, а использование в расчёте от переваренного количества было больше на 3,69 и 2,84 %.

Различие в потреблении и использовании питательных веществ рациона супоросными свиноматками под влиянием изучаемых пробиотиков отразилось на их воспроизводительных функциях (табл. 3).

Результаты опороса свиноматок показали, что если в I группе многоплодие маток было на уровне 10,73 поросёнка, то во II группе оно увеличилось на 10,6 %, в III группе – на 5,6 %. При этом крупноплодность поросят в группах не имела достоверных различий и составила 1209 г в I группе, 1245 г – во II и 1232 г – в III группе (td=1,2; P≥0,05).

Таблица 3. **Воспроизводительные функции свиноматок**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Многоплодие, гол.	10,73±0,74	11,87±0,42	11,33±0,44
Крупноплодность, г	1209±14	1245±26	1232±17
Живая масса 1 поросёнка в 28 дней, кг	9,44±0,23	9,96±0,18	9,63±0,34
Среднесуточный прирост, г	305±9	323±6	311±13
Прирост живой массы, кг	8,23	8,72	8,40
Количество поросят в группе, гол.:			
при рождении	161	178	170
при отъёме	129	163	147
Сохранность, %	80,1	91,6	86,5

При отъёме поросят в возрасте 28 дней их живая масса по группам составила 9,44 кг в I, 9,96 кг – во II и 9,63 кг – в III группе, обеспечив прирост живой массы 8,23 кг, 8,72 и 8,40 кг при среднесуточном приросте 305 г, 323 г и 311 г соответственно. Самая высокая сохранность поголовья поросят отмечена во II группе, где свиноматки получали кормовую добавку Синбилайт, и она составила 91,6 %, в меньшей степени – в группе со Споротермином – 86,5 %, в то время как в контрольной группе она была на уровне 80,1 %.

Обсуждение полученных результатов.

Полученные нами данные по изучению эффективности использования в рационах свиноматок пробиотиков Синбилайта и Споротермина показывают их положительное влияние на увеличение многоплодия животных на 5,6-10,6 %, сохранности поросят в группе – на 5,4-11,5 % и согласуются с исследованиями многих учёных [9], доказавших, что добавление в рацион проверяемых свиноматок пробиотика Проваген и Ветом 1.1. в оптимальной дозировке и периодичности скармливания способствует повышению у маток многоплодия на 21,11 и 18,88 %, сохранности поголовья поросят-отъёмышей – на 7,7 и 6,3 %, их среднесуточного прироста – на 18,26 и 15,38 %, а при скармливании пробиотика Био-Моса и Нормофлора подсосным свиноматкам и их поросятам репродуктивные функции маток повышаются на 12,0-15,5 %, сохранность поросят – на 15,5 %, энергия роста поросят на доращивании – на 1,9 % [10-11]. Повышение воспроизводительных функций свиноматок обусловлено более высоким использованием питательных веществ органической части комбикорма (сырого жира – на 10,97-14,88 % и сырой клетчатки – на 0,95-5,03 %) под влиянием пробиотиков и подтверждают результаты исследований процессов пищеварения при включении в рацион растущего откармливаемого молодняка свиней пробиотика ПроСтор, сопровождающихся повышенем переваримости сырого протеина на 3,76 %, сырого жира – на 3,75 и сырой клетчатки – на 4,24 % [12].

Выводы.

Из двух сравниваемых пробиотических кормовых добавок наибольшим влиянием на организм супоросных свиноматок по использованию питательных веществ в организме и сохранностью поголовья поросят молочного периода выращивания обладает Синбилайт в дозировке 0,20 % от сухого вещества рациона.

Литература

1. Андреева А.В., Кадырова Д.В., Самигуллина Д.Р. Влияние пробиотика «Ветоспорин» на гематологический статус новорождённых телят // Учёные Записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 211. С. 21-25.

2. Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Рост и развитие поросят-отъёмышей при использовании в рационах пробиотика «Витафорт» // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2012. № 4(24).С. 42-44.

3. Токарев И.Н., Близнецов А.В., Ганиева С.Р. Применение пробиотиков в промышленном свиноводстве // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 219. С. 275-281.

4. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. 2006. № 7. С. 3-6.

5. Некрасов М.П., Кирилов М.П., Ушакова Н.А. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней // Проблемы биологии продуктивных животных. 2010. № 3. С. 64-79.

6. Молочно-кислые закваски в кормлении свиней / Н.Н. Забашта, Е.А. Москаленко, Т.К. Кузнецова, А.Ф. Глазов, Н.Э. Скобликов, Е.Н. Головко,О.А. Полежаева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. Т. 1. № 1. С. 104-109.

7. Пробиотики для свиней / Е.А. Денисенко, Т.К. Кузнецова, Н.Н. Забашта, Н.Э. Скобликов, Е.Н. Головко, О.А. Полежаева, А.Ф. Глазов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 4(31). С. 224-228.

8. Абрамкова Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 8. С. 173-176.

9. Острикова Э.Е. Влияние пробиотиков и биостимуляторов на воспроизводительную способность ремонтных свинок // Ветеринарная патология 2012. Т. 39. № 1. С. 91-93.

10. Токарев И.Н. Использование «Био-Моса» в условиях промышленного свиноводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1(33). С. 133-134.

11. Долгов В.С. Использование пробиотика Нормофлора свиноматкам и поросятам // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 12. Т. 86. С. 60-62.

12. Некрасов Р.В., Киролов М.П., Ушакова Н.А. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней // Проблемы биологии продуктивных животных. 2010. № 3. С. 64-79.

Овчинников Александр Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и гигиены животных ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, г. Троицк Челябинской области, ул. Гагарина 13, тел.: 8(35163)2-00-10, e-mail: ovchin@bk.ru

Поступила в редакцию 20 февраля 2017 года

UDC 636.4.087.7/636.4.082

Ovchinnikov Alexander Aleksandrovich
FSBEI HE «South Ural State Agrarian University», e-mail: ovchin@bk.ru

Productivity of sows at the use of probiotics in the ration

Summary. Probiotic feed additives in the diet of animals can normalize the bacterial composition of the intestinal microflora, increase the immune status and positively influence on the use of nutritional feed substances. In the scientific and economic test on bred and milking sows, the effectiveness of using probiotic feed additives Sinbilight in the diet of in at a dose of 0,20 % and Sporothermin in the amount of 0,12 % of the dry matter of mixed fodder was studied. Using the method of carrying out balance experiments and taking into account their reproductive functions, it is established that in the body of deeply pregnant sows, Sinbilight increases the digestibility of dry matter by 3,51 %, organic matter – by 2,46 %, crude fiber – by 14,88 % and raw fat – by 5,03 %; Sporothermine – by 2,57 %, 2,24 %, 10,97 % and 0,95 % respectively. At the same time, the best use of feed nitrogen was noted in group where Synbilight was added, it increased the nitrogen deposition in the body of sow by 12,0 %, in the group that received Sporothermine the difference was 7,9 %. Taking in account big fetuses in all groups, the probiotic Sinbilay increased prolificacy by 10,6 %, Sporothermin by 5,6 %, and survival of pigs to the weaning age was higher by 11,5 and 6,4 % respectively. The average daily gain of live weight of piglets from sows that received Synbilight exceeded the analogues of the control group by 5,9 %, in the group with Sporothermine – by 2,0 %, amounting to 323 g and 311 g. The obtained data show that the probiotic feed additive Sinbilight at a dosage of 0,20 % of the dry matter has the greatest influence on the organism of pregnant sows due to use of nutrients in the body and survival of progeny at pre-weaning period.

Key words: sows, reproductive functions of sows, use of nutrients in the ration, piglets at preweaning period, survival piglets, probiotics, Sinbilight, Sporotermin.

УДК 636.4:636.084.52:636.087.7

Влияние белково-витаминного продукта на качественные показатели мяса

О.Ю. Юнусова
ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова»

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по скармливанию белково-витаминного продукта в составе комбикормов свиньям на откорме. Животным контрольной группы скармливали основной рацион, свиньям I опытной группы – основной рацион с добавлением белково-витаминного продукта (БВП) в дозе 300 г/гол. в сутки, II опытной – с 350 г/гол. БВП и III опытной – с добавлением БВП в дозе 400 г/гол. Установлено, что скармливание белково-витаминного продукта в дозе 350 г/гол. в составе рациона свиньям на откорме способствовало повышению содержания сухого вещества в длиннейшей мышце спины на 3,15 % (P≤0,05), белка – на 3,13 % (P≤0,01). Наибольшее содержание триптофана отмечено у животных II опытной группы и составило 364,28 мг%, что на 1,98 % больше, чем в контрольной группе. По белковому качественному показателю свиньи II опытной группы превосходили аналогов контрольной, I и III опытных групп на 14,71 %, 10,93 и 9,62 % соответственно. По показателю влагоудерживающей способности мяса свиньи II опытной группы достоверно превосходили животных контрольной группы на 3,44 % (P≤0,05). Также у животных II опытной группы отмечено, что величина кулинарно-технологического показателя средней пробы мяса была выше, чем у аналогов контрольной группы, на 7,14 %. Дозировки белково-витаминного продукта 300 г/гол. и 400 г/гол. в меньшей степени повлияли на качественные показатели мяса. На основании результатов проведённого исследования рекомендуем для повышения качественных показателей мяса свиней на откорме скармливать в составе рационов белково-витаминный продукт в количестве 350 г на одну голову в сутки.

Ключевые слова: кормление свиней, свиньи, белково-витаминный продукт, откорм свиней, мясо свиней, качественные показатели мяса свиней.

Введение.

В настоящее время основной проблемой АПК России является обеспечение её населения мясной продукцией собственного производства. Поэтому особое внимание необходимо уделять развитию свиноводства. Свиноводство – наиболее скороспелая и технологичная отрасль современного животноводства. При интенсивных технологиях доращивания и откорма свиней одной из основных проблем для обогащения рациона животных по питательным и биологически активным веществам является использование различных синтетических и природных кормовых средств [1-3]. Изучение новых видов кормовых средств на основе отходов пищевого производства, обогащающих рационы высокоусвояемым протеином с «правильным набором аминокислот» является вполне актуальным.

Цель исследования.

Изучить влияние белково-витаминного продукта на качество мяса откармливаемых свиней.

Материалы и методы исследований.

Объект исследований. Исследования выполнены на мясе-фарше и длиннейшей мышце спины по результатам контрольного убоя помесных свиней (крупная белая×ландрас×дюрок).

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Белково-витаминный продукт (БВП) производят из отходов пивоваренного производства, который состоит из пивной дробины, белкового отстоя, остаточных пивных дрожжей, ростков ячменя, отсева ячменя, концентрата сусла. В 1 кг белково-витаминного продукта содержится 10,23 МДж обменной энергии, сырого протеина – 333,0 г, сырого жира – 33,7 г, сырой клетчатки – 72,0 г и БЭВ – 371,4 г [3].

Схема эксперимента. Исследования проводились в ООО «Золотой телёнок» Чайковского района Пермского края на четырёх группах помесного молодняка свиней, по 25 голов в каждой. Опыт проводили по принципу сбалансированных групп. Животных отбирали по возрасту, живой массе. Условия содержания и общий уровень кормления всех подопытных свиней были аналогичными. Животные контрольной группы получали основной рацион по детализированным нормам, I опытная группа – основной рацион с добавлением белково-витаминного продукта (БВП) в дозе 300 г/гол. в сутки, II опытная – с 350 г/гол. БВП и III опытная – с добавлением БВП в дозе 400 г/гол. Белково-витаминного продукт скармливали подопытному молодняку свиней в период откорма в течение 90 дн.

При достижении живой массы 100-105 кг проводили контрольный убой свиней (по три головы из каждой группы), по результатам которого определяли морфологический состав туши.

Оборудование и технические средства. Обвалку туш проводили на оборудовании мясокомбината в г. Чайковский Пермского края, образцы мяса были доставлены в испытательную лабораторию ГБУ ветеринарии края «Пермский ветеринарный диагностический центр» (аттестат аккредитации № RA.RU.21ВТ02 от 26.08.2015 г.), где с помощью их оборудования определялся химический состав, биологическая ценность и технологические свойства мяса в образцах мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины.

Статистическая обработка. Полученные результаты подвергались обработке в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики [4] с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Разницу считали достоверной при P≤0,05.

Результаты исследования.

По результатам исследования было установлено, что скармливание в составе комбикормов белково-витаминного продукта опытным свиньям на откорме оказало положительное влияние на химический состав длиннейшей мышцы спины (табл. 1).

Таблица 1. **Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных свиней, %**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Вода	68,73±0,36	67,97±0,58	65,58±1,61	68,05±0,47
Сухое вещество	31,27±0,27	32,03±0,43	34,42±0,81*	31,95±0,52
Белок	26,77±0,17	27,43±0,38	29,90±0,52**	27,30±0,84
Жир	3,08±0,02	3,10±0,02	3,14±0,05	3,21±0,08
Зола	1,42±0,03	1,50±0,06	1,38±0,03	1,44±0,02

Примечание: здесь и далее * – P≤0,05; ** – P≤0,01 при сравнении с контролем

Так, количество воды во всех группах было приблизительно одинаковым и составило 65,58-68,73 %. Наибольшее содержание сухого вещества в длиннейшей мышце спины установлено у свиней II опытной группы и составило 34,42 %, что на 3,15 % (P≤0,05) было достоверно больше в сравнении с контрольной группой и на 2,39-2,47 % больше по сравнению с I и III опытными группами. Скармливание белково-витаминного продукта в составе комбикормов опытным группам способствует увеличению количества белка в I опытной группе на 0,66 %, во II опытной – на 3,13 (P≤0,01) и III опытной группе – на 0,53 %, в сравнении с контрольной группой. Количество жира в мышечной ткани спины свиней II опытной группы было выше, чем в контрольной и I опытной группах соответственно на 0,06 и 0,04 %.

По количеству незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина судят о качестве белка. Чем больше содержание триптофана в белке, тем выше биологическая ценность продукта [5]. В исследованиях установлено, что содержание триптофана в длиннейшей мышце спины свиней опытных групп составило 356,93-364,28 мг% (табл. 2).

Таблица 2. **Биологическая ценность мяса подопытных свиней**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг%	357,19±0,18	358,85±0,78	364,28±1,47**	356,93±0,25
Оксипролин, мг%	55,31±0,94	53,68±1,27	49,16±3,42	52,79±2,16
Белковый качественный показатель (БКП)	6,46	6,68	7,41	6,76

Наибольшим содержанием незаменимой аминокислоты отличались животные II опытной группы, которым скармливали белково-витаминный продукт в количестве 350 г/гол. в сутки, их превосходство по сравнению с контрольной, I и III опытными группами составило 7,09 мг% или 1,98 % (P≤0,01), 5,43 мг% или 1,51 % и 7,35 мг% или 2,06 % соответственно.

При этом наименьшее содержание оксипролина в длиннейшей мышце спины отмечено у свиней II опытной группы и составило 49,16 мг%, что на 6,16 мг% или 11,11 % меньше, чем в контрольной группе. По белковому качественному показателю свиньи II опытной группы превосходили аналогов контрольной, I и III опытных групп на 14,71 %, 10,93 и 9,62 % соответственно.

При хранении и переработке мяса большое значение имеет влагоудерживающая способность. Данный показатель влияет на сочность и консистенцию варёных колбас, сосисок, окороков и других мясопродуктов. Проведёнными исследованиями установлено, что свиньи опытных групп достоверно превосходили по влагоудерживающей способности мяса животных контрольной группы на 1,44 %, 3,44 (P≤0,05) и 2,06 % (P≤0,05) соответственно (табл. 3).

Таблица 3. **Технологические свойства средней пробы мяса подопытных свиней**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	59,27±0,55	60,71±0,82	62,68±1,28*	61,33±0,74*
pH	5,84±0,02	5,86±0,02	5,91±0,05	5,81±0,03
Увариваемость, %	38,49±0,33	39,42±0,55	37,97±0,38	38,15±0,21
Кулинарно-технологический показатель (КТП)	1,54	1,54	1,65	1,61

По показателю увариваемости свиньи II и III опытных групп уступали аналогам контрольной группы на 0,52 и 0,34 % соответственно.

Показатель кислотности мяса (pH) характеризует его доброкачественность. Установлено, что данный показатель у подопытных животных находился в пределах 5,81-5,91, что свидетельствует о высоком качестве свинины.

У свиней II опытной группы величина кулинарно-технологического показателя средней пробы мяса была выше, чем у аналогов контрольной группы на 7,14 %.

Обсуждение полученных результатов.

Скармливание белково-витаминного продукта, произведённого из отходов пивоваренного производства, в составе рациона опытным свиньям на откорме положительно сказалось на показателях качества мяса, что согласуется с ранее проведёнными исследованиями других учёных [6]. Содержание сухого вещества, белка и жира в длиннейшей мышце спины у свиней повышается, что соответствует результатам опытов [7, 8].

Введение в рацион свиней на откорме белково-витаминного продукта повышает содержание в мышечной ткани триптофана, что совпадает с литературными данными [7].

Величина кулинарно-технологического показателя средней пробы мяса у свиней, получавших БВП, выше, что подтверждают ранее проведённые исследования других учёных [8].

Таким образом, белково-витаминный продукт, скармливаемый в составе комбикормов свиньям на откорме, способствует повышению биологической ценности и технологических свойств мяса. В частности, этот факт подтверждают результаты исследований авторов при изучении кормов, полученных при переработке пивной дробины, на откормочные и убойные качества, мясную продуктивность свиней [6-8].

Выводы.

На основании проведённых исследований установлено, что из трёх изучаемых дозировок белково-витаминного продукта в составе комбикормов свиней на откорме (300 г/гол. в сутки, 350 г/гол. и 400 г/гол.) наилучшие результаты имела норма скармливания БВП в количестве 350 г/гол. Данная дозировка повысила содержание белка в длиннейшей мышце спины на 3,13 %, белковый качественный показатель – на 14,71 %, кулинарно-технологический показатель средней пробы мяса – на 7,14 %.

Литература

1. Карнаухов Ю.А., Токарев И.Н., Хайретдинова И.Ф. Качество туш откормочного молодняка свиней при использовании глауконита // Перспективное свиноводство: теория и практика. 2011. № 3. С. 24-25.

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

3. Юнусова О.Ю. Влияние белково-витаминного продукта на использование питательных веществ рациона свиней на откорме // Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе европейской интеграции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. С. 206-210.

4. Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983. 536 с.

5. Топурия Г.М. Практикум по технологии мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2013. 204 с.

6. Лазаревич А.Н., Леснов А.П. Пивная дробина в кормлении свиней // Свиноводство. 2010. № 8. С. 46-48.

7. Тельнов А.С. Использование белково-витаминного продукта в рационах свиней на откорме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2015. 22 с.

8. Юнусова О.Ю., Сычёва Л.В., Мальчиков Р.В. Влияние белково-витаминного продукта на мясо-сальные качества свиней // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4(60). С. 152-154.

Юнусова Ольга Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова», 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, тел.: 8-922-242-31-55, e-mail: olur76@mail.ru

Поступила в редакцию 1 марта 2017 года

UDC 636.4:636.084.52:636.087.7

Yunusova Olga Yurievna
FSBEI HE «Perm State Agricultural Academy named after academician D.N. Pryanishnikov», e-mail: olur76@mail.ru

Influence of the protein-vitamin product on the quality of meat

Summary. The article contains the results of researches on feeding of protein-vitamin product with mixed fodders to fattening pigs. Animals of the control group were fed with basic diet, pigs of group I had the basic diet supplemented with a protein-vitamin product (PVP) at a dose of 300 g/head/day, group II – from 350 g/head and group III – with the addition PVP in a dose of 400 g/head. It was established that feeding fattening pigs with protein-vitamin product in a dose of 350 g/head in the diet contributed to an increase in the content of dry matter in the longest muscle by 3,15 % (P≤0,05), protein – by 3,13 % (P≤0,01). The greatest content of tryptophan was observed in the animals of test group II and amounted to 364,28 mg%, which is 1,98 % more than in the control group. According to the protein qualitative index, pigs of test group exceeded the analogues from the control group, experimental groups I and III by 14,71 %, 10,93 and 9,62 %, respectively. By the indicator of moisture-retaining power of meat, pigs of group II significantly advanced over the animals of the control group by 3,44 % (P≤0,05). In addition, it was registered, that culinary and technological index of the average meat sample obtained from animals of group II was higher by 7,14 % than that in the control group. Dosages of protein-vitamin product 300 g/head and 400 g/head is less affected the quality of meat. Based on the results of the study, we recommend feeding pigs with protein-vitamin product in the amount of 350 grams per head per day in order to improve the meat quality of fattening pigs.

Key words: feeding pigs, pigs, protein-vitamin product, fattening pigs, pig meat, qualitative indicators of pig meat.

УДК 636.4.087.72

Рост и сохранность поросят молочного периода выращивания при использовании в рационе кормовой добавки Трепел

Е.М. Ермолова, А.А. Овчинников, С.М. Ермолов
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Отечественное свиноводство Российской Федерации – это динамично меняющаяся в технологическом и селекционном плане отрасль.

Микотоксины, находящиеся в кормлении отрицательно влияют на рост и развитие животных. Для их нейтрализации в рационах используют кормовые минеральные добавки.

В данной статье отражены вопросы применения кормовой добавки Трепел в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания в дозировках 0,5 %, 1,0 и 1,5 % от сухого вещества рациона. Проведённые исследования показали, что изучаемые дозировки не оказывают достоверного влияния на динамику живой массы животных в период супоросности. При введении кормовой добавки Трепел в количестве 0,5 %, 1,0 и 1,5 % от сухого вещества рациона свиноматкам наилучшие результаты в повышении переваримости сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и отложения азота в теле показал Трепел в количестве 1 % от сухого вещества рациона. Использование Трепела в количестве 0,5 % от сухого вещества рациона увеличило многоплодие маток на 10,8 %, в дозе 1,0 % – на 25,0 % и при норме ввода 1,5 % – на 13,0 %. Оптимальная дозировка Трепела в рационах свиноматок и поросят (1,0 % от сухого вещества рациона) обеспечила повышение сохранности молодняка за молочный период выращивания на 17,1 %, живую массу поросят – на 9,3 %. При этом затраты корма на одного поросёнка отъёмного возраста при использовании кормовой добавки Трепел в дозе 1,0 % от сухого вещества рациона снизились на 6,5-20,0 %, оплата корма продукцией возросла на 25,1-26,7 %.

Ключевые слова*:* свиноматки, поросята, кормовая добавка Трепел, переваримость питательных веществ рациона, живая масса, затраты корма.

Введение.

Свиноводство является второй после птицеводства отраслью животноводства, призванной решить основную задачу по обеспечению населения страны мясом.

Уральский регион по производству свинины в Российской Федерации занимает четвёртое место. При этом свинопоголовье только в одной Челябинской области за последние пять лет возросло в три раза, достигнув 807,0 тыс. гол. Основное поголовье свиней в регионе сосредоточено на крупных свиноводческих комплексах с полным обеспечением полнорационными комбикормами, позволяющими максимально реализовать генетический потенциал животных.

Одним из сдерживающих факторов увеличения производства свинины как в нашей стране, так и во всем мире, является наличие в комбикормах микотоксинов, видовой состав и количественное содержание которых не всегда удаётся определить. Микотоксины негативно влияют на организм животного, снижая его иммунный статус, что делает его восприимчивым ко многим заболеваниям заразной и незаразной этиологии, негативно влияют на переваримость и использование питательных веществ рациона, сохранность поголовья и продолжительность хозяйственного использования животных [1-4].

В профилактике микотоксикозов на сегодняшний день одним из радикальных способов является использование в составе комбикорма минеральных кормовых добавок, обладающих высокими сорбционными, ионообменными и иммуностимулирующими свойствами. К числу таких природных алюмосиликатов Уральского региона относится Трепел Камышловского месторождения Свердловской области, запасы которого исчисляются сотнями тысяч тонн [5-9].

Отличительным свойством природных цеолитов является их высокие сорбционные и ионообменные свойства, они снижают антигенную и токсическую нагрузку на организм, могут служить носителями многих биологически активных веществ [10].

Цель исследования.

Изучение влияния кормовой добавки Трепел в рационах супоросных и подсосных свиноматок, а также поросят молочного периода выращивания на их рост и сохранность.

В задачи исследований входило:

- определить оптимальную дозировку применения Трепела в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания;
- установить влияние кормовой добавки Трепел на рост и развитие поросят молочного периода выращивания;
- сравнить гематологические показатели крови;
- рассчитать экономические показатели проведённых исследований.

Материал и методы исследований.

Объект исследования. Свиноматки породы крупная белая×ландрас в возрасте двух лет, с периодом супоросности 84 дня, поросята от рождения до отъёмного возраста.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 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. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Опыт проводили на базе ОАО «Агрофирма Ариант» Челябинской области. Для этого были сформированы четыре группы основных свиноматок, по 10 голов в каждой. В течение всего периода опыта на фоне основного рациона кормления, который получали животные всех групп, к рациону свиноматок II группы дополнительно добавляли Трепел в количестве 0,5 %, к III группе – 1,0 и IV группе – 1,5 % от сухого вещества рациона. Кормовую добавку Трепел скармливали один раз в день при утреннем кормлении в смеси с комбикормом СК-1 и СК-2.

Поросятам, полученным от свиноматок опытных групп, с 11 дня подсосного периода к комбикорму СК-3 добавляли Трепел в изучаемых дозировках – 0,5 %, 1,0 и 1,5 % от сухого вещества рациона. Динамику живой массы свиноматок контролировали взвешиванием каждого животного при постановке на опыт, на 84 и 112 день супоросности, на 5 день подсосного периода и при отъёме поросят. Из воспроизводительных функций свиноматок изучали: многоплодие, крупноплодность поросят, сохранность поголовья к отъёмному возрасту. У глубоко супоросных свиноматок по методике ВИЖ [11] был проведён балансовый опыт по изучению переваримости и использованию питательных веществ рациона. Биохимические исследования крови проводили у глубоко супоросных свиноматок, по 3 головы из каждой группы, по общепринятым методикам [12]. Из экономических показателей рассчитывали затраты корма и оплату корма продукцией в натуральном и в стоимостном выражении.

Оборудование и технические средства. Электронные весы для взвешивания скота (Россия).

Статистическая обработка. Результаты опытов обрабатывали методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на персональном компьютере с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Достоверностью считали разницу при $P<0,05$.

Результаты исследований.

В результате балансового опыта на глубоко супоросных свиноматках рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ, представленные в таблице 1.

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона свиноматок в последнюю треть супоросности, % ($X \pm S_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,3±0,64	71,9±0,09	72,9±0,55	72,9±0,13
Органическое вещество	73,7±0,19	73,4±0,06	74,3±0,05*	74,7±0,05**
Сырой протеин	72,3±0,25	75,5±0,44***	76,2±0,33***	75,9±0,21***
Сырая клетчатка	27,7±0,41	29,1±0,40	32,1±0,28***	30,3±0,33***
Сырой жир	42,3±0,24	43,8±0,84	45,7±0,79**	44,0±0,47*
БЭВ	78,7±0,36	77,3±0,09*	78,0±0,01	78,9±0,15

Примечание: здесь и далее: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Трепел в рационе свиноматок в количестве 0,5 % от сухого вещества рациона повысил переваримость сырого протеина на 3,2 % (P≤0,001), 1 % от сухого вещества рациона – сырого протеина – на 3,9 %, сырой клетчатки – на 4,4 и сырого жира – на 3,4 % (P≤0,001), 1,5 % – всех питательных веществ за исключением БЭВ, но при этом их переваримость была ниже, чем в III опытной группе.

Проведённый расчёт баланса азота в организме свиноматок (табл. 2) показал, что он был положительным.

Таблица 2. **Баланс азота в организме свиноматок (в среднем на голову в сутки, г) ($X \pm S_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	53,7	53,7	53,7	53,7
Выделено в кале	13,9±0,15	14,8±0,08**	15,3±0,21**	15,2±0,17**
Переварено	39,7±0,15	38,9±0,07***	38,4±0,21**	38,5 ±0,17**
Выделено в моче	21,2±0,34	18,3±0,58**	17,2±0,27***	16,4±0,09***
Выделено всего	35,1±0,27	33,0±0,64*	32,5±0,23***	31,7±0,23***
Отложилось в теле	18,6±0,27	20,7±0,92	21,2±2,82	22,0±0,85**
Использовано, %:				
от принятого	34,6±0,50	37,4±0,76*	39,4±0,43**	41,0±0,43***
от переваренного	46,7±0,74	51,7±0,94**	55,1±0,61***	57,3±0,37***

При этом наименьшие потери азота с не переваренными веществами каловых масс и мочой наблюдались в III и в IV опытной группе, в результате чего его среднесуточное отложение в теле превосходило аналогов I и II группы на 2,6-3,4 г (P≤0,01) с более высоким коэффициентами использования, как от принятого с кормом, так и от переваренного.

Различные дозировки Трепела в рационе свиноматок не оказали отрицательного влияния на среднесуточное отложение в теле кальция и фосфора, величина которого составила 5,9-6,4 г кальция и 3,8-4,7 г – фосфора.

Периодическое исследование крови подопытных животных показало, что за период супоросности в организме животных двух последних опытных групп наблюдались наибольшие изменения обмена веществ, выраженные в повышении гемоглобина на 3,3-6,8 %, общего белка – на 8,4 и 14,1 % (P<0,001), снижение мочевины на 0,52-0,55 % (P≤0,01), функциональной активности печени. Аналогичные изменения обмена веществ отмечены в организме подсосных свиноматок, особенно у животных, получавших Трепел в дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона.

Изменения в обмене веществ в организме свиноматок за период супоросности заметным образом не отразились на динамике их живой массы, которая в I группе на 112 день супоросности составила 211,5 кг, во II – 212,3 кг, в III – 217,0 кг и в IV группе – 212,9 кг, а при отъёме поросят – соответственно 168,9 кг; 169,7 кг; 173,9 кг и 169,9 кг, обеспечив потерю живой массы за лактацию в количестве 20,6 кг, 21,1 кг, 19,9 кг и 21,9 кг.

Потеря живой массы свиноматок за подсосный период во многом зависит от многоплодия животных (табл. 3), которое в I группе было на уровне 9,2 гол., во II – 10,2 гол., в III – 11,5 гол. и в IV группе – 10,4 гол., т. е. опытные группы по многоплодию на 10,8 % во II, на 25,0 % в III и на 13,0 % в IV группе превосходили I контрольную.

Таблица 3. **Воспроизводительные функции свиноматок в среднем на одну голову ($X \pm S_x$, n=10)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Многоплодие, гол.	9,2±0,57	10,2±0,29	11,5±0,60**	10,4±0,60
в % к I группе	100,0	110,8	125,0	113,0
Крупноплодность, г	1085±14,14	1078±10,09	1121±13,37	1096±19,89
в % к I группе	100,0	99,4	103,3	101,0

При этом крупноплодность поросят во всех группах была близкой по значению и изменялась от 1085 г в I группе до 1121 г – в III опытной группе.

Скармливание поросятам с 11-дневного возраста Трепел в аналогичных дозировках, что и маточному поголовью, позволило при отъёме иметь живую массу одного поросёнка во II группе 7730 г, в III – 7930 г и в IV группе – 7740 г, то есть выше в сравнении с контрольной группой на 416 г, 611 г и 426 г (P≤0,001) (табл. 4).

Таблица 4. **Рост и сохранность поросят в подсосный период ($X \pm S_x$, n=10)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса поросят, г				
при рождении	1085±14,14	1078±10,09	1121±13,37	1096±19,89
в 34 дня	7314±72,48	7730±38,15***	7925±68,41***	7740±68,64***
Абсолютный прирост, г	6229±75,11	6652±39,57***	6804±60,54***	6644±68,18***
Среднесуточный прирост, г	183±2,21	196±1,16***	200±1,78***	195±2,01***
в % к 1 группе	100,0	107,1	109,3	106,6
Количество просят под маткой, гол.:				
при рождении	9,2±0,57	10,2±0,29	11,5±0,60**	10,4±0,60
при отъёме	8,5±0,34	9,2±0,29	11,3±0,29***	9,6±0,40*
в % к I группе	100,0	108,2	132,9	112,9
Сохранность, %	72,6	80,0	89,7	83,4

При этом самая высокая сохранность поголовья поросят к отъёмному возрасту наблюдалась в III опытной группе и составила 89,7 %, что на 17,1 % больше, чем в I контрольной группе, во II и IV группах сохранность была на уровне 80,0 и 83,4 % и превосходила I группу на 7,4 и 10,8 %.

Проведённый расчёт экономической эффективности использования Трепела в рационах показал (табл. 5), что оптимальная дозировка Трепела (1,0 % от сухого вещества рациона) снижает затраты корма на одного поросёнка отъёмного возраста на 6,5-20,0 %, повышает оплату корма продукцией на 25,1-26,7 % и стоимость дополнительно полученных поросят – на 32,9 %.

Таблица 5. **Сравнительные экономические показатели проведённых исследований**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период опыта всего кормов, кг	514,2	521,3	546,4	542,9
Скормлено кормов в ЭКЕ, кг	565,6	573,4	601,0	597,1
Скормлено кормовой добавки, кг	-	2,19	4,54	6,71
Стоимость кормов, руб.	5656,2	5734,3	6010,4	5971,9
Стоимость кормовой добавки, руб.	-	15,3	31,8	46,9
Общая стоимость, руб.	5656,2	5749,6	6042,2	6018,8
Получено поросят к отъёму, гол.	8,5	9,2	11,3	9,6
Затрачено на 1 поросенка-отъёмыша:				
ЭКЕ	66,5	62,3	53,2	62,2
переваримого протеина, кг	7,83	7,33	6,26	7,32
Произведено поросят, гол.:				
на каждую скормленную 1000 ЭКЕ	15,03	16,04	18,80	16,08
в % к I контрольной группе	100,0	106,7	125,1	106,9
на каждую скормленную 1000 руб. корма	1,5	1,6	1,9	1,6
в % к I контрольной группе	100,0	106,7	126,7	106,7
Стоимость дополнительно полученных поросят, тыс. руб.	-	1,62	6,50	2,55
в % к I контрольной группе	-	108,2	132,9	112,9

Низкая и высокая дозировки Трепела в рационах свиноматок и поросят II и IV группы экономически не целесообразны.

Обсуждение полученных результатов.

Трепел Камышловского месторождения Свердловской области в оптимальной дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона свиноматок и поросят молочного периода выращивания в большей степени проявляет биологический эффект в сравнении с низкой (0,5 %) и высокой (1,5 % от сухого вещества рациона) дозировкой. При этом в организме глубоко супоросных свиноматок наблюдается повышение переваримости питательных веществ рациона и отложение в теле азота корма. Кроме того, в крови животных отмечено повышение концентрации отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обменов, что значительно повышает анаболические процессы обмена веществ. В результате чего в данной группе свиноматок многоплодие повысилось на 25,0 %, среднесуточный прирост поросят молочного периода выращивания был выше сверстников на 9,3 %, а сохранность поголовья – на 17,1 %. Использование Трепела в дозировке 1,0 % от сухого вещества рациона снизило затраты корма на одного поросёнка отъёмного возраста на 6,5-20,0 %, а оплата корма продукцией возросла на 25,1-26,7 %.

Аналогичные результаты высокой дозировки природных алюмосиликатов в рационах свиней, снижающих показатели продуктивности животных, согласуются с исследованиями Г.А. Джинджихадзе, А.А. Овчинникова [5], когда высокая дозировка Глауконита в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме (1,55 % от сухого вещества рациона) снизила на 2,2 % среднесуточный прирост живой массы поросят в сравнении с контрольной группой за счёт понижения переваримости сырого протеина корма на 1,9 %, сырого жира – на 7,0, БЭВ – на 1,5 %. При этом затраты корма у данной группы животных были выше на 1,3-3,5 %.

Вывод.

Скармливание оптимальной дозировки Трепела Камышловского месторождения Свердловской области в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания в количестве 1,0 % от сухого вещества рациона в сравнении с дозировкой 0,5 и 1,5 % положительно влияет на многоплодие маток, сохранность и живую массу поросят подсосного периода выращивания и экономически выгодно.

Литература

1. Корниенко А.В., Савина Е.В. Воспроизводительные качества и иммунный статус свиноматок при использовании в рационах кремнийсодержащего препробиотического препарата Биокоретрон-форте // Зоотехния. 2013. № 2. С. 22-24.

2. Крамаренко М. Н., Овчинников А.А. Влияние глаукарина на бактериальный состав кишечника цыплят-бройлеров // Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. трудов. Дубровицы, 2006. С. 143-145.

3. Как обезопасить корма от микотоксинов? / А. Мартинес, И. Лопес, Сантьяго де ла Куеста, Л. Муньез // Свиноводство. 2011. № 3. С. 45-46.

4. Тагиров Х., Близнецов А., Карнаухов Ю. Откормочные качества молодняка свиней при использовании в рационах глауконита // Свиноводство. 2008. № 4. С. 20-21.

5. Джинджихадзе Г.А., Овчинников А.А. Влияние глауконита на показатели контрольного убоя свиней // Вклад молодых учёных сельскому хозяйству XXI века: сб. науч. тр. Тюмень, 2001. С. 112-114.

6. Каланчюк Г.И. Биотехнологические основы эффективных сочетаний с сорбентами // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: сб. тезисов ВНИИФБиП. Боровск, 2000. С. 94-95.

7. Овчинников А.А., Ситдиков И.Р. Продуктивность телят молочного периода выращивания на рационах с БАД // Учёные записки Казанской ветеринарной академии. Казань, 2008. Т. 191. С. 165-168.

8. Рахимкулов Д., Ардаширов С. Микотоксикоз: помощь свиньям // Свиноводство. 2009. № 3. С. 31-32.

9. Тремасова А.М., Софронов П.В. Изучение сорбционных свойств энтеросорбентов в отношении микотоксинапатулина // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. Т. 212. С. 171-174.

10. Костенко С.В., Колмацкий Г.В., Буряк В.Н. Природные глины в борьбе с микотоксинами // Свиноводство. 2011. № 3. С. 58-59.

11. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов. М., 1969. С. 5-23.

12. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004. 520 с.

Ермолова Евгения Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-951-803-15-12, e-mail: zhe1748@mail.ru

Овчинников Александр Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, e-mail: ovchin@bk.ru

Ермолов Сергей Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-951-803-15-14, e-mail: sergey.ermolov@bk.ru

Поступила в редакцию 27 января 2017 года

UDC 636.4.087.72

Yermolova Evgenia Mikhailovna, Ovchinnikov Alexander Aleksandrovich, Yermolov Sergey Mikhailovich

FSBEI HE «South Ural State Agrarian University», e-mail: zhe1748@mail.ru

Growth and survival of piglets at pre-weaning period with feed additive Kizelgur in the diet

Summary. Pig breeding of the Russian Federation is a dynamically changing industry according to technological and selection aspect.

Mycotoxins in feeding negatively affect the growth and development of animals. Fodder mineral supplements are used to neutralize them in rations.

This article reflects the use of food supplement Kizelgur in the rations of breeding pigs and pre-weaned piglets at dosages of 0,5 %, 1,0 and 1,5 % of dry matter in the diet. Conducted studies have shown that the studied dosages do not have a significant effect on the dynamics of live weight of animals in the pregnancy period. After the introduction of Kizelgur feed in the amount of 0,5 %, 1,0 and 1,5 % to the dry matter of the ration to breeding pigs, the best results of increasing the digestibility of crude protein, crude fiber, raw fat and nitrogen deposition in the body were shown at a dosage of Kizelgur in the amount of 1 % of the dry matter. The use of Kizelgur in the amount of 0,5 % of dry matter increased the prolificacy by 10,8 %, at a dose of 1,0 % – by 25,0 % and at an introduction standard 1,5 % – by 13,0 %. The optimal dose of Kizelgur in the rations of breeding pigs and piglets (1,0 % of the dry matter) ensured an increase in the survival of young animals in pre-weaned period by 17,1 %, the live weight of piglets – by 9,3 %. At the same time, feed costs for one pig of a weaning age when using the food additive Kizelgur at a dose of 1,0 % of dry matter decreased by 6,5-20,0 %, the payment of feed by meat production increased by 25,1-26,7 %.

Key words*:* breeding pigs, piglets, feed additive Kizelgur, digestibility of nutrients, diet, live weight, feed costs.

УДК 633.2 (470.56)

Способ повышения питательности сена с естественного луга в зоне сухих степей Оренбургской области

С.А. Мирошников, Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина, В.И. Корнейченко
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Исследования проводились на чернозёмах южных карбонатных солонцевато-солончаковых слабогумусированных легкоглинистых щебневатых. Среднемноголетнее годовое количество осадков – 310 мм, гидротермический коэффициент – 0,6. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы на третью декаду апреля в среднем за четыре года наблюдений – 88 мм, с разбросом по годам от 63 до 135 мм.

В статье приводится материал по улучшению питательной ценности сена с естественного ковыльно-разнотравного фитоценоза в зоне сухих степей Южного Предуралья Оренбургской области. Проблема решалась способом капельного внесения минеральных кормовых добавок в виде водного их раствора при внекорневой обработке зелёной массы естественного луга за сутки до сенокошения.

Использовались соли хлористого натрия, диаммония фосфата и их смесь. Опыт использования этих солей показал, что лучшим вариантом была смесь раствора хлористого натрия и диаммония фосфата из расчёта 5 г каждой соли на 1 кг сена. Содержание азотосодержащих веществ в сене повысилось по сравнению с контролем на 29 %, фосфора – на 60 %.

Ключевые слова: сено, минеральные добавки, луг, сухие степи, Оренбургская область, внекорневая обработка.

Введение.

Исследованиями прошлых лет установлено, что применение азотных удобрений в качестве поверхностного улучшения естественных лугов не только увеличивало урожайность сена, но и повышало его качество. В частности, в сене увеличивалось содержание сырого протеина.

Также было установлено, что подзимнее внесение минеральных удобрений более эффективно воздействует на развитие и рост зелёной массы естественного фитоценоза, чем ранневесеннее их внесение. Ежегодная подзимняя подкормка азотом в дозе 40 кг д.в./га в среднем за годы исследований обеспечила повышение урожайности ковыльно-разнотравного луга на 6,0 ц/га сухого вещества или на 63,8 %. Тогда как весеннее внесение – на 2,4 ц/га или на 26,6 %. Такие же результаты были получены и другими исследователями [1-5] при осеннем внесении азотных удобрений на природные и культурные луга.

Но в зоне сухих степей Оренбургской области ковыльно-разнотравная растительность естественных лугов имеет низкое содержание питательных веществ. Так, в сене сырого протеина в среднем за четыре года исследований содержалось 8,29 % с колебанием по годам от 7,00 до 9,04 %. Тогда как в житняке ширококолосом 7-10 лет жизни – 13,6 %. Подзимнее внесение азота в дозе 40 кг д.в./га повышало содержание сырого протеина соответственно по изучаемым культурам до 10,66 и 15,03 %.

В современных сложнейших хозяйственно-экономических условиях применять минеральные удобрения в зоне сухих степей на естественных и сеяных злаковых лугах не целесообразно из-за высокой их стоимости и низкой урожайностью сена.

Цель исследования.

Повышение питательности сена с естественного луга более дешёвым способом – внесением в зелёную массу методом внекорневой обработки за сутки до сенокошения минеральных кормовых добавок в виде водного их раствора. Решение этой проблемы имеет большое значение для теории и практики получения высококачественного сена в зоне сухих степей.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Сено и улучшение его питательной ценности способом капельного внесения минеральных кормовых добавок в виде водного их раствора при внекорневой обработке зеленой массы естественного луга за сутки до сенокошения.

Характеристика природно-климатических условий. Опыты проводились в условиях ООО «Экспериментальное» – это южная часть центральной зоны Оренбургской области, на черноземах южных карбонатных солонцевато-солончаковых слабогумусированных легкоглинистых щебневатых. Содержание гумуса в верхнем десятисантиметровом слое почвы – 0,7 %, подвижных макро- и микроэлементов – мг на 100 г почвы: фосфора низкое – 0,6, меди достаточное – 0,31, цинка недостаточное – 0,07, марганца низкое – 0,02, кобальта нормальное – 0,2, молибдена низкое – 0,02, бора недостаточное – 0,1 [6].

Среднемноголетнее годовое количество осадков – 310 мм. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы на 20 апреля в среднем за четыре года наблюдений – 88 мм, с разбросом по годам от 63 до 135 мм, гидротермический коэффициент – 0,6, средняя урожайность сена за годы исследований составила 9,1 ц/га.

Исследования проводились на естественных лугах, флористический состав которых представлен ковылем Лессинга, мятликом луковичным, мартуком восточным, овсяницей борозчатой, житняком гребневидным, волоснецом ситниковым, ромашником, пиретрумом щитковым, тысячелистником обыкновенным, кохией распростёртой, полынями австрийской, чёрной и веничной, грудницей мохнатой, козлобородником мелкоцветковым, коровяком обыкновенным, васильком луговым. В структуре проективного покрытия естественного луга преобладают многолетние злаковые растения – 55-60 %, что является свидетельством степного развития фитоценоза. Длительное время эксплуатации лугопастбищной территории привело к массовому развитию растений сложноцветных (22 %), что подтверждает начало развития сукцессии фитоценоза.

Схема эксперимента. Такую злаково-разнотравную зелёную массу за сутки до скашивания в целях улучшения качества сена опрыскивали методом внекорневой обработки [7] раствором солей хлористого натрия, диаммония фосфата и их смесью. Раствор соли NaCl и $(NH_4)_2HPO_4$ в чистом виде вносили из расчёта по 5 г каждой на 1 кг сена и смесь солей 10 г.

Содержание питательных веществ в сене с естественного луга изучалось на пяти вариантах его приготовления:

1. Контроль, сено естественного луга, полученное без основного внесения азота и питательных элементов при сенокошении.

2. Контроль, сено естественного луга, полученное с участка, где было проведено подзимнее внесение азота в дозе 40 кг/д.в., но не вносились питательные элементы при сенокошении.

Для остальных вариантов агрофон – подзимнее внесение водного раствора аммиачной селитры в дозе азота 40 кг/га тракторным опрыскивателем [8]:

3. Внесение хлористого натрия (NaCl) в зелёную массу из расчёта 5 г на 1 кг сена.

4. Внесение диаммония фосфата [$(NH_4)_2HPO_4$] в зелёную массу из расчёта 5 г на 1 кг сена.

5. Внесение хлористого натрия и диаммония фосфата в зелёную массу из расчёта по 5 г каждой соли на 1 кг сена.

Оборудование и технические средства. Биохимический анализ образцов сена проводился в Испытательном центре ФГБНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015 г.). Массовую долю сухого вещества определяли по ГОСТ 31640-2012; сырой клетчатки – ГОСТ 31675-2012; жира – ГОСТ 32905-2012; протеина – ГОСТ 13496.4-93 дегистром ДК-6; золы – ГОСТ 26570-95; микроэлементов – ГОСТ 30178-96 атомноадсорбционным спектрометром.

Статистическая обработка. Полученные результаты биохимических анализов обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Результаты исследования.

Полученные результаты показали, что подзимнее внесение азота в количестве 40 кг/га действующего вещества (вариант 2) повысило содержание в сене сырого протеина на 45 %, сырого жира – на 12,5 %, сахара – на 31 %, каротина – на 16 %, фосфора – на 25 %, кобальта – на 33 % по сравнению с вариантом 1, где азот не вносился.

Опыт закладывался в течение двух лет (2014-2015 гг.) в двукратном повторении в пространстве. Общая площадь делянки – 650 м^2. Во время сенокошения с валка скошенной массы в трёх местах через 30 м отбирался образец зелёной массы 1 кг. Каждый образец после определения первичной влажности сушился до воздушно-сухого состояния и поступал в работу. Таким образом каждый вариант имел 6 образцов.

Внесение хлористого натрия, диаммония фосфата и их смесей в зелёную массу за сутки до сенокошения по сравнению с вариантом 2, выращенную на фоне подзимнего внесения азота в дозе 40 кг/га д.в. (варианты 3, 4, 5), показало, что содержание сырой клетчатки в вариантах 3 и 5 снизилось соответственно на 10 и 11 %, каротина – на 22 %, а протеина повысилось на 7 и 29 %. Содержание фосфора в вариантах 4 и 5 повысилось на 60 %, меди – соответственно на 3 и 10 %, кобальта – на 35 и 25 % (табл. 1).

Таблица 1. **Содержание питательных веществ в сене естественного луга в зависимости от подзимнего внесения азота и кормовых добавок до сенокошения, сухое вещество**

Вариант	Сухое вещество, %	Сырая клетчатка, %	Жир, %	Протеин, %	Сахар, %	Кальций, %	Фосфор, %	Зола, %	Медь, мг/кг	Кобальт, мг/кг	Цинк, мг/кг	Железо, мг/кг	Марганец, мг/кг	Каротин, мг/кг	ОЭ, МДж/кг
Контроль 1 – без внесения удобрений	89,4	26,8	3,27	9,04	2,38	0,23	0,12	7,6	2,16	0,15	12,3	79,0	23,3	15,4	8,1
Контроль 2 – внесение N_{40}	90,0	25,5	3,68	13,10	3,12	0,20	0,15	7,3	2,27	0,20	12,9	79,9	23,5	17,9	8,9
Агрофон – подзимнее внесение азота в дозе 40 кг/га д. в.															
NaCl	89,5	23,0	3,75	14,00	3,05	0,22	0,15	8,9	2,48	0,18	13,1	81,4	30,3	17,7	8,5
$(NH_4)_2HPO_4$	91,0	23,2	3,51	14,36	3,26	0,24	0,24	9,7	2,33	0,27	14,4	78,0	42,4	13,9	8,7
$NaCl+(NH_4)_2HPO_4$	89,5	22,7	3,50	16,90	3,78	0,24	0,24	9,8	2,51	0,25	19,8	80,0	43,0	13,9	9,3
$НСР_{05}$	0,59	2,30	0,25	2,55	0,54	0,02	0,05	1,03	0,15	0,05	2,72	0,76	8,70	1,76	

Обсуждение полученных результатов.

По содержанию сырого протеина, обменной энергии сено с вариантов 2-5 соответствовало первому классу; с вариантов 3 и 4 – второму классу; с варианта 1 (без осеннего внесения азота и кормовых солей до скашивания зелёной массы) относилось к третьему классу. В сене естественно-

го ковыльно-разнотравного луга в течение всех лет исследования на всех вариантах наблюдалось низкое содержание фосфора (1,2-2,2 г/кг) и в то же время высокое содержание железа (78-80 г/кг), которое в свою очередь снижает коэффициент использования в корме фосфора животными [10].

Содержание цинка во всех пяти вариантах сена было ниже нормы на 41-32 % (12,3-14,4 мг/кг) при норме 21-22 мг/кг. Нормальное содержание цинка в сене в наших условиях наблюдалось только в годы влажных вёсен, когда в апреле и мае выпадало осадков в 1,5-2,0 раза выше нормы.

Пониженное содержание в растениях микроэлементов в условиях водного дефицита можно объяснить как низкой подвижностью водорастворимых элементов в почве, так и пониженной жизнедеятельностью самих растений.

Количество азотсодержащих веществ в сене можно повысить на 4-7 % за счёт как основного внесения азота, так и за счёт внесения азотсодержащих кормовых добавок до сенокошения методом внекорневой обработки растений.

Выводы.

Исследования показали, что в зоне сухих степей сено, приготовленное из естественного травостоя, даже злаково-разнотравное, имеет низкую питательность, по обменной энергии оно относится к третьему классу.

Такое же сено, приготовленное с внесением смеси раствора хлористого натрия и диаммония фосфата в зелёную массу за сутки до сенокошения из расчёта по 5 г каждой соли на 1 кг сухого вещества, соответствовало как по содержанию сырого протеина, так и по обменной энергии – первому классу.

Преимуществом предлагаемого метода внекорневого внесения кормовых минеральных смесей в зелёную массу луга за сутки до сенокошения является то, что достигается идеальное распределение раствора кормовых добавок в массе сена, а также исключаются технологические линии кормоцехов по смешиванию сухого корма (сена) с минеральным наполнителем.

Литература

1. Ахламова Н.М. Содержание азотистых и углеводных соединений в луговых злаковых травах в зависимости от доз азотных удобрений // Удобрение пастбищ азотом. М.: Колос, 1969. С. 149-163.

2. Мельничук В.П. Влияние азотных удобрений на химический состав корма пастбищ на разных типах почв // Кормопроизводство: сб. науч. работ ВНИИ кормов. 1974. Вып. 7. С. 63-77.

3. Мельничук В.П. Действие удобрений на качество пастбищного корма // Химия в сельском хозяйстве. 1975. № 3. С. 22-27.

4. Кулаков В.А. Влияние удобрений на качество злаковых пастбищ // Зоотехния. 2006. № 5. С. 12-14.

5. Бадамшина Е.Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сена бобово-злакового агрофитоценоза // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1(93). С. 13-15.

6. Мишин П.Я. Микроэлементы в почвах Оренбуржья и эффективность микроудобрений. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1991. 90 с.

7. Способ повышения питательности пастбищного корма зоны сухих степей: а. с. № 2531327 РФ / С.А. Мирошников, Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина, Б.Г. Рогачёв, Ю.Ю. Петрунина. Опубл. 20.10.2014, Бюл. № 29.

8. Мирошников С.А., Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Природные кормовые угодья Южного Урала и поддержание их продуктивности // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1(89). С. 113-116.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 282 с.

10. Природные сенокосы и пастбища. М.: Сельхозиздат, 1963. 160 с.

Мирошников Сергей Александрович, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-41, e-mail: vniims.or@mail.ru

Сидоров Юрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-79

Докина Нина Николаевна, научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-79

Корнейченко Вера Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник испытательного центра ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)77-39-97

Поступила в редакцию 23 января 2017 года

UDC 633.2 (470.56)

Miroshnikov Sergey Aleksandrovich, Sidorov Yury Nikolaevich, Dokina Nina Nikolaevna, Korneichenko Vera Ivanovna

FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: vniims.or@mail.ru

A method for increasing nutrient density of hay from a natural meadow in the zone of dry steppes of the Orenburg region

Summary. The studies were carried out on southern carbonate solonetz-solonchak, weakly humified, light stony clay chernozems. The average annual precipitation – is 310 mm, the hydrothermal coefficient is 0,6. The content of productive moisture in a meter layer of soil for the third decade of April (in average for four years of observations) was 88 mm, with a spread over the years from 63 to 135 mm.

The article contains the material on the improvement of the nutritional value of hay from natural feather-grass and herbage phytocenosis in the zone of dry steppes of the Southern Cis-Urals of the Orenburg region. The problem was solved by the method of dropping-in the mineral fodder additives in the form of an aqueous solution thereof at foliar treatment of green mass in the natural meadow 24 hours before haying.

The salts of sodium chloride, diammonium phosphate and their mixture were used. Experience of using these salts showed that the best option was a mixture of sodium chloride solution and diammonium phosphate from the calculation of 5 g of each salt per 1 kg of hay. The content of nitrogen-containing substances in hay increased compared to the control by 29 %, phosphorus – by 60 %.

Key words: hay, mineral additives, meadow, dry steppes, Orenburg region, foliar treatment.

УДК 576.895(571.12)

Сроки лёта кровососущих мокрецов (diptera, ceratopogonidae) в подзоне осиново-берёзовых лесов юга Тюменской области

О.А. Фёдорова, Т.А. Хлызова, Е.И. Сивкова, Т.Е. Савчук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии»

Аннотация. Кровососущие мокрецы наносят значительный ущерб сельскому хозяйству, их вредоносность обусловлена назойливым нападением, кровососанием и способностью к переносу возбудителей опасных заболеваний. С 2007 по 2011 год было проведено изучение сезонной динамики численности кровососущих мокрецов в подзоне осиново-берёзовых лесов юга Тюменской области, установлены сроки лёта массовых видов. Общий период активности кровососущих мокрецов в подзоне мелколиственных осиново-берёзовых лесов лесной зоны продолжается в среднем в течение 3,5-4 месяцев – с третьей декады мая по первую декаду октября. Сроки лёта и численность мокрецов в разные годы имеют значительные отличия и определяются наличием весеннего паводка и метеоусловиями весенних и летних месяцев, когда происходит развитие преимагинальных фаз. Сезонный ход численности мокрецов характеризуется двумя подъёмами, обусловленными наличием двух генераций доминирующего вида – *C.punctatus*. Наиболее высокая численность кровососущих мокрецов наблюдается во второй-третьей декадах июня или первой декаде июля и в августе, в связи с чем защиту крупного рогатого скота от их нападения следует проводить с середины июня по август.

Ключевые слова: кровососущие мокрецы, лёт, вид кровососущих мокрецов, подзона Тюменской области.

Введение.

Кровососущие мокрецы (сем. *Ceratopogonidae*) – самые мелкие кровососущие двукрылые насекомые комплекса «гнус». Представлены они в основном только одним родом *Culicoides*.

Мокрецы распространены во всех ландшафтно-географических зонах Российской Федерации, кроме типичной тундры [1]. Вредоносность мокрецов обусловлена, прежде всего, их назойливым нападением на человека и животных в качестве кровососов. Кроме того, мокрецы способны передавать и распространять возбудителей ряда инфекционных и инвазионных болезней (туляремии, онхоцеркоза, блютанг, болезни Шмалленберга и др.) [2-4]. Всё это указывает на актуальность проведения мероприятий по защите сельскохозяйственных животных от их нападения. При организации защитных мероприятий одними из основных показателей являются уровень численности нападающих насекомых и период их активного лёта.

Цель исследования.

Изучение сезонной динамики численности кровососущих мокрецов в подзоне осиново-берёзовых лесов юга Тюменской области и установление сроков лёта массовых видов.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae).

Схема эксперимента. Работа выполнена в лаборатории энтомологии и дезинсекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии» и в полевых условиях, в подзоне мелколиственных осиново-березовых лесов лесной зоны [5]. Учёты мокрецов проводили с помощью энтомологического сачка [6]. Каждый учёт состоял из 10 взмахов восьмёркой «вокруг себя» в 10 повторностях. Насекомых отлавливали в утренние (с 4 до 7) и вечерние (с 20 до 24) часы, когда отмечаются пики их суточной активности.

Для определения видовой принадлежности отловленных мокрецов использовали определитель А.Г. Мирзаевой [7].

Оборудование и технические средства. Энтомологический сачок со съёмными мешочками, микроскоп МСП-1, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы.

Статистическая обработка. При количественном изучении популяции мокрецов (индекс доминирования (ИД) и индекс обилия (ИО) использовались показатели, принятые В.Н. Беклемишевым [8, 9] для эктопаразитов; степень обилия (доминирующие, субдоминирующие и др.) оценивалась по К.В. Скуфьину [10].

Результаты исследования.

В результате изучения численности кровососущих мокрецов в летние сезоны 2007-2011 гг. было установлено, что самый низкий уровень численности был зарегистрирован в 2007 году – 50 особей по средним данным за сезон. Исключительно высокая численность мокрецов – до 6000 особей за учёт наблюдалась в 2011 году.

В течение двух сезонов 2009 и 2010 годов в период со второй декады июня по первую декаду августа было проведено сравнение численности мокрецов на ферме и в летнем лагере на лесном пастбище. Средний ИО мокрецов на лесном пастбище был в 6,4 раза выше (965 особей против 150). В отдельные периоды эта разница достигала 11,4 и 33,7 раза. Во время второго пика численности ИО мокрецов в лесном загоне составлял в среднем 2647 особей на учёт. Такая высокая численность мокрецов, вьющихся вокруг телят, неблагоприятно отражалась на их поведении. Телята сбивались в одну группу и жались друг к другу, стараясь спрятать нос, уткнувшись в тело соседа. Вследствие попадания мокрецов в верхние дыхательные пути у телят наблюдалось обильное истечение из носа слизи и кашель. Массовое кровососание мокрецов, сопровождающееся интоксикацией слюной, вызывало раздражение и зуд. Поэтому телята постоянно покусывали и лизали тело. Вели себя телята очень беспокойно, нервно, переступали с ноги на ногу. У большинства телят отсутствовала или часто прерывалась жвачка.

При изучении сроков лёта кровососущих мокрецов в подзоне мелколиственных осиново-берёзовых лесов Тюменской области установлено, что раньше всех, в конце мая, появлялись первые особи *Culicoides obsoletus* (Mg.), *C. chiopterus* Mg., *C. punctatus* Mg., *C. stigma* (Mg.). В первой декаде июня вылетали *C. grisescens* Edw., *C. fascipennis* St., *C. pallidicornis* Kieffer. Позднее, во второй декаде июня, появлялись самки *C. reconditis* Cam. et P.-C., *C. nubeculosus* (Mg.), *C. subfascipennis* Kieff. В третьей декаде июня вылетали мокрецы *C. gornostaevae* Mirzaeva [11]. До конца августа летали *C. subfascipennis*, *C. pallidicornis*, *C. stigma*, до начала сентября – *C. obsoletus*. Лёт *C. fascipennis* и *C. grisescens* продолжался до конца первой декады сентября. Заканчивали лёт мокрецы *C. punctatus*, которые отмечены при нападении на людей 5 октября.

Основным фоновым видом во всех учётах на протяжении всего периода лёта мокрецов был *C. punctatus*, ИД которого в разные периоды лёта изменялся от 39,2 до 100 %. Лёт двух субдоминирующих видов *C. fascipennis* и *C. grisescens* наблюдался также в течение всего периода лёта кровососущих мокрецов.

В сравнительных сборах мокрецов, нападавших на телят, было зарегистрировано 12 видов. Видовой состав мокрецов в указанных биотопах отличается только отсутствием на лесном пастбище вида *C. manchuriensis* Tokunaga. Кроме трёх наиболее многочисленных видов – *C. punctatus*, *C. fascipennis* и *C. grisescens* ИД остальных видов в сумме составляли: 0,6 % – на ферме и 2 % – на лесном пастбище. На ферме единично встречались: *C. obsoletus*, *C. subfascipennis*, *C. chiopterus*, *C. pallidicornis*, *C.pulicaris* (L.), *C. nubeculosus*, *C. stigma*, *C. manchuriensis*, которые отнесены к редким. В сборах на лесном пастбище ИД *C. subfascipennis* составил 1,5 %, то есть оказался малочисленным, остальные 7 видов – редкими.

Обсуждение полученных результатов.

В условиях подзоны осиново-берёзовых лесов лёт мокрецов начинался в третьей декаде мая и продолжался до конца сентября-начала октября, в зависимости от выпадения снега. Общий период активности мокрецов при благоприятных метеорологических условиях составляет 3,5-4 месяца.

Продолжительность лёта и численность мокрецов по сезонам имели значительные различия. Так, в 2007 г. отмечался крайне высокий паводок, весна была затяжная, в связи с чем вылет мокрецов произошёл только в третьей декаде июня. Засушливый и жаркий июль со средней температурой воздуха +21 °С неблагоприятно сказался на развитии преимагинальных фаз за счёт резкого сокращения площадей выплода. В этот сезон наблюдалась самая низкая численность мокрецов, которая была равна в среднем по сезону 50 особям. Весна 2008 г. была также затяжной с поздним вылетом мокрецов. Июль был также жарким: средняя температура июля составила +22,1 °С. Однако достаточное количество осадков, способствовавшее сохранению мест выплода, благоприятно отразилось на развитии мокрецов и уровне их численности. Средний ИО их во время второго подъёма численности был самым высоким и составил 430 особей в учёте. В 2009-2011 гг. весна была более тёплой и дружной, что обеспечило довольно ранний вылет мокрецов. Следует отметить, что в эти сезоны пики численности мокрецов как первый, так и второй сместились также на более ранние сроки. Примечательным оказался сезон 2011 г. Первые мокрецы появились 22 мая. В начале июня был зарегистрирован массовый лёт мокрецов. Мы наблюдали 2-го июня массовый подлёт мокрецов к помещению фермы, сразу после того как туда загнали телят с пастбища, после захода солнца. Так, у ворот фермы было отловлено свыше 6 тысяч мокрецов (максимально за 1 учёт) и 3964 особей (в среднем). В помещении фермы отлавливалось в среднем 103 особи. Численность мокрецов, наблюдаемая 13 июня, была значительно ниже. У ворот фермы максимально было отловлено 1819 мокрецов, а среднее количество на учёт составило 1290 особей. В помещении сборы мокрецов составили от 112 до 202, среднее – 157 особей на учёт. Массовый подлёт мокрецов к ферме в обоих случаях длился около получаса. Залетая в помещение, мокрецы рассеивались. Большое количество мокрецов скапливалось на окнах, где мы разместили липкие ленты. Утром на лентах обнаруживали прилипших мокрецов, в том числе и с кровью. Залёт мокрецов в помещения для скота также отмечали В.И.Букштынов [12] и С.Д. Павлов с соавторами [13].

Установлено, что в подзоне мелколиственных осиново-березовых лесов фоновым являлся только 1 вид мокрецов – *C. punctatus*. Именно этот вид определял двухвершинный характер сезонной динамики численности в течение летнего сезона как на ферме, так и на лесном пастбище, так как по данным А.Г. Мирзаевой [14] в условиях юга Западной Сибири этот вид имеет 2 поколения за сезон, которые и дают 2 подъёма численности.

ИО и ИД субдоминирующих видов были гораздо ниже, чем у *C. punctatus*. Так, в 2007 и 2008 гг. *C. fascipennis*, второй после *C. punctatus* по численности вид, при пике активности в конце июня (14-17 особей на учёт) имел ИД за сезон 3,6 и 6,1 % от общего числа мокрецов соответственно. Если сопоставить данные по численности мокрецов *C. fascipennis*, полученные в течение летне-осенних периодов 2008-2009 гг., то заметен сравнительно невысокий второй подъём численности в августе. Например, ИО *C. fascipennis* в 2009 г. составлял в среднем 7 экз. в третьей декаде июня, за июль – 9, а в первой декаде августа достиг 23 особей на учёт. В 2009-2010 гг. нами не был охвачен учётами весь период лёта мокрецов, поэтому мы не можем указать декаду месяца, когда произошёл второй подъём численности *C. fascipennis*, но, очевидно, что вылетело 2 генерации вида. Это можно отметить по учётам в лесном биотопе, где выше численность мокрецов. Так, в 2009 г. во время первого подъёма численности *C. fascipennis* во второй декаде июня, в среднем на учёт приходилось 68 особей, ИО в июле составлял в среднем 9,7, а в первой декаде августа – время второго предполагаемого подъёма, отлавливалось в среднем – 36 особей на учёт. Таким образом, при благоприятных погодных условиях, наблюдаемых в 2009-2010 годах, вылетали 2 генерации *C. fascipennis*, а не одна, как наблюдалось в 2006-2007 годах. Сравнительно невысокая численность *C. fascipennis* в сопоставлении с *C. punctatus* не оказывает решающего влияния на формирование двух пиков численности в течение сезона.

Активность нападения второго субдоминирующего вида *C. grisescens* на протяжении периода исследований была невысока и только в июле 2006-2007 гг. несколько выше, чем *C. fascipennis*. В 2010 году на пастбище в загоне по численности кроме указанных трёх видов в первой декаде июля ещё один вид, *C. subfascipennis*, попал в число доминирующих видов (ИД 9,7 %) при ИО на телятах 92 особи на учёт.

При сравнении видового состава и численности мокрецов, нападающих на телят на ферме и на лесном пастбище, было установлено, что численность мокрецов, нападающих на животных в лесу, была значительно выше, чем на ферме. Общее количество мокрецов *C. punctatus*, собранных на лесном пастбище, было в 5, *C. grisescens* – в 20, *C. subfascipennis* – в 128 раз больше, чем на ферме. В большем количестве на ферме, нежели в лесу, отмечен только *C. nubeculosus*.

Заключение

Наиболее высокая численность кровососущих мокрецов наблюдается во второй-третьей декадах июня или первой декаде июля и в августе, в связи с чем защиту крупного рогатого скота от их нападения следует проводить с середины июня по август.

Литература

1. Мирзаева А.Г. Основные экологические особенности кровососущих мокрецов Сибири // Известия СО АН СССР. Серия биологическая. 1977. № 10. Вып. 2. С. 89-98.

2. Мокрецы рода Culicoides и их роль в распространении блютанга и болезни Шмалленберга в России / А.В. Спрыгин, О.А. Фёдорова, Ю.Ю. Бабин, А.В. Кононов, А.К. Караулов // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 2. С. 183-197.

3. Ветеринарное и медицинское значение кровососущих мокрецов (Diptera, Ceratopogonidae) (Обзор) / О.А. Фёдорова, Т.А. Хлызова, Е.И. Сивкова, Т.Е. Савчук // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. Екатеринбург, 2016. С. 257-261.

4. Seasonal population fluctuations of Culicoides midges in the Smolenskaya, Pskovskaya and Vladimirskaya provinces of Western Russia in 2013 / A. Sprygin, O. Fiodorova, Y. Babin, V. Pavelko, G. Bellis, A. Kononov // Veterinaria Italiana. 2016. № 52(3-4). P. 231-234.

5. Западная Сибирь / под ред. Г.Д. Рихтера. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 492 с.

6. Унификация методов учёта численности кровососущих двукрылых насекомых / Т.С. Детинова, С.П. Расницын, Н.Я. Маркович и др. // Медицинская паразитология. 1978. Т. 47. № 5. С. 84-92.

7. Мирзаева А.Г. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae) Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1989. 231 с.

8. Беклемишев В.Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоологический журнал. 1961. Т. 10. № 2. С. 149-158.

9. Беклемишев В.Н. Биоценотические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 502 с.

10. Скуфьин К.В. Методы сбора и изучения слепней. Л.: Наука, 1973. 104 с.

11. Савчук Т.Е. Кровососущие мокрецы южной сельскохозяйственной зоны Тюменской области: дис. … канд. биол. наук. Тюмень, 2004. 169 с.

12. Букштынов В.И. О видовом составе и экологии гнуса на юго-западе Тюменской области // Проблемы ветеринарной санитарии: тр. ВНИИВС. М., 1962. Т. 20. С. 122-133.

13. Защита крупного рогатого скота от мокрецов – переносчиков вируса блутанг / Павлов С.Д., Павлова Р.П., Савчук Т.Е., Ржаников С.Н., Хлызова Т.А. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 12. С.73-80.

14. Мирзаева А.Г. Обзор мокрецов подрода Avaritia Fox. (Diptera, Ceratopogonidae, род Culicoides) Сибири // Энтомологическое обозрение. 1984. Т. 63. Вып. 2. С. 365-378.

Фёдорова Ольга Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии», 625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2, тел.: 8(3452)625-705, e-mail: fiodorova-olia@mail.ru

Хлызова Татьяна Александровна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии», 625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2, тел.: 8(3452)62-57-05, e-mail: labdezinsekcii@mail.ru

Сивкова Елена Ивановна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии», 625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2, тел. 8(3452)62-57-05, e-mail: sivkovaei@mail.ru

Савчук Тамара Евгеньевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии»

Поступила в редакцию 2 марта 2017 года

UDC 576.895(571.12)

Fyodorova Olga Aleksandrovna, Khlyzova Tatyana Aleksandrovna, Sivkova Elena Ivanovna, Savchuk Tamara Evgenevna

FSBSI «All-Russia Research and Development Institute of Veterinary Entomology and Arachnology», e-mail: fiodorova-olia@mail.ru

Timing of biting midge (diptera, ceratopogonidae) in the subzone of aspen-birch forests in the south of the Tyumen region

Summary. Biting midge cause significant damage to agriculture, their harm is caused by an importunate attack, bloodsucking and the ability to carry causative agents of dangerous diseases. From 2007 to 2011, we studied the seasonal dynamics of the number of biting midge in the subzone of aspen-birch forests in the south of the Tyumen region, and dates of life of mass species were established. The total period of activity of biting midge in the subzone of small-leaved aspen-birch forests of the forest zone continues on average for 3,5-4 months – from the third decade of May to the first ten days of October. The dates of their flying and number in different years differ significantly, are determined by the presence of spring high water and weather conditions of the spring, and summer months, when the development of preimaginal phases occurs. The seasonal course of their number is characterized by two ups, due to the presence of two generations of the dominant species – *C.punctatus*. The highest number of biting midge is observed from the second - third decades of June or the first ten days of July and in August, and therefore protection of cattle from their attacks should be conducted from the middle of June to August.

Key words: biting midge, flying, kind of biting midge, subzone of Tyumen region.

Руководство и сотрудники федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, редколлегия журнала «Вестник мясного скотоводства» сердечно поздравляют:
доктора сельскохозяйственных наук, члена-корреспондента РАН Белькова Григория Ивановича
кандидата сельскохозяйственных наук Рогачёва Бориса Георгиевича
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Галиева Булата Хабулеевича
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Харламова Анатолия Васильевича
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Косилова Владимира Ивановича
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Тагирова Хамита Харисовича
С ЮБИЛЕЕМ!
Желают Вам крепкого здоровья, творческих успехов и благополучия

Бельков Григорий Иванович

Родился 28 марта 1937 года в селе Холмы Шарлыкского района Оренбургской области.

Вся жизнь Григория Ивановича связана с сельским хозяйством: окончив в 1960 г. Оренбургский сельскохозяйственный институт он начал работать главным зоотехником совхоза и в 1966 году стал директором племенного совхоза, одновременно поступив в аспирантуру ВНИИМС. В 1971 году, окончив её, остался работать в институте в должности заместителя директора по научной работе до 1986 года. С 1986 по 2015 год – директор Оренбургского научно-исследовательского института сельского хозяйства. В настоящее время Бельков Г.И. – научный руководитель ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

При этом Григорий Иванович непрестанно повышал свой профессиональный уровень – кандидат, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН.

Г.И. Бельков – руководитель и ответственный исполнитель фундаментальных и приоритетных прикладных исследований. Ранние его работы посвящены совершенствованию технологии мясного скотоводства, повышению эффективности производства говядины. Это позволило разработать рациональные технологии выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на откормочных площадках, обеспечивающие получение показателей продуктивности на уровне мировых достижений. Он является автором проектов мясных ферм, площадок и промышленных комплексов.

Под руководством Григория Ивановича выполнены исследования по созданию агротехнологий нового поколения с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции. Разработаны технология и принципы возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем, а также «Система ведения сельского хозяйства Оренбургской области», «Система сухого земледелия». Значительное место в исследованиях Белькова Г.И. занимает изучение, мобилизация и сохранение генетических ресурсов животных и птицы в целях использования их в селекционном процессе. Результатами труда Г.И. Белькова стали более 260 научных публикаций и учебно-методических работ, в том числе 16 монографий.

Бельков Г.И. много внимания уделяет подготовке научных кадров, им создана научная школа, в которой под его руководством подготовлены и успешно защищены 8 докторских и 46 кандидатских диссертаций.

Григорий Иванович является заместителем председателя диссертационного совета при ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Он входит в состав редакционных коллегий журналов «Вестник мясного скотоводства» и «Известия Оренбургского государственного аграрного университета». Он является академиком двух общественных академий.

За достижения в зоотехнической науке Г.И. Бельков имеет правительственные награды: орден «Трудового Красного Знамени», два ордена «Знак почёта» и пять медалей – «За освоение целинных земель», «За доблестный труд в ознаменовании 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», «Ветеран труда», «50 лет начала освоения целинных земель», «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России», а также награждён Почётной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР, тремя медалями ВДНХ «Золотая осень». Григорий Иванович имеет почётное звание «Заслуженный деятель науки РФ».

Рогачёв Борис Георгиевич

Родился 24 февраля 1937 года в селе Павловка Оренбургского района Оренбургской области.

Окончив в 1960 году Оренбургский сельскохозяйственный институт Борис Георгиевич начал свою трудовую деятельность с азов сельскохозяйственного производства, проработав от старшего инженера-механика инспекции сельского хозяйства Адамовского райисполкома Оренбургской области до старшего инженера по электрификации отдела механизации областного управления сельского хозяйства Оренбургской области.

Полученные практические знания позволили ему занять в 1970 году должность заведующего лабораторией механизации трудоёмких процессов в мясном скотоводстве ВНИИМС, а в 1993 году директора научно-внедренческого предприятия «РИСК» Оренбургского регионального отделения фонда содействия изобретательской и рационализаторской деятельности.

Все последние 25 лет Борис Георгиевич плодотворно занимался изобретательской и рационализаторской деятельностью в области сельского хозяйства. При этом он непрестанно повышал свой профессиональный уровень, защитив диссертацию кандидата сельскохозяйственных наук.

С 2006 года в связи с увеличением объёма патентоведческих работ и значимой перспективой изобретений в инновационных процессах деятельности подразделений института Рогачёв Б.Г. возглавил это направление работы.

Он проводит экспертизы результатов полученных научных исследований и оформление заявок на предполагаемые изобретения по отрасли мясного скотоводства и в частности на селекционные достижения.

Борис Георгиевичем осуществляется создание патентного фонда института, ведение делопроизводства по рассмотрению заявок государственными службами Роспатента, контроль за датой публикации материала с целью сохранения новизны и приоритета и своевременное предоставление отчётности.

Рогачёв Б.Г. является соавтором 39 патентов на изобретения и селекционные достижения. За эти годы им опубликовано 120 работ по исследованиям, включённым в темпланы института, в том числе в международных журналах.

Его многолетний и настойчивый труд отмечен государственными наградами: медалями «За трудовое отличие», «Ветеран Труда», почётной грамотой Министерства сельского хозяйства и пищевой промышленности Оренбургской области.

Галиев Булат Хабулеевич

Родился 16 января 1942 года в селе Карагузино Саракташского района Оренбургской области.

Окончив в 1964 году Херсонский сельскохозяйственный институт им. А.Д. Цюрупы, получил специальность учёного зоотехника и почти 10 лет проработал в сельском хозяйстве.

Булат Хабулеевич в 1973 году окончил аспирантуру ВНИИМС и остался работать в институте в должности старшего научного сотрудника отдела кормления, в котором трудится по настоящее время главным научным сотрудником.

При этом Галиев Б.Х. непрестанно повышал свой профессиональный уровень – кандидат, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Булат Хабулеевич являлся одновременно руководителем и ответственным исполнителем государственной тематики, дополнительных заданий Госкомитета СМ СССР, областных организаций, инициативных и хоздоговорных тем в течение 37 лет. Он руководил темой по разработке нормативов расхода кормов и их структуры по мясному скоту для СССР, союзным республикам и регионам РСФСР, нормативов по витаминам и минеральным веществам для мясного скота.

Главным направлением его исследований была разработка новых детализированных норм кормления для разных половозрастных групп мясного скота, которые при оценке питательности кормовых средств и нормировании кормления учитывают широкий комплекс незаменимых факторов питания (22 показателя).

Результаты своих исследований Б.Х. Галиев опубликовал почти в 400 научных трудах, рекомендациях, справочниках и т. д. (в т. ч. 30 книг и рекомендаций) и имеет 5 авторских свидетельств, 36 рационализаторских предложений.

Б.Х. Галиев много внимания уделяет подготовке научных кадров в институте и имеет научную школу. Под его руководством и при участии подготовлено 25 кандидатов наук. Б.Х. Галиев является членом учёного совета института и членом диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при ВНИИ мясного скотоводства.

За достижения в зоотехнической науке Б.Х. Галиев награждён медалью «Ветеран труда», нагрудным значком «Ударник 9-й пятилетки», учреждённый ЦК КПСС, СМ СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ, медалью «60 лет Победы в Великой Отечественной Войне», Почётной Грамотой РАСХН, «Участник ВВЦ», «Благодарностью главы администрации Оренбургской области за многолетнюю добросовестную работу», «Ударник коммунистического труда», имеет многочисленные благодарности, грамоты и дипломы лауреата за успехи в труде и научной деятельности.

Харламов Анатолий Васильевич

Родился 6 февраля 1952 года в селе Шарлык Шарлыкского района Оренбургской области.

После службы в Советской Армии и окончания в 1977 году зооинженерного факультета Оренбургского сельскохозяйственного института Харламов А.В. поступил работать в отдел внедрения ВНИИМСа на должность старшего научного сотрудника.

Анатолий Васильевич является ведущим учёным в области технологии мясного скотоводства и производства говядины. Им разработаны и предложены различные технологии содержания подсосных телят на пастбище и способы продления пастбищного периода для мясного скота, рекомендации по совершенствованию ресурсосберегающих технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота до тяжёлых весовых кондиций на специализированных предприятиях по производству говядины, рекомендации по организации крестьянского хозяйства по содержанию мясного скота в условиях степной зоны Южного Урала, по откорму молодняка крупного рогатого скота на барде. А.В. Харламов является одним из авторов при разработке отраслевой целевой «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 гг.», а также «Программ развития мясного скотоводства» в Амурской, Тюменской, Оренбургской и других регионах нашей страны. Вы принимали участие в разработке новых исходных данных технических условий для новых ГОСТов «Убой крупного рогатого скота» и «Разделка туш для розничной торговли», что повлияло на повышение эффективности развития животноводства в целом.

Научные разработки А.В. Харламова широко внедряются и хозяйствах Саратовской, Самарской, Кировской, Тверской, Оренбургской областях и других регионах страны, занимающихся разведением мясных пород скота. С его участием осуществлялось становление и утверждение племенных репродукторов ООО «Горный» (2009 г.) и ООО «Жуково» (2010 г.) Бугурусланского района Оренбургской области.

Достижения Харламова А.В. нашли своё отражение в более чем 200 научных работах: научных статьях, монографиях, учебных пособиях, методических рекомендациях производству, в том числе 8 патентах РФ на изобретения.

Анатолий Васильевич подготовил более 20 молодых кандидатов и докторов наук.

Харламов А.В. избран членом докторского диссертационного совета при ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», выступает оппонентом при защите диссертаций в Институте животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Он входит в состав редакционных коллегий журналов «Вестник мясного скотоводства», «Животноводство Таджикистана».

Научные достижения А.В. Харламова отмечены: Почётной грамотой Российской академии сельскохозяйственных наук, Почётной грамотой Министерства сельского хозяйства РФ, медалью «Ветеран труда», медалями ВДНХ СССР и дипломами ВВЦ за достижения в области сельскохозяйственной науки. Он является лауреатом премий Правительства и Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники за 2008, 2010 и 2013 годы.

За активную гражданскую и жизненную позиции коллектив института много лет подряд выбирает Харламова А.В. председателем своей профсоюзной организации. Юбилейная медаль 100-летие профсоюза, Почётная грамота Совета Федерального профсоюза Оренбургской области – оценка его заслуг как профсоюзного лидера.

Косилов Владимир Иванович

Родился 1 февраля 1952 года в селе Новоархангельское Шарлыкского района Оренбургской области.

Владимир Иванович начинал свою трудовую деятельность с азов сельскохозяйственного производства рабочим колхоза «Мирный труд». Его вся дальнейшая жизнь связана с сельским хозяйством: окончив в 1977 г. Оренбургский сельскохозяйственный институт он поступил в аспирантуру ВНИИМС где и остался работать в должности старшего научного сотрудника отдела разведения.

За это время им защищены кандидатская и докторская диссертации, получено звание профессора.

С 1996 г. и по настоящее время Косилов В.И. занимается преподавательской деятельностью и является профессором Оренбургского государственного аграрного университета.

Сфера его научных интересов – разработка ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства. Косилов В.И. является одним из видных разработчиков ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства, соавтором нового типа симменталов – Брединский мясной.

Результатами труда В.И. Косилова стали более 550 научных публикаций и учебно-методических работ, в том числе 16 монографий и 8 учебных пособия с грифом МСХ РФ.

Косилов В.И. подготовил 5 докторов и 24 кандидата сельскохозяйственных наук.

Владимир Иванович избран членом экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Образования науки Российской Федерации по зоотехническим и ветеринарным наукам, членом докторских диссертационных советов при ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» и ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».

Косилов В.И. награждён премиями Правительства Оренбургской области в сфере науки и техники, грамотой Министерства образования Оренбургской области, дипломом лауреата в номинации «За вклад в науку» (ОГАУ). Владимир Иванович получил звания «Почётный работник высшего профессионального образования РФ», «Почётный профессор Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир Хана» (Республика Казахстан). Он занесён в Золотой фонд науки и практики факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ОГАУ. За заслуги в области зоотехнической науки и образования Решением учёного совета факультета зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета-МСХА имени К.А. Тимирязева Владимир Иванович награждён медалью Ефима Федотовича Лискуна (Москва).

Тагиров Хамит Харисович

Родился 31 января 1957 года в селе Учалы Учалинского района Республики Башкортостан.

В 1979 году окончил ветеринарный факультет Башкирского сельскохозяйственного института. В течение 5 лет после окончания института работал ветеринарным врачом, главным ветеринарным врачом в хозяйствах Курганской области.

С 1984 по 2004 гг. Тагиров Х.Х. жил и работал в Оренбурге: старшим научным сотрудником Всероссийского научно-исследовательского института мясного скотоводства, ведущим научным сотрудником Оренбургского аграрного университета. За это время защитил диссертации кандидата и доктора сельскохозяйственных наук.

В январе 2005 г. был приглашён в Башкирский государственный аграрный университет на должность профессора кафедры технологии производства продуктов животноводства. В 2007 году ему присвоено учёное звание профессора. С 2009 года по настоящее время возглавляет кафедру технологии мяса и молока факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».

Тагиров Х.Х. внёс существенный вклад в подготовку научных кадров и разработку приоритетного направления по повышению производства высококачественной говядины. Им создана научная школа «Биологические и экологические аспекты интенсификации производства высококачественной животноводческой продукции». Научное направление данной школы – «Разработка и совершенствование технологий производства продуктов животноводства». В рамках этой школы подготовлено 23 кандидата и 3 доктора сельскохозяйственных и биологических наук, в настоящее время осуществляет научное руководство 5 аспирантов, 2 докторантов.

Он – автор и соавтор более 350 научных работ, в том числе 12 монографий, пяти практических рекомендаций, утвержденных Департаментом научно-технологической политики и образования МСХ Р.Ф.

Тагиров Х.Х. является членом экспертного совета ВАК РФ по зоотехническим и ветеринарным наукам, членом диссертационного совета при ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». Он входит в состав редакционных коллегий журналов «Молочное и мясное скотоводство», «Известия Оренбургского государственного аграрного университета», «Вестник Башкирского государственного аграрного университета», «Вестник мясного скотоводства».

За высокие достижения в науке и подготовке кадров для аграрного сектора Тагиров Х.Х. награждён Почётной грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации, ему присвоено почётное звание «Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан».

Условия публикации статей

В теоретическом и научно-практическом журнале «Вестник мясного скотоводства» публикуются результаты научных исследований и их внедрения в сфере АПК.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, доктора наук (утверждён 01.12.2015, официальный сайт ВАК URL: http:// perechen.vak2.ed.gov.ru/) по отраслям наук и группам специальностей: сельскохозяйственные науки: *ветеринария и зоотехния (06.02.00)*

Журнал «Вестник мясного скотоводства» включён в систему Российского индекса цитирования (договор с РУНЭБ № 177-08/2010 от 31.08.2010 г.).

Рекомендуемые научные направления статей для опубликования в журнале: инновационное направление науки; разведение, селекция, генетика; технология производства, качество продукции и экономика в мясном скотоводстве; теория и практика кормления; кормопроизводство и корма; информация и рекомендации сельскохозяйственного производства.

Периодичность выхода журнала «Вестник мясного скотоводства» - 4 раза в год. Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать» - **80289**. Подписная цена на полугодие – 1500 руб., за год – 3000 руб. Оплата подписки осуществляется через банки РФ или всеми отделениями Роспечати.

Для публикации статьи автор должен оформить подписку на журнал на полугодие. Для стран СНГ за полугодие – 3000 руб., оплата – через любые банки РФ в валюте РФ. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Электронные полнотекстовые версии журнала размещаются на сайте журнала http://kb.vniims.org/ и РУНЭБ http://www. elibrary.ru.

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

- Статья должна содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки и соответствовать основным научным направлениям журнала.
- Материалы представляются в электронном виде в редакторе Word. Объём статьи – не менее 6 страниц, с полями: верхнее, нижнее левое – 2 см, правое – 1,5 см., шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал одинарный. **В тексте должна быть пропечатана буква «ё».**
- Статья должна быть структурирована: выделены полужирным шрифтом разделы **«Введение», «Цель исследования»**, **«Материалы и методы исследования», «Результаты исследования», «Обсуждение полученных результатов», «Выводы».**

«Материалы и методы исследования» должны включать по абзацам:

Объект исследования.

Характеристика территорий, природно-климатические условия (если есть).

Схема эксперимента.

Оборудование и технические средства.

Статистическая обработка.

- Заглавие статьи – прописными буквами полужирным шрифтом; затем через интервал – инициалы и фамилия авторов; название учреждения, где работают авторы; через интервал размещаются: аннотация – не менее 200 слов (ориентировочно 24-25 печатных строк), ключевые слова – (не более 10); через интервал – текст статьи с таблицами и рисунками.
- К научной статье определяется её индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК).
- Рисунки, диаграммы (графический материал), таблицы должны быть выполнены в форме, обеспечивающей ясность передачи всех деталей.
- Литература размещается в конце статьи и должна быть оформлена в виде общего списка в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (см. раздел «Затекстовая библиографическая ссылка»). Литература приводится в порядке очерёдности упоминания, в тексте – цифровые ссылки в квадратных скобках [1, 2, 3…]. Список должен включать не менее 10 наименований.
- В конце статьи указать сведения об авторах: фамилия, имя, отчество полностью, учёная степень, учёное звание, занимаемая должность и место работы с адресными данными, контактными телефонами и адресами электронной почты для обратной связи.

Пример оформления статьи

УДК 636.082:636.22/28.082.13

Основные этапы создания нового заводского типа «Айта» калмыцкой породы скота

Ф.Г. Каюмов, Н.А. Калашников

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация.

Ключевые слова:

Содержание статьи

Литература

1.

2. и т. д.

Каюмов Фоат Галимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:_____ e-mail: _____

Калашников Николай Алексеевич, аспирант отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:_____ e-mail: _____

Статья, поступившая в редакцию, проверяется через программу «Антиплагиат» (оригинальность статьи должна составлять не менее 80 %) и проходит через институт рецензирования в соответствии с **Положением об институте рецензирования** теоретического и научно-практического журнала «Вестник мясного скотоводства». Отрицательная рецензия является основанием для отказа в публикации статьи.

К статье обязательно прилагается копия квитанции о подписке на журнал на полугодие (копию выслать на электронный адрес редакции).

Рукопись статьи, подготовленная к публикации, должна быть подписана лично автором. Автор несёт юридическую ответственность за содержание статьи, точность приводимых в рукописи цитат, статистических данных, фактов.

Статьи, оформление которых не соответствует изложенным выше требованиям, редколлегией не рассматриваются и возврату не подлежат.

Адрес редакции: 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29
ФГБНУ ВНИИМС, тел. 8(3532)43-46-76
e-mail: ntiip_vniims@rambler.ru,
сайт журнала: http://kb.vniims.org/