ISSN 2079-6250

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства

Теоретический и научно-практический журнал

№ 4 (96) 2016

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding

Theoretical and scientific-practical journal

Оренбург 2016

ISSN 2079-6250

№ 4(96) 2016

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», 2016 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

№ 4(96) 2016

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., доктор биол. наук; Каюмов Ф.Г., доктор с.-х. наук, профессор; Косилов В.И., доктор с.-х. наук, профессор; 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., doctor biol. science; Kayumov F.G., doctor agr. science, professor; Kosilov V.I., doctor agr. science, professor; 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 12.12.2016 г. Дата выхода в свет 30.12.2016 г. Объём уч.-изд. л. 13,9. Тираж 500 экз.

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

© ФГБНУ ВНИИМС, 2016

12+

СОДЕРЖАНИЕ

К юбилею журнала «Вестник мясного скотоводства» 7

ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ

Мирошников С.А., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Харламов А.В., Дускаев Г.К., Курилкина М.Я. **Элементный состав шерсти, как модель для изучения межэлементных взаимодействий** 9

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Амерханов Х.А., Половинко Л.М., Калашников Н.А., Каюмов Ф.Г. **Характеристика генетического материала при выведении высокопродуктивного типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота** 15

Сурундаева Л.Г. **Сравнительный анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота мясных пород по полиморфным вариантам генов гормонов соматотропина и тиреоглобулина** 21

Габидулин В.М., Алимова С.А. **Метод прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом результатов полиморфизма генов** 30

Дунин И.М., Половинко Л.М., Калашников Н.А., Каюмов Ф.Г., Сиразетдинов Ф.Х. **Убойные показатели, морфологический и химический составы туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота** 35

Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д., Литовченко В.Г., Польских С.С. **Сравнительный анализ кросса канадских симменталов с брединским мясным типом** 42

Дубовскова М.П., Селионова М.И., Чижова Л.Н., Колпаков В.И. **Подбор родительских пар герефордов с учётом антигенного спектра и ДНК-маркеров** 46

Джуламанов К.М., Урынбаева Г.Н. **Селекционная оценка и подбор родительских пар в заводском стаде** 53

Сазонов А.Н., Каюмов Ф.Г., Искандерова А.П., Макаев Ш.А., Хайнацкий В.Ю. **Показатели мясной продуктивности животных желательного типа в ООО «Племзавод «Димитровский»** 58

Бельков Г.И., Панин В.А. **Показатели молочной продуктивности коров в условиях Южного Урала** 64

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Мирошников С.А., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Харламов А.В., Дускаев Г.К., Курилкина М.Я. **Разработка метода выявления элементозов крупного рогатого скота** 73

Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г., Бабичева И.А., Поберухин М.М. **Потери продукции и мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании антистрессовых препаратов** 79

Бельков Г.И. **Эффективность использования кормов бычками различных пород в зоне сухой степи** 84

Мошкина С.В., Михайлова О.А., Тормасова М.В. **Эффективность различных схем выращивания молодняка специализированного мясного скота** 88

Кичко Ю.С., Романко М.Д., Клычкова М.В., Гурентьев Е.В. **Разработка рецептуры куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами** 93

Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. **Применение растительного компонента при производстве йогурта** 100

Кичко Ю.С., Романко М.Д., Клычкова М.В., Регер К.В. **Разработка рецептуры сырокопчёной колбасы «Салями Фаст» с использованием ускорителей созревания** 104

Косилов В.И., Иргашев Т.А., Шабунова Б.К. **Результаты разведения яков в Таджикистане** 109

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА КОРМЛЕНИЯ

Ушаков А.С., Мирошников С.А., Рахматуллин Ш.Г., Чернов К.С. **Влияние различной обеспеченности рациона на обмен йода в организме животных** 118

Дускаев Г.К., Левахин Г.И., Нуржанов Б.С., Рысаев А.Ф., Мещеряков А.Г. **Результаты исследований по переваримости in vitro и in situ создаваемых кормовых добавок** 126

Мирошников И.С., Холодилина Т.Н., Дускаев Г.К., Васильченко А.С. **Физико-химические свойства и переваримость кормовых добавок, подвергнутых кавитационной обработке** 131

Рязанов В.А., Левахин Ю.И., Мирошников И.С., Ваншин В.В., Сечин В.А. **Влияние «защищённых» жиров, приготовленных по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме бычков** 137

Дускаев Г.К., Левахин Г.И., Нуржанов Б.С., Рысаев А.Ф., Петрунина Ю.Ю. **Влияние кормовой добавки с включением эссенциальных химических элементов на переваримость и обмен веществ в организме крупного рогатого скота** 141

Ушаков А.С., Рахматуллин Ш.Г. **Воздействие различной обеспеченности рецептуры корма на обмен меди в организме животных** 146

Ермолова Е.М., Овчинников А.А. **Влияние Глаукарина на переваримость питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме** 154

КОРМОПРОИЗВОДСТВО И КОРМА

Максютов Н.А., Митрофанов Д.В. **Урожайность ранних яровых зерновых культур в зернопаровом севообороте в зависимости от вида склона на чернозёмах южных Оренбургского Зауралья** 161

Скороходов В.Ю., Кафтан Ю.В. **Продуктивность севооборотов с кукурузой на силос и их экономическая эффективность в степной зоне Южного Урала** 165

Бесалиев И.Н. **Урожайность сортов озимой пшеницы в экологическом испытании в зависимости от условий вегетации в Оренбургском Предуралье** 170

ИНФОРМАЦИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Седых Т.А., Гизатуллин Р.С., Косилов В.И. **Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана** 174

Дюльдина А.В., Боголюбова Л.П. **Анализ динамики поголовья абердин-ангусского скота и развития мясного скотоводства в РФ с 2006 по 2015 год** 182

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства: история и развитие (цикл статей) Отдел технологии мясного скотоводства и производства говядины 187

Юбилейные даты 194

Список статей, опубликованных в 2016 году 197

CONTENTS

On the anniversary of the journal «Herald of Beef Cattle Breeding» 7

INNOVATIVE TREND IN SCIENCE

Miroshnikov S.A., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Kharlamov A.V., Duskaev G.K., Kurilkina M.Ya. **The elemental composition of hair as a model for the study of inter-element interactions** 9

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Amerkhanov Kh.A., Polovinko L.M., Kalashnikov N.A., Kayumov F.G. **Characteristics of the genetic material in breeding high-productive type «Voznesenovsky» of the Kalmyk cattle** 15

Surundayeva L.G. **Comparative analysis of the genetic structure of populations of beef cattle according to polymorphic hormone variants of somatotropin and thyroglobulin** 21

Gabidulin V.M., Alimova S.A. **The method of predicting the productivity of Aberdeen Angus cattle taking into account the results of gene polymorphism** 30

Dunin I.M., Polovinko L.M., Kalashnikov N.A., Kayumov F.G., Sirazetdinov F.Kh. **Slaughter indicators, morphology and chemical composition of carcasses of calves of a new type «Voznesenovsky» Kalmyk breed cattle** 35

Tyulebaev S.Zh., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G., Polskih S.S. **Comparative analysis of crosses of the Canadian Simmentals of Bredy beef type** 42

Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Kolpakov V.I. **Selection of Hereford parent pairs considering antigenic spectrum and DNA markers** 46

Dzhulamanov K.M., Urynbayeva G.N. **Breeding evaluation and selection of breeding pairs in the stud flock** 53

Sazonov A.N., Kayumov F.G., Iskanderova A.P., Makaev Sh.A., Haynatsky V.Yu. **Indicators of meat productivity animals in the desired type of animals LLC «Plemzavod «Dimitrovsky»** 58

Belkov G.I., Panin V.A. **Indices of the milk productivity of cows under the conditions of the South Urals** 64

PRODUCTION TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN BEEF CATTLE BREEDING

Miroshnikov S.A., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Kharlamov A.V., Duskaev G.K., Kurilkina M.Ya. **Development of a method to identify elementosis of cattle** 73

Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G., Babicheva I.A., Poberukhin M.M. **The loss of production and meat efficiency of Black Spotted bulls at feeding with anti-stress drugs** 79

Belkov G.I. **Efficiency of feed used by bulls of different breeds in the area of dry steppe** 84

Moshkina S.V., Mikhailova O.A., Tormasova M.V. **The effectiveness of the different schemes of the special beef cattle rearing** 88

Kichko Yu.S., Romanko M.D., Klychkova M.V., Gurentyev E.V. **Development of chicken roll receipt, enriched with offal and food fibers** 93

Kanareykina S.G., Arslanova A.M., Kanareykin V.I. **Use of plant component in yogurt production** 100

Kichko Yu.S., Romanko M.D., Klychkova M.V., Reger K.V. **Development of uncooked smoked sausage formula «Salami Fast» using accelerator of ripening** 104

Kosilov V.I., Irgashev T.A., Shabunova B.K. **The results of yak breeding in Tajikistan** 109

THEORY AND PRACTICE OF FEEDING

Ushakov A.S., Miroshnikov S.A., Rakhmatullin Sh.G., Chernov K.S. **Effect of different sufficiency of diet on iodine metabolism in the body of animals** 118

Duskaev G.K., Levakhin G.I., Nurzhanov B.S., Rysayev A.F., Meshcheryakov A.G. **Results of researches on digestibility in vitro and in situ of developed feed additives** 126

Miroshnikov I.S., Kholodilina T.N., Duskaev G.K., Vasilchenko A.S. **Physico-chemical properties and digestibility of feed additives, subjected to the cavitation** 131

Ryazanov V.A., Levakhin Yu.I., Miroshnikov I.S., Vanshin V.V., Sechin V.A. **The influence of «protected» fat prepared by different technologies on nutrient digestibility of diets and nitrogen metabolism in the organism of bulls** 137

Duskaev G.K., Levakhin G.I., Nurzhanov B.S., Rysayev A.F., Petrunina Yu.Yu. **Influence of the feed additive with the inclusion of essential chemical elements on the digestibility and metabolism of cattle** 141

Ushakov A.S., Rakhmatullin Sh.G. **Effects of different feed formulas on copper exchange in the body of animals** 146

Yermolova E.M., Ovchinnikov A.A. **Influence of Glaukarin on nutrient digestibility of the diet of young pigs at fattening** 154

FODDER PRODUCTION AND FODDERS

Maksyutov N.A., Mitrofanov D.V. **Yields of early spring crops in grain-fallow rotation depending on the slope on chernozems of the southern Orenburg Zauralye** 161

Skorokhodov V.Yu., Kaftan Yu.V. **Productivity of crop rotations with corn for silage and its economic efficiency in the steppe zone of Southern Urals** 165

Besaliyev I.N. **Productivity of winter wheat variety in ecological test depending on vegetation conditions in the Orenburg Cis-Urals** 170

INFORMATION AND RECOMMENDATIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Sedykh T.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I. **Adaptation of the Hereford bulls of foreign selection in the conditions of the Ural steppe and forest steppe zones of Bashkortostan** 174

Dyuldina A.V., Bogolyubova L.P. **Analysis of the dynamics of Angus livestock and development of beef cattle in Russia from 2006 to 2015** 182

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding: history and development (a series of articles) Department of Livestock Feeding and Fodder Technology 187

Anniversaries 194

List of articles published in the Journal in 2016 197

К юбилею журнала «Вестник мясного скотоводства»

В декабре 2016 г. отмечается 85-летний юбилей журнала «Вестник мясного скотоводства».

Это издание имеет богатую историю в становлении и развитии мясного скотоводства. Листая журналы прошлых лет, можно увидеть, как происходило развитие такой отрасли как социалистическое животноводство, повышался научный уровень, а содержание всё теснее связывалось с практикой. Он стал настольной книгой для многих поколений работников отрасли.

1 ноября 1930 года на основании постановления Президиума Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина № 11 от 2 октября 1930 года и приказа № 322 от 30.10.1930 года на базе ВПО «Скотовод» в системе ВАСХНИЛ создаётся Оренбургский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.

С 1931 года, чтобы сделать доступными результаты работы института, объединить учёных и практиков, разбудить и зажечь в них научную мысль и оказать помощь в практической работе, начали ежегодно издавать «Труды научных сотрудников». Инициатором создания сборников стал А. Белкин. Он же был и первым редактором.

В 30-х годах учёные и практики на страницах сборников широко обменивались мнениями по вопросам продуктивных свойств мясного скота, о питательности кормов Средневолжского края, делились опытом по подкормке молодняка калмыцкой породы в период выгорания пастбищ.

В издании печатались оригинальные статьи, например статья О.А. Ивановой «Математический анализ комбинирования сцепленных генов в популяции», а также отчёты, обзоры литературы.

Год от года увеличивается количество авторов, помещавших свои научные статьи на страницах сборников. Объём составлял в то время более 100 страниц. Меняется и состав редколлегии. В неё входят Г. Пудаев, К. Акопян, Б. Катков, В. Евсеев, А. Моисеев (редактор).

Таким образом, накануне Великой Отечественной войны, за неполные 10 лет существования «Труды научных сотрудников» по праву завоевали авторитет серьёзного и необходимого издания, освещающего многие вопросы бурно развивающегося животноводства.

Даже в годы Великой Отечественной войны, несмотря на то, что многие специалисты ушли на фронт, продолжалась научная работа и не приостановился выпуск сборников. Однако характер его публикаций существенно изменился. Тематика направлена на ускоренное выращивание крупного рогатого скота. Редакционная коллегия остаётся в том же составе: К. Акопян, А. Заркевич, В. Евсеев и А. Моисеев.

В послевоенные и 50-е годы на страницах сборников публиковались статьи о возделывании кукурузы, о организации зелёного конвейера в совхозах Чкаловской области, о нагуле крупного рогатого скота.

В редакционную коллегию в эти годы входят профессор В.И. Евсеев (главный редактор), кандидат сельскохозяйственных наук К.А. Акопян, кандидат сельскохозяйственных наук А.В. Ампилогов и кандидат сельскохозяйственных наук И.И. Коковкин.

В 60-х годах главным редактором издания был кандидат биологических наук Ю.Я. Хайнацкий, который руководил им до марта 1970 г. Тираж возрос до 1000 экз., а объём составил более 350 страниц. В эти годы широкое освещение получила проблема изучения мясных качеств пород скота, распространённых, главным образом, в Юго-Восточных районах страны и поиски путей повышения его мясной продуктивности.

С марта 1970 г. главным редактором «Сборников научных трудов ВНИИМС» стал директор института, кандидат сельскохозяйственных наук С.Г. Леушин, который руководил изданием 10 лет.

В 1985 г. поступил переломный момент в жизни нашего государства, началась перестройка политической и хозяйственной жизни страны, а с 1990 г. вступило в силу реформирование государственного устройства. Такой резкий поворот в жизни страны потребовал столь же резкого изменения в работе всех сфер народного хозяйства, стал необходим и пересмотр позиций в редакционной политике. В издании появился ряд статей на актуальные проблемы отрасли: о расширении племенной базы скота мясных пород, о возрастании роли селекционно-племенной работы.

Все эти непростые годы главными редакторами успешно работали Н.В. Калугин, А.Х. Заверюха, А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин.

С 2002 года издание выходило ежегодно как материалы научно-практической конференции под общим названием «Вестник мясного скотоводства» и прошло путь до периодического издания всероссийского масштаба.

С 2008 года его главным редактором стал доктор биологических наук, профессор С.А. Мирошников, с приходом которого изменилась редакционная и издательская политика, научная тематика значительно расширилась.

С 2009 года и по настоящее время издание является теоретическим и научно-практическим журналом «Вестник мясного скотоводства», выходящим 4 раза в год. На сегодняшний день – это единственное российское периодическое издание с широкой тематикой, специализирующееся на проблемах данной отрасли. В нём публикуются результаты научных разработок и фактический материал по их внедрению в сфере АПК, представляются научные обзоры и методические статьи в области селекции, технологии, экономики производства продуктов животноводства, кормопроизводства и кормления.

В состав редакционной коллегии журнала входят ведущие учёные РАН, НИИ и вузов России в области животноводства.

Главная цель журнала – формирование научно-информационной среды и распространение информации о научных разработках и исследованиях в области ветеринарии и зоотехнии, агрономии, экономики и управления народным хозяйством, проводимых учёными ВНИИМС, учёными и специалистами НИИ и вузов России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

«Вестник мясного скотоводства» пропагандирует прогрессивные методы развития животноводства, продвигает инновации в этой области и тем самым содействует интенсификации производства говядины высокого качества и росту профессионального мастерства животноводов.

Журнал осуществляет связь науки с производством путём публикаций научно-исследовательских работ, охватывающих все области генетики и селекции, физиологии, размножения, питания и кормления сельскохозяйственных животных, направленных на развитие в Российской Федерации эффективного мясного скотоводства.

Издание постоянно держит в поле своего зрения вопросы обеспечения продовольственной безопасности России. На его страницах находят отражение насущные проблемы экономических преобразований, развития рыночных отношений в сельском хозяйстве России.

С 2010 года «Вестник мясного скотоводства» включён в систему Российского индекса научного цитирования.

С 01.12.2015 года журнал «Вестник мясного скотоводства» входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, доктора наук (Перечень ВАК) по отраслям наук и группам специальностей: сельскохозяйственные науки: ветеринария и зоотехния (06.02.00)

В настоящее время журнал стал более доступным для читателя. Он имеет полнотекстовую электронную версию на русском и английском языках, найти которую можно на сайте http://kb.vniims.org/.

Наш журнал «Вестник мясного скотоводства» будет меняться, отвечая на запросы времени и читателей, но цель при этом остаётся неизменной – своими публикациями содействовать тому, чтобы мясное скотоводство стало основой продовольственной безопасности Российской Федерации.

УДК 636.085:577.17

Элементный состав шерсти как модель для изучения межэлементных взаимодействий

С.А. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Проведено исследование элементного состава шерсти коров герефордской, казахской белоголовой и симментальской пород в условиях одной биогеохимической провинции. В шерсти особей симментальской породы по сравнению герефордским и казахским белоголовым скотом выявлено повышенное содержание эссенциальных элементов: кобальт – на 102,2 (p<0,001) и 165,0 % (p<0,001), хром – на 179,9 (p<0,001) и 195,6 % (p<0,001), медь – на 11,8 (p<0,01) и 25,3 % (p<0,01), железо – на 141,4 (p<0,001) и 216,5 % (p<0,001) и цинк – на 5,9 и 23,6 % (p<0,01). Животные герефордской породы отличались повышенным содержанием в шерсти: йода – на 235,0 (p<0,001) и 87,3 % (p<0,001), марганца – на 88,2 (p<0,001) и 14,1 % и селена – на 234,5 (p<0,001) и 210,5 % (p<0,001). Сравнение концентрации токсичных элементов в шерсти животных показало достоверное превосходство животных симментальской породы по отношению к герефордским и казахским белоголовым особям по концентрации в шерсти: алюминия – на 24,1 (p<0,001) и 201,9 % (p<0,001), мышьяка – на 40,8 (p<0,001) и 36,6 % (p<0,01), ртути – на 14,3 и 166,7 % (p<0,01) и свинца – на 83,3 (p<0,001) и 84,1 % (p<0,01). По содержанию кадмия и олова они уступали герефордским особям на 42,4 (p<0,001) и 17,7 %, при этом опережая сверстниц казахской белоголовой породы по накоплению соответствующих элементов на 111,1 (p<0,05) и 42,9 % (p<0,01). Достоверная положительная корреляция в шерсти животных всех изучаемых пород была отмечена между Co и Al (r=0,75-0,89), Co и Cd (r=0,64-0,77), Fe и Cd (r=0,35-0,65). Отрицательная зависимость наблюдалась между Se и Pb (r=0,35-0,65).

Ключевые слова: шерсть (волос), токсичные элементы, эссенциальные элементы, межэлементные взаимодействия, коровы, герефордская порода, казахская белоголовая порода, симментальская порода.

Введение.

Важной особенностью обмена химических веществ в организме является их взаимодействие друг с другом. Это взаимодействие проявляется как в виде синергических антагонистических эффектов, так и в способности взаимно активизировать либо тормозить абсорбцию друг друга в пищеварительном тракте [1].

Одним из проявлений межэлементных взаимодействий является угнетение обмена эссенциальных элементов под влиянием токсичных. В конечном итоге, данное действие выражается в проявлении эффектов, затрагивающих основополагающие функции живых организмов [2]. Избыточное поступление токсичных элементов в организм может усугубляться наличием дефицита эссенциальных элементов.

В этой связи исследования, направленные на выявление особенностей взаимодействия токсичных и эссенциальных элементов в организме крупного рогатого скота, являются актуальными.

Цель исследования.

Изучить взаимодействие обменного пула эссенциальных и токсичных элементов в организме крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследований. Исследования выполнены на модели животных герефордской, казахской белоголовой и симментальской пород, разводимых на территории одной биогеохимической провинции. Живая масса коров в период отбора образцов шерсти составляла 512,7±21,4 кг. Возраст 3-6 лет.

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 исследований отбирались клинически здоровые коровы герефордской (n=50), казахской белоголовой (n=50) и симментальской пород (n=50).

Рацион кормления скота в стойловый период состоял из сена житнякового и разнотравного, силоса кукурузного, сенажа из суданской травы, в пастбищный – злаковое разнотравье.

Отбор проб производился по методике [3] в период ноябрь-декабрь 2015 года.

Элементный состав биосубстратов исследовали по 14 показателям (Co, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Se, Zn, Al, As, Cd, Hg, Pb, Sn).

Оборудование и технические средства. Элементный состав шерсти определяли методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017-5.04.06). 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. Статистическая обработка материала проводилась с использованием непараметрических методов (критерий Манна-Уитни, ранговая корреляция Спирмена) с помощью пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Сравнительная характеристика результатов элементного состава шерсти, отобранной от животных изучаемых групп, выявила его неоднородность в зависимости от породной принадлежности (табл. 1, 2).

Таблица 1. **Содержание эссенциальных элементов в шерсти животных, мкг/г**

Элемент	Порода		
	герефордская	**казахская белоголовая**	**симментальская**
Co	0,130±0,008	0,099±0,004	0,263±0,025
Cr	0,276±0,018	0,248±0,016	0,773±0,079
Cu	5,32±0,100	4,72±0,281	5,95±0,220
Fe	108,9±8,78	83,1±4,91	263,0±26,10
I	0,459±0,032	0,137±0,016	0,245±0,016
Mn	30,14±1,56	16,02±1,16	26,42±2,16
Se	0,649±0,035	0,194±0,021	0,209±0,007
Zn	122,6±4,55	105,1±2,98	129,8±6,16

Таблица 2. **Содержание токсичных элементов в шерсти животных, мкг/г**

Элемент	Порода		
	герефордская	**казахская белоголовая**	**симментальская**
Al	79,15±7,21	32,54±3,29	98,23±33,85
As	0,130±0,006	0,134±0,008	0,183±0,012
Cd	0,033±0,002	0,009±0,003	0,019±0,002
Hg	0,007±0,001	0,003±0,001	0,008±0,001
Pb	0,252±0,012	0,251±0,051	0,462±0,035
Sn	0,024±0,002	0,014±0,001	0,020±0,003

Как следует из полученных данных, в шерсти особей симментальской породы по сравнению герефордским и казахским белоголовым скотом было выявлено повышенное содержание эссенциальных микроэлементов: кобальт – на 102,2 ($p<0,001$) и 165,0 % ($p<0,001$), хром – на 179,9 ($p<0,001$) и 195,6 % ($p<0,001$), медь – на 11,8 ($p<0,01$) и 25,3 % ($p<0,01$), железо – на 141,4 ($p<0,001$) и 216,5 % ($p<0,001$) и

цинк – на 5,9 и 23,6 % (p<0,01). Животные герефордской породы отличались повышенным относительно казахских белоголовых и симментальских сверстниц содержанием в шерсти: йода – на 235,0 (p<0,001) и 87,3 % (p<0,001), марганца – на 88,2 (p<0,001) и 14,1 % и селена – на 234,5 (p<0,001) и 210,5 % (p<0,001).

Сравнение концентрации токсичных элементов в шерсти животных изучаемых групп показало достоверное превосходство животных симментальской породы по отношению к герефордским и казахским белоголовым особям по концентрации в шерсти: алюминия – на 24,1 (p<0,001) и 201,9 % (p<0,001), мышьяка – на 40,8 (p<0,001) и 36,6 % (p<0,01), ртути – на 14,3 и 166,7 % (p<0,01) и свинца – на 83,3 (p<0,001) и 84,1 % (p<0,01). По содержанию кадмия и олова они уступали герефордским особям на 42,4 (p<0,001) и 17,7 %, при этом опережая сверстниц казахской белоголовой породы по накоплению соответствующих элементов на 111,1 (p<0,05) и 42,9 % (p<0,01).

В ходе проведённого исследования получены данные, отражающие статистически значимую корреляционную связь между обменным пулом некоторых эссенциальных и токсичных элементов в организме животных изучаемых групп (табл. 3).

Таблица 3. **Коэффициенты корреляции между содержанием токсичных и эссенциальных элементов в шерсти животных**

Элемент	Al	As	Cd	Hg	Pb	Sn
Герефордская порода						
Co	0,83*	0,50*	0,64*	-0,05	0,78*	0,22*
Cr	0,90*	0,72*	0,48*	0,01	0,76*	0,01
Cu	0,37*	0,55*	0,07	-0,14	0,36*	-0,32*
Fe	0,93*	0,75*	0,35*	-0,12	0,69*	-0,12
I	0,16*	-0,12	0,13	0,08	0,18*	0,39*
Mn	0,50*	0,12	0,52*	0,01	0,55*	0,31*
Se	-0,45*	-0,35*	-0,31*	0,12	-0,42*	0,05
Zn	0,11	0,39*	0,51*	-0,03	0,10	-0,48*
Казахская белоголовая порода						
Co	0,75*	0,90*	0,77*	0,45*	0,97*	0,39*
Cr	0,92*	0,84*	0,65*	0,48*	0,79*	0,09
Cu	0,25	0,39*	0,37*	-0,16	0,32	-0,20
Fe	0,94*	0,86*	0,64*	0,49*	0,78*	0,08
I	-0,15	0,10	0,18	0,19	0,35	0,58*
Mn	0,55*	0,63*	0,82*	0,42*	0,83*	0,42*
Se	-0,13	-0,16	0,15	0,25	-0,57*	-0,15
Zn	0,23	0,12	0,31	0,09	0,05	-0,16
Симментальская порода						
Co	0,89*	0,16	0,65*	0,39	-0,21	-0,18
Cr	0,44	-0,08	0,39	0,08	0,33	0,38
Cu	0,38	0,43	0,76*	-0,22	0,14	0,32
Fe	0,62	0,43	0,65*	0,31	-0,09	0,35
I	-0,43	-0,96*	-0,03	0,51	0,43	-0,24
Mn	0,12	-0,68*	0,38	0,53	0,16	-0,48
Se	-0,70*	-0,21	-0,09	0,13	-0,40*	0,56
Zn	-0,53	0,23	0,63*	-0,20	-0,10	0,19

Примечание * – достоверные коэффициенты корреляции (p<0,05)

Достоверная положительная корреляция в шерсти животных всех изучаемых пород была отмечена между Co и Al (r=0,75-0,89), Co и Cd (r=0,64-0,77), Fe и Cd (r=0,35-0,65). Отрицательная зависимость наблюдалась между Se и Pb (r=0,35-0,65).

Обсуждение полученных результатов.

Исследования элементного состава шерсти (волос) находят всё большее применение в животноводстве при выявлении и коррекции элементозов, оценке биогеохимических провинций и т. д. [4-6].

Шерсть (волос) является легкодоступным биологическим материалом, отбор её прост, безболезнен, она может длительно храниться и пригодна для массовых скрининговых обследований [7].

В ходе проведённого исследования получены результаты, демонстрирующие перспективность элементного анализа шерсти для изучения межэлементных взаимодействий в организме крупного рогатого скота. Анализ состава шерсти животных изучаемых групп выявил отрицательную корреляцию между содержанием в шерсти селена и токсичными элементами: алюминием (r=0,13-0,70), кадмием (r=0,09-0,31) и свинцом (r=0,40-0,57). Объяснить данный факт можно, опираясь на ранее проведённые исследования по изучению микроэлементного состава волос жителей северо-восточных областей России, проживающих в различных экологических зонах, в которых установлен факт достоверной отрицательной корреляции селена с тяжёлыми металлами, уровень которых существенно превышал фоновые [8].

В нашем исследовании не был выявлен факт взаимосвязи между уровнем содержания в шерсти йода и свинца, несмотря на наличие в научной литературе исследований, указывающих на антагонистические связи между этими элементами [9]. При этом обнаружена отрицательная корреляция между уровнем йода и мышьяка в шерсти коров герефордской (r=0,12) и симментальской пород (r=0,96). Однако это заключение не столь однозначно и не нашло подтверждение в результатах, полученных для казахской белоголовой породы.

Обращает на себя внимание выявленный синергетический характер взаимодействия уровней содержания цинка и кадмия (r=0,31-0,63) в пробах шерсти, полученных от животных сравниваемых групп. Данное явление идёт в разрез с результатами исследований, констатирующими обратно пропорциональную связь этих элементов в организме [10]. Между тем в ряде исследований отмечалось, что при отсутствии цинка в рационе в печени не синтезируется цинк-тионеин, являющийся одним из основных рецепторов кадмия, и, как следствие, снижается накопление кадмия в этом органе [11]. Это подтверждается данными, указывающими, что под воздействием цинка увеличивается количество кадмия в цитозоле печени [12].

Заключение.

Анализ элементного состава шерсти крупного рогатого скота выявил корреляционную связь между концентрациями кобальта и алюминия, кобальта и кадмия, железа и кадмия, цинка и кадмия, селена и свинца. Выявленная отрицательная корреляция между концентрациями селена и свинца может быть использована для разработки способов коррекции элементозов.

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

Литература

1. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: «Мир», 2004. 271 с.

2. Владимцева Т.М., Нефёдова В.В. Егорова А.Б. Окислительный стресс и нарушение морфологии гамет // Акушерство и гинекология. 2003. № 2. С. 58-59.

3. 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. № 14(9). P. 632-636.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Горбачёв А.Л., Скальный А.В., Ефимова А.В. Физиологическая роль селена и его вариации в организме жителей Северо-Востока России // Микроэлементы в медицине. 2001. Т. 2. Вып. 4. С. 31-36.

9. Лебедев С.В., Барышева Е.С., Малышева Н.В. Степень накопления и особенности взаимодействия токсичных и эссенциальных элементов в организме лабораторных животных (экспериментальные исследования) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2. С. 33-35.

10. Benoff S., Hurley I.R., Barkia M.A. Potential role for cadmium in the etiology of varicocele-associated infertility // Fertility sterility. 1997. 67(2). P. 336-347.

11. Богомазов М.Я., Гарибян Г.М. Влияние содержания цинка в рационе экспериментальных животных на всасывание, распределение и накопление хлорида кадмия в организме при различных путях его введения // Вопросы питания. 1992. № 4. С. 51-53.

12. Goering P.L., Klaassen D.G. Zinc-induced tolerance to cadmium hepatotoxicity // Toxicol appl. Pharmacol. 1984. № 74(3). P. 299-307.

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

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

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

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

Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, заведующий отделом кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-79

Курилкина Марина Яковлевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник испытательного центра ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)77-39-97, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.085:577.17

Miroshnikov Sergey Aleksandrovich, Zavyalov Oleg Aleksandrovich, Frolov Alexey Nikolaevich, Kharlamov Anatoly Vasilyevich, Duskaev Galimzhan Kalikhanovich, Kurilkina Marina Yakovlevna

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

The elemental composition of hair as a model for the study of inter-element interactions

Summary. A study of the elemental composition of hair of the Hereford, Kazakh white-headed and Simmental breeds in the conditions of a biogeochemical province is conducted. The hair of the Simmental animals compared to the Hereford and Kazakh whiteheaded cattle revealed higher content of essential elements: cobalt – by 102,2 (p<0,001) and 165,0 % (p<0,001), chrome – by 179,9 (p<0,001) and 195,6 % (p<0,001), copper – by 11,8 (p <0,01) and 25,3 % (p<0,01), iron – by 141,4 (p<0,001) and 216,5 % (p<0,001) and zinc – by 5,9 and 23,6 % (p<0,01). The Hereford animals had higher content in hair of: iodine – by 235,0 (p<0,001) and 87,3 % (p<0,001), manganese – on 88,2 (p<0,001) and 14,1 %, and selenium – to 234,5 (p<0,001) and 210,5 % (p<0,001). Comparing the concentration of toxic elements in the hair of animals showed significant superiority of the Simmental animals towards the Hereford and Kazakh white-headed animals according to the concentra-

tion in hair: aluminum – by 24,1 (p<0,001) and 201,9 % (p<0,001), arsenic – by 40,8 (p<0,001) and 36,6 % (p<0,01), mercury – by 14,3 and 166,7 % (p <0,01) and lead – by 83,3 (p<0,001) and 84,1 % (p<0,01). According to the content of cadmium and tin they were lower comparing to the Hereford animals by 42,4 (p<0,001) and 17,7 %, thus advancing over the Kazakh white-headed breed according to the accumulation of relevant elements by 111,1 (p<0,05) and 42,9 % (p<0,01). Significant positive correlation in hair of all studied animal was registered between Co and Al (r=0,75-0,89), Co and Cd (r=0,64-0,77), Fe and Cd (r=0,35-0,65). A negative correlation was observed between Se and Pb (r=0,35-0,65).

Key words: hair, toxic elements, essential elements, inter-element interaction, cows, Hereford, Kazakh white-headed breed, Simmental breed.

УДК 636.082:636.22/.28.082.13

Характеристика генетического материала при выведении высокопродуктивного типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота

Х.А. Амерханов[1], Л.М. Половинко[2], Н.А. Калашников[2], Ф.Г. Каюмов[2]

[1] Департамент животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ

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

Аннотация. В статье представлены основы формирования генетического материала в СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края для выведения и утверждения нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота, создание которого позволит улучшить её генофонд и будет способствовать дальнейшему улучшению калмыцкой породы в сторону повышения живой массы животных, обмускуленности задней трети туловища, молочности коров и других хозяйственно-полезных качеств. При создании нового типа скота ставились задачи, кроме повышения продуктивных качеств животных путём чистопородного линейного разведения и кросса линий, улучшить имеющиеся экстерьерные недостатки, провести типизацию животных по отметинам.

Направленным отбором и подбором была сформирована генеалогическая структура стада по основным хозяйственно-биологическим признакам, на основе оценки быков-производителей по собственной продуктивности и качеству потомства были выявлены животные с выдающимися показателями продуктивности, затем методами индивидуального отбора и подбора сформированы случные группы коров для увеличения собственных линейных животных.

Животные нового типа характеризовались высоким уровнем воспроизводства. Выход телят на 100 коров составлял 94,7-97,7 %. Этот показатель у них значительно выше, чем у животных базы сравнения на 4,3-5,6 телят, и отвечает целевым показателям селекции.

При выведении нового типа большое внимание уделялось экстерьеру животных, проводился интенсивный отбор по выраженности желательного мясного типа. В результате у животных улучшилась обмускуленность задней трети туловища как у коров, так и у быков.

По результатам проведённых исследований получены высокие для калмыцкой породы показатели: по выходу туши – около 56-59 %, убойный выход и белково-качественный показатель у нового типа превышают эти показатели базового варианта на 1,5 и 0,08 %.

Ключевые слова: мясное скотоводство, калмыцкая порода, новый тип «Вознесеновский», чистопородное разведение.

Введение.

Итоги последних лет показывают, что развитие мясного скотоводства в нашей стране находится на неплохом уровне как важная отрасль животноводства Российской Федерации, а уровень производства говядины от мясного скота превышает некоторые показатели советских времен.

На 01 января 2016 года калмыцкая порода занимала 22,5 % от общей численности пробонитированного мясного скота. Калмыцкий скот является гордостью животноводства России и одной из уникальных отечественных пород скота.

Калмыцкий скот прошел сложный эволюционный путь развития. Животные калмыцкой породы сохранили ценнейшие биологические особенности, такие как приспособленность к различным природно-экологическим и хозяйственным условиям, способствующая проявлению хорошей плодовитости, а также: выживаемость, долголетие, неприхотливость к кормам и помещениям, крепость конституции, стойкость к некоторым заболеваниям, лёгкость отёлов, прекрасные материнские и воспроизводительные качества. Всё это способствовало тому, что животные калмыцкой породы способны конкурировать со многими импортными мясными породами скота и соответствовать современным требованиям рынка.

Формирование и совершенствование породы происходило в условиях сурового, резко континентального климата и преимущественно кочевого пастбищного содержания, под воздействием искусственного и, в значительной степени, естественного отбора. От калмыцкой породы скота получают «мраморное» мясо отличных вкусовых качеств, не уступающее лучшим мировым стандартам.

В настоящее время ареал породы охватывает более 20 регионов страны: от Юго-востока до Центральной части, а также от Восточной Сибири и до Дальнего Востока. Изучению калмыцкого породы скота посвящено большое количество исследований отечественных учёных [1-24].

В настоящее время в России имеется 16 племзаводов и 66 племрепродукторов по разведению калмыцкого скота.

В СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края, расположенном в засушливой зоне страны, успешно апробирован и утверждён новый высокопродуктивный тип «Вознесеновский» калмыцкой породы скота (Патент № 7977, зарегистрирован в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений 16.10.2015 г.), благодаря которому создан лучший генофонд этой породы, позволяющий дальнейшее улучшение калмыцкой породы в сторону повышения живой массы животных, обмускуленности задней трети туловища, молочности коров и других качеств.

Цель исследования.

Оценка стада крупного рогатого скота калмыцкой породы и характеристика поэтапного формирования генетического материала при создании нового типа «Вознесеновский» калмыцкого скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования проводились на быках-производителях, коровах, бычках и тёлках, закупленных из других регионов при формировании стада в СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского 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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. СПК ПЗ «Дружба» расположен в с. Вознесеновское Апанасенковского района на севере Ставропольского края. Рельеф – равнинный, с высотами около 100 метров. Апанасенковский район относится к числу наиболее засушливых районов Ставрополья, к так называемой зоне рискованного земледелия. Климат – резко континентальный. Летом, между второй половиной июля и первой половиной августа, температура колеблется в пределах плюс 25-40 градусов. Зимой она понижается до минус 3-5 градусов мороза. Сильные холода редки, чаще не превышают 10-15 градусов мороза.

У села Вознесеновское рельеф почв – спокойный, с общим уклоном к реке Калаус, протекающей к северу от села. Природные ресурсы предоставлены каштановыми и тёмно-каштановыми почвами. Расстояние до краевого центра – 140 км, а до районного центра – 11 км.

Схема эксперимента. При создании нового типа скота ставились задачи, кроме повышения продуктивных качеств животных путём чистопородного линейного разведения и кросса линий, улучшить имеющиеся экстерьерные недостатки, провести типизацию животных по отметинам.

На первом этапе работы по созданию типа направленным отбором и подбором была сформирована генеалогическая структура стада по основным хозяйственно-биологическим признакам.

В последующем интенсивное использование имеющегося поголовья животных позволило создать высокопродуктивные родственные группы скота на выдающихся быков, продолжателей известных в породе заводских линий Моряка 12054 и Дуплета 825, и приступить к формированию собственной генеалогической структуре стада.

Достаточное поголовье скота – около 2500 голов, в т. ч. 1300 коров, высокий уровень воспроизводства (не менее 90-95 телят на 100 коров) и гарантированная кормовая база (20-25 ц корм. ед. в год на голову) позволили вести работу внутри собственного стада при разведении животных по линиям и кроссам сочетающихся заводских линий.

Оборудование и технические средства. За весь период создания типа было разработано и реализовано 3 селекционно-генетических программы, которые корректировались ежегодно по результатам бонитировки сельскохозяйственных животных.

Статистическая обработка. Расчёты проводились методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) и с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Результаты первичной оценки стада, завезённого в СПК ПЗ «Дружба», показали следующее:

- живая масса коров: 1 отёла – 400,3 кг, 2 отёла – 461 кг, 3 отёла и старше – 504 кг; оценка конституции и экстерьера коров всех возрастов составляла 80,2 балла;

- живая масса быков-производителей в возрасте 2 лет – 570 кг; 3 лет – 715,6; 4-х лет – 757,5; 5 лет и старше – 780 кг; оценка экстерьера и конституции – 89,4 балла.

Масть животных – красная, с белыми отметинами на голове, у некоторых – на хребте, холке, пояснице, ногах, хвосте.

Основными элементами организации селекционно-племенной работы являлись:

- комплектование одновозрастных маточных гуртов по генеалогической принадлежности;

- двухэтапная оценка быков-производителей по собственной продуктивности и качеству потомства; широкое использование быков-улучшателей; использование в случке только быков-производителей, прошедших испытание, учитывая показатели оценки до 3-го поколения родословной.

При выведении нового типа в СПК ПЗ «Дружба» применялись следующие варианты подбора:

- внутрилинейный или гомогенный подбор по генетическому сходству. В этом случае практиковали наиболее эффективный инбридинг в различных степенях родства на быках (с учётом результатов их оценки по качеству потомства);

- гомогенный подбор по продуктивным качествам и экстерьерно-конституционному типу. В этом случае подбор осуществлялся с учётом основных хозяйственно-полезных признаков;

- гетерогенный подбор по генетическому сходству через линейные кроссы.

Основные показатели продуктивности животных нового типа и базы сравнения представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1. **Живая масса быков-производителей**

Показатель		2-х лет		3-х лет		4-х лет		5 лет и старше	
		n	кг	n	кг	n	кг	n	кг
Живая масса (2013 г.)	новый тип	7	585	8	775	6	822	13	919
	база сравнения	198	592	228	710	239	774	444	847
Живая масса (2014 г.)	новый тип	36	692	26	751	3	818	10	890
	база сравнения	196	562	310	730	158	781	554	848
Живая масса (2015 г.)	новый тип	29	693	24	755	19	812	2	978
	база сравнения	168	565	163	704	270	765	426	840

Таблица 2. **Живая масса коров**

Показатель		1 отёл		2 отёл		3 отёл и старше	
		n	кг	n	кг	n	кг
Живая масса (2013 г.)	новый тип	210	448	145	486	151	532
	база сравнения	2458	437	4176	449	14025	512
Живая масса (2014 г.)	новый тип	215	455	220	477	184	536
	база сравнения	2768	441	3107	460	15325	519
Живая масса (2015 г.)	новый тип	282	449	264	481	284	534
	база сравнения	2083	443		471		523

Таблица 3. **Молочность коров по возрастам**

Показатель		1 отёл	2 отёл	3 отёл и старше
Живая масса (2013 г.)	новый тип	195±4,7	186±6,5	201±3,8
	база сравнения	168±4,9	177±7,1	176±4,2
Живая масса (2014 г.)	новый тип	194±5,1	204±4,1	207±4,5
	база сравнения	178±4,8	180±4,8	184±4,4
Живая масса (2015 г.)	новый тип	194±5,1	196±4,4	207±5,1
	база сравнения	177±6,0	180±6,4	185±6,7

Таблица 4. **Развитие бычков по периодам выращивания**

Показатель		n	При рождении	Возраст, мес.		
				205 дн.	12	15
Живая масса (2013 г.)	новый тип	68	21,0	205	329	406
	база сравнения	6922	20,6	178	315	368
Живая масса (2014 г.)	новый тип	51	21,1	207	336	411
	база сравнения	7114	20,8	189	291	388
Живая масса (2015 г.)	новый тип	79	21,9	209	341	415
	база сравнения	7388	21,4	193	314	376

Таблица 5. **Развитие тёлок по периодам выращивания**

Показатель		n	При рождении	Возраст, мес.		
				205 дн.	12	15
Живая масса (2013 г.)	новый тип	193	18,0	191	281	326
	база сравнения	7325	17,8	164	273	312
Живая масса (2014 г.)	новый тип	176	18,0	193	274	335
	база сравнения	7468	17,9	159	231	304
Живая масса (2015 г.)	новый тип	479	18,8	201	294	339
	база сравнения	8277	18,4	181	275	315

Молочность коров в мясном скотоводстве определяется по массе телёнка при отъёме. В СПК ПЗ «Дружба» отъём телят производится в 7 месяцев.

Животные нового типа характеризовались высоким уровнем воспроизводства. Выход телят на 100 коров составлял 94,7-97,7 %. Этот показатель значительно выше у животных нового типа, чем у базы сравнения на 4,3-5,6 телят и отвечает целевым показателям селекции.

На всех этапах формирования мясной продуктивности проводилось её изучение по контрольным убоям бычков и тёлок в разные возрастные периоды по методикам ВИЖ и ВНИИМП. В таблице 6 приводится результат контрольного убоя в возрасте 18 месяцев бычков апробированного типа и базы сравнения.

Таблица 6. **Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 месяцев (n=6)**

Показатель	Ед. измерения	Новый тип	База сравнения
		M±m	M±m
Съёмная живая масса	кг	503,7±8,64	452,7±7,49
Предубойная живая масса	кг	488,3±8,73	439,7±7,26
Масса парной туши	кг	292,3±6,87	247,3±5,72
Выход парной туши	%	59,9±0,34	56,2±0,38
Масса внутр. жира-сырца	кг	9,0±0,14	17,4±0,14
Выход внутр. жира-сырца	%	1,8±0,01	3,9±0,03
Убойный масса	кг	301,3±7,01	264,7±5,86
Убойный выход	%	61,7±0,33	60,2±0,35
Выход мякоти на 100 кг живой массы	кг	48,12±0,13	43,67±0,36
Индекс мясности	%	4,83±0,03	4,03±0,01
Белково-качественный показатель	-	7,20±0,43	7,12±0,21

По данным таблицы 6 видно, что имелись определённые межгрупповые различия. Так, по предубойной живой массе бычки нового типа превосходили сверстников базового варианта на 48,6 кг (11,1 %), убойной массе – на 36,6 кг (13,8 %). Убойный выход бычков нового типа в 18-месячном возрасте был больше на 1,5 %, чем у сверстников базы сравнения.

Обсуждение полученных результатов.

Начиная работу по совершенствованию породы, в частности созданию нового высокопродуктивного типа, основным породным экстерьерным недостатком считались недостаточная обмускуленность задней трети туловища у животных, неоднородность и разнообразие белых отметин на теле скота. Всё это учитывалось в дальнейшем при организации селекционно-племенной работы с целью получения животных желательного типа.

Далее, на основе оценки быков-производителей по собственной продуктивности и качеству потомства, были выявлены животные с выдающимися показателями продуктивности – препотентные улучшатели, затем методами индивидуального отбора и подбора сформированы случные группы коров для увеличения собственных линейных животных.

При выведении нового типа большое внимание уделялось экстерьеру животных, проводился интенсивный отбор по выраженности желательного мясного типа. В результате у животных улучшилась обмускуленность задней трети туловища – как у коров, так и у быков.

Экстерьерная оценка животных увеличилась с 80,2 до 87,0 баллов (у коров), с 89,4 до 96,4 – у быков-производителей, у них же сильно развит подгрудок, а холка у них большая, раздвоенная.

По результатам данных исследований получены высокие показатели для калмыцкой породы по выходу туши (около 56-59 %), по убойному выходу и белково-качественному показателю: разница составила 1,5 и 0,08 % соответственно в пользу нового типа «Вознесеновский».

Достижению соответствующего уровня способствовало чёткое выполнение селекционно-племенной работы (разработанной технологии воспроизводства, применение авторских методик по оценке воспроизводительных качеств быков-производителей и т. д.).

Заключение.

Таким образом, животные нового типа характеризовались высоким уровнем воспроизводства стада, хорошими мясными формами, отличались большим потенциалом роста, высокими убойными показателями и повышенной мясной продуктивностью, улучшилась обмускуленность задней трети туловища. Эти показатели значительно выше у животных нового типа «Вознесеновский» и отвечают современным целевым показателям селекции мясного скота. Новый тип способствовал созданию лучшего генофонда по калмыцкой породе, благодаря которому будет продолжена работа по дальнейшему совершенствованию калмыцкой породы скота.

Литература

1. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Племенные ресурсы в развитии специализированного мясного скотоводства // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып. 62(3). С. 3-7.

2. Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: учеб. пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова, К.М. Джуламанова. М.: Вестник РАСХН, 2015. 245 с.

3. Калашников Н.А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 118-120.

4. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Новый заводской тип калмыцкой породы скота «Вознесеновский» // Нивы Зауралья. 2015. № 10(132). С. 78-80.

5. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Оценка быков-производителей по качеству потомства и эффективность использования этого метода // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 83-85.

6. Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А., Половинко Л.М. Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 76-79.

7. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Экстерьерные показатели и мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов // Зоотехния. 2016. № 1. С. 17-18.

8. Калмыцкая порода мясного скота – важный резерв развития племенных ресурсов Ставрополья / Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, Л.М. Половинко и др. // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 47-52.

9. Каюмов Ф.Г., Ерёменко В.К. Калмыцкая порода в условиях Южного Урала и Западного Казахстана: науч. изд. Оренбург, 2001. 384 с.

10. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография. М.: Вестник РАСХН, 2014. 216 с.

11. Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А. Основные этапы создания нового заводского типа «Айта» калмыцкой породы скота // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 43-47.

12. Каюмов Ф.Г., Маевская Л.А., Калашников Н.А. Физико-химические показатели мышечной ткани молодняка калмыцкой породы Южно-уральского типа в различные возрастные периоды // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 46-50.

13. Каюмов Ф.Г., Моисейкина Л.Г., Буваева Н.В. Сравнительный аллелофонд крупного рогатого скота калмыцкой породы разных зональных типов // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 26-32.

14. Каюмов Ф.Г., Тюлебаев С.Д., Сидихов Т.М. Мясное скотоводство и перспектива его развития // Вестник Башкирского государственного агропромышленного университета. 2013. № 2(26). С. 43-45.

15. Каюмов Ф.Г., Харламов А.В., Калашников Н.А. Технология содержания мясного скота: зимние системы // Нивы Зауралья. 2015. № 6(128). С. 81-83.

16. Каюмов Ф.Г., Черномырдин В.Н. Калмыцкая порода скота в племенных хозяйствах Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3(86). С. 12-16.

17. Конверсия питательных веществ и энергии корма в съедобные части туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота / Х.А. Амерханов, Н.А. Калашников, Ф.Г. Каюмов, Л.М. Половинко // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 85-92.

18. Мясное скотоводство: монография / А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин, Ф.Г. Каюмов и др. Оренбург, 2000. 348 с.

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

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

21. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, Ф.Г. Каюмов и др. М., 2012. 37 с.

22. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства на Южном Урале / А. Кочетков, Ф. Каюмов, К. Джуламанов, С. Тюлебаев, М. Дубовскова // Зоотехния. 2008. № 12. С. 20-22.

23. Современное состояние калмыцкой породы скота в племенных хозяйствах России: сб. / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. М.: Вестник РАСХН, 2015. 31 с.

24. Устойчивая производственная система получения говядины на основе отечественных мясных пород скота / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин, Л.М. Половинко и др. // Зоотехния. 2007. № 3. С. 2-4.

Амерханов Харон Адиевич, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор Департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ, 107139, г. Москва, Орликов переулок, 1/11, тел.: 8(495)607-80-00, e-mail: info@mcx.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

Калашников Николай Алексеевич, аспирант, научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-987-847-22-60, e-mail: bicoool@mail.ru

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.: 8(3532)43-46-76, сот.: 8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

UDC 636.082:636.22/.28.082.13

Amerkhanov Kharon Adiyevich[1], Polovinko Lyubov Mikhailovna[2], Kalashnikov Nikolay Alekseevich[2], Kayumov Foat Galimovich[2]

[1] *Department of animal production and breeding The Ministry of agriculture of the Russian Federation,* e-mail: info@mcx.ru

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

Characteristics of the genetic material in breeding high-productive type «Voznesenovsky» of the Kalmyk cattle

Summary. The article presents the basis for the formation of genetic material in Agricultural Production Cooperative «Druzhba», Stavropol Krai for breeding and approval of a new type «Voznesenovsky» of the Kalmyk breed. The establishment of this type will improve the gene pool of this breed, and will further improve the Kalmyk breed towards live weight increase, fleshing of the posterior third of the body, milking ability of cows and other economically useful traits. In the process of establishment of a new type of livestock, we set tasks in addition to increasing the productive qualities of the animals by the linear pure breeding and crosses of lines, improving existing exterior deficiencies and type animals by their marks.

By directional selection and selection, we formed genealogical structure of the herd according to the main economic and biological signs. Animals with outstanding productivity were identified based on an assessment of sires on their own productivity and the quality of their progeny. Then by directional selection and selection, breeding groups of cows were formed to enhance their own line of animals.

Animals of the new type were characterized by a high reproduction. Yield of calves per 100 cows was 94,7-97,7 %. This figure was significantly higher than that of animals of the comparison base by 4,3-5,6 calves, and meets the selection targets.

When breeding a new type, attention was paid to the exterior of the animals. An intensive selection according to the expression of the desired meat type was carried out. The resulting animals had improved muscling of the rear third of carcass in cows and bulls.

According to the research results, high performance of the Kalmyk breed was obtained: according to the carcass yield – about 56-59 %, slaughter yield and protein-quality indicator in a new type exceed these figures of the base variant by 1,5 and 0,08 %.

Key words: beef cattle, Kalmyk breed, new type «Voznesenovsky», pure breeding.

УДК 636.082.11:636.22/28.082.13

Сравнительный анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота мясных пород по полиморфным вариантам генов гормонов соматотропина и тиреоглобулина

Л.Г. Сурундаева

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Проведены исследования аллельного и генотипического полиморфизма генов соматотропного (GH) и тиреотропного (TG5) гормонов у крупного рогатого скота калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской, абердин-ангусской и симментальской (мясного типа) пород. Гены GH и TG5 ассоциированы с такими показателями мясной продуктивности, как повышенная энергия роста молодняка и интенсивность липидного обмена, обеспечивающая мраморность мяса.

Анализ межпопуляционных генетических дистанций показал, что наиболее близкими по анализируемым генам оказались животные калмыцкой и абердин-ангусской (0,0132), симментальской и абердин-ангусской (0,0055) и симментальской и калмыцкой пород (0,0189).

Распределение частот комплексных генотипов, более предпочтительных для повышенной интенсивности роста и получения высококачественного мяса, более желательным оказалось в отечественных популяциях калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской (мясного типа) пород.

Выявлено 6,67 % дигетерозигот по обоим генам во всех популяциях и 3 % с LV/TT генотипом среди животных абердин-ангусской породы, являющихся наиболее ценными для селекции. В то же время среди анализируемых особей герефордской породы не идентифицированы гомозиготы $TG5^{TT}$, что привело к отсутствию комплексных генотипов LL/TT, LV/TT и VV/TT.

Ключевые слова: калмыцкая порода, казахская белоголовая порода, герефордская порода, абердин-ангусская порода, симментальская (брединского мясного типа) порода, полиморфизм, аллели гены, гормоны, соматотропин, тиреоглобулин.

Введение.

В ежегодном послании Федеральному Собранию РФ В.В. Путин отметил: «Сегодня АПК – это успешная отрасль, которая кормит страну и завоевывает мировой рынок» [1].

Точность оценки племенных и продуктивных качеств животных является важной составляющей селекционно-генетического прогресса.

Показателем прижизненной оценки мясной продуктивности сельскохозяйственных животных является энергия роста, а послеубойной – количественные и качественные показатели мышечной и жировой тканей и их соотношение в туше [2]. Установлено, что ген, контролирующий синтез самототропина, регулирует рост сельскохозяйственных животных. Он также играет ключевую роль в обменных процессах (углеводном и жировом). Замена цитозина на гуанин в позиции нуклеотидной последовательности 2141 влечёт замену синтеза аминокислоты лейцин (Leu) на валин (Val) в положении 127 полипептидной цепи. Данный полиморфизм наблюдается у всех изученных пород [3-7]. Однако опубликованные данные о влиянии аллельных вариантов гена bGH на количественные признаки продуктивности различаются, а иногда носят противоречивый характер. Исследования на животных симментальской породы показали, что быки с генотипом LV достоверно превосходили гомозиготных сверстников с генотипами LL и VV [8]. Польские исследователи установили, что у быков польской фризской породы с генотипом LL показатели живой массы достоверно превосходили аналогов с генотипом VV, в то же время гетерозиготы обладали промежуточными показателями [9].

Желательные варианты таких генов и генотипов и их взаимосвязь с основными признаками мясной продуктивности, позволят проводить раннюю селекцию племенных животных и получать дополнительную продукцию. К числу таких генов можно отнести гормон роста (bGH), тиреоглобулин (TG5), отвечающие за показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота [2, 5-7, 10].

Однако данные литературных источников недостаточны. В связи с этим необходимо продолжать исследования по идентификации генотипов мясных пород, имеющих желательные генетические задатки с целью накопления дополнительных сведений о формировании мясной продуктивности и качественном составе мяса.

Цель исследования.

Проведение сравнительного анализа генетической структуры популяций крупного рогатого скота мясных пород по полиморфным вариантам генов гормонов соматотропина и тиреоглобулина для совершенствования методов рационального использования в племенной работе.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. В работе исследовались следующие выборки: калмыцкая порода (СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края, n=40), казахская белоголовая порода (КХ «Талап» Сырымский район Республика Казахстан, n=16), герефордская порода (ПЗК ОАО ПФ «Челябинская» обл., n=37), абердин-ангусская порода (ООО «Суерь» Курганская обл., n=33), симментальская порода брединского мясного типа (ООО Совхоз «Брединский» Челябинской обл., n=39).

Схема эксперимента, **оборудование и технические средства.** Из биообразцов, полученных от животных из вышеперечисленных выборок, были выделены образцы ДНК с использованием набора реагентов для выделения ДНК из цельной крови крупного рогатого скота, «DIAtom^{tm} DNA Prep» (Iso-Gene Lab, Москва) согласно прописи изготовителя.

Для проведения ПЦР использовали набор «GenePak^R PCR Core», (лаборатория ООО «Лаборатория ИзоГен», Москва).

Нуклеотидная последовательность праймеров представлена в табл. 1.

Таблица 1. **Нуклеотидная последовательность праймеров и программа проведения ПЦР**

Гены	Праймеры	Программа ПЦР
Соматотропин	F: 5'-ATCCACACCCCCTCCACACAGT-3' R: 5'-CATTTTCCACCCTCCCCTACAG-3'	95 °С – 30 сек, 64 °С – 30 сек, 72 °С – 60 сек
Тиреоглобулин	F: 5'-GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGTA-3' R: 5'-GGGGATGACTACGAGTATGACTG-3'	95 °С – 30 сек, 64 °С – 30 сек, 72 °С – 60 сек

Условия амплификации представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Условия проведения амплификации исследуемых полиморфных участков генов GH и TG5**

Полиморфизм	Рестриктаза	Замена нуклеотида/аминокислоты		Распознаваемый нуклеотид/аллель	Генотипы и соответствующие длины рестрикционных фрагментов
AluI-полиморфизм гена гормона роста	*AluI*	C	G	C/*bGH-AluIL*	*GH-AluIVV:208* *GH-AluIVL:208+172+35* *GHAluILL: 172+3*
BstXI-полиморфизм гена тиреоглобулина	BstXI	T	C	G/*TG5-BstXIT*	*TG5-BstXI T:473* *TG5-BstXICC:295+173* *TG5-BstXICT:473+295+173*

После завершения рестрикции полученные продукты реакции анализировались в 1 %-ном агарозном геле.

Статистическая обработка. Проводилась с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Уровень достоверности полученных результатов определяли по критерию χ^2 [10, 11].

Результаты исследований.

Проведёнными исследованиями установлено, что каждая популяция имела оригинальную структуру. Наиболее высокой частотой встречаемости аллеля V соматотропного гормона характеризовались животные герефордской породы, а наименьшей – калмыцкой. В то же время при анализе распределения частот аллелей тиреотропного гормона установлена обратная зависимость – частота распределения аллеля Т в популяции калмыцкой породы оказалась самой высокой – 0,295, а в герефордской – самой низкой – 0,054.

Полиморфное состояние изучаемых генов в анализируемых популяциях представлено в табл. 3.

Таблица 3. **Полиморфизм генов гормонов GH и TG5, %**

Генотип	Порода					Итого
	калмыцкая	казахская белоголовая	герефордская	абердин-ангусская	симментальская (мясной тип)	
GH						
LL	84,21	58,22	30,00	62,07	57,50	57,90
LV	15,79	41,18	55,00	24,14	40,00	35,40
VV	-	-	15,00	13,79	2,50	6,71
TG5						
CC	62,50	56,30	89,20	75,70	64,10	70,90
CT	25,00	37,50	10,80	21,21	28,20	23,03
TT	12,5	6,3	-	3,03	7,70	6,06

Частота встречаемости аллелей генов представлена на рис. 1.

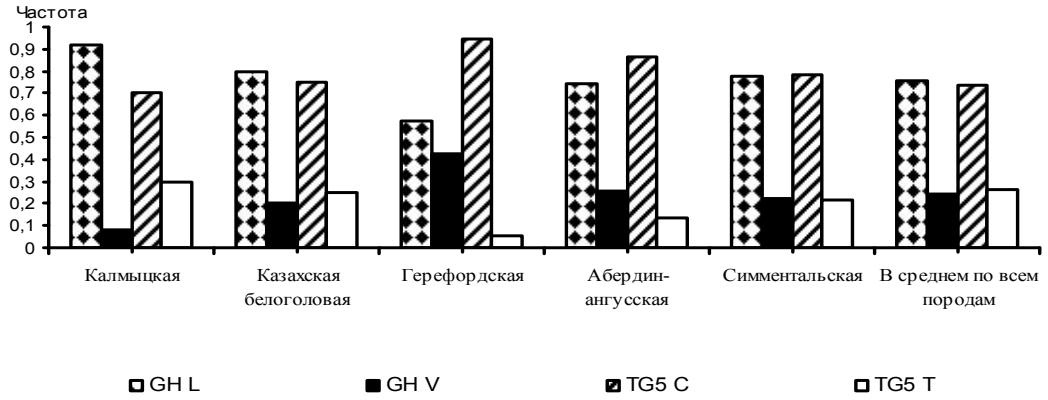


Рис. 1 – Частота встречаемости аллелей генов гормонов GH и TG5

Анализ межпопуляционных генетических дистанций, проведённых на основе частот аллелей генов GH и TG5, показал, что наиболее близкими по анализируемым генам оказались животные калмыцкой и абердин-ангусской пород (0,0132), симментальской и абердин-ангусской пород (0,0055) и симментальской и калмыцкой пород (0,0189).

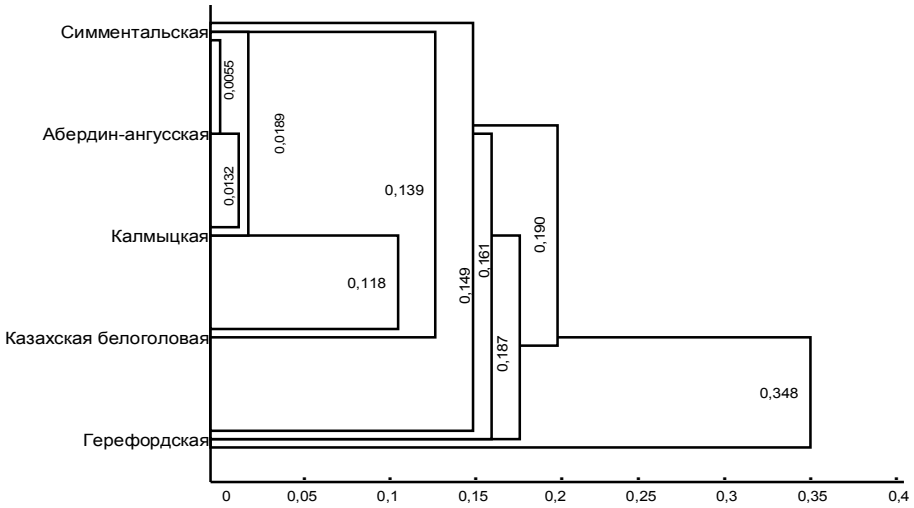


Рис. 2 – **Дендрограмма генетических дистанций между популяциями**

В целом в анализируемых популяциях выявлено смещение генного равновесия (табл. 4).

Так, по гену GH в популяции абердин-ангусского скота отмечено достоверное генное равновесие (χ^2 = 3,982, P<0,05), что, вероятно, обусловлено использованием достаточно продолжительное время спермы ограниченного числа быков-производителей в стаде. В популяции скота калмыцкой породы отмечено смещение генного равновесия (P<0,05) за счёт избытка гомозигот и недостатка гетерозигот. В других популяциях совпадение между ожидаемыми и наблюдаемыми фенотипами в пределах каждого из трёх классов оказалось довольно большим.

Анализ генного равновесия по гену TG5 показал достоверное смещение распределения генотипов ($\chi^2_{факт.}$=18,38, P<0,001). При этом наибольший показатель смещения фактического и теоретически ожидаемого значений был у гетерозигот – 59,75 %.

Степень гомозиготности по генам GH и TG5 по анализируемым популяциям представлена в таблице 5.

Таблица 4. **Уровень генного равновесия**

Гено-тип	Распределение		χ^2	Генотип	Распределение		χ^2
	факти-ческое	теоретически ожидаемое			факти-ческое	теоретически ожидаемое	
Калмыцкая порода							
VV	0	0,237	0,237	CC	25	22,5	0,278
LV	6	5,526	0,041	CT	10	15,0	1,667
LL	32	32,237	0,002	TT	5	2,5	2,500
Всего	38	38	0,2792	Всего	40	40	4,444*
Казахская белоголовая порода							
VV	0	0,721	0,720	CC	9	9	0
LV	7	5,559	0,374	CT	6	6	0
LL	10	10,720	0,048	TT	1	1	0
Всего	17	17	1,143	Всего	16	16	0
Герефордская порода							
VV	6	7,225	0,208	CC	33	33,11	0,00035
LV	22	19,550	0,307	CT	4	3,78	0,01236
LL	12	13,225	0,113	TT	-	0,11	0,10811
Всего	40	40	0,628	Всего	37	37	0,12082
Абердин-ангусская порода							
VV	4	1,940	2,188	CC	25	24,61	0,0061
LV	7	11,120	1,527	CT	7	7,77	0,0768
LL	18	15,94	0,266	TT	1	0,61	0,2433
Всего	29	40	3,982*	Всего	33	33	0,3262
Симментальская порода брединского мясного типа							
VV	1	2,025	0,519	CC	25	23,85	0,055
LV	16	13,95	0,301	CT	11	13,29	0,396
LL	23	24,025	0,044	TT	3	1,85	0,711
Всего	40	40	0,864	Всего	39	39	1,162
По всем породам							
VV	11	9,756	0,159	CC	117	90,21	7,96
LV	58	60,489	0,102	CT	38	63,59	10,30
LL	95	93,756	0,016	TT	10	11,20	0,13
Итого	164	164	0,277	Итого	165	165	18,38***

Примечание: * – χ^2_1 – 3,8; ** – χ^2_2 – 6,6; *** – χ^2_3 – 10,8 при ν=3-2=1

Таблица 5. **Степень гомозиготности по генам гормонов GH и TG5**

Порода	GH			TG5		
	генотип	n	%	генотип	n	%
Калмыцкая	LL VV	32 0	84,21	CC TT	25 5	75,0
Казахская белоголовая	LL VV	10 0	58,82	CC TT	9 1	62,5
Герефордская	LL VV	12 6	45,0	CC TT	33 0	89,19
Абердин-ангусская	LL VV	18 4	75,86	CC TT	25 1	78,79
Симментальская	LL VV	23 1	60,0	CC TT	25 3	71,79
Итого	LL VV	95 11	64,63	CC TT	117 10	76,97

Самый высокий показатель гомозиготности по гену GH оказался в популяции герефордского скота – 45,0 %. При этом относительное количество особей с желательным генотипом составило по герефордской породе 50 %, абердин-ангусской – 22,22 и симментальской – 4,35 %. Соответственно аналогичный показатель по гену гормона TG5 составил по калмыцкой породе – 0,20 %, казахской белоголовой – 11,11, абердин-ангусской – 4,00, симментальской – 12,00 %, а в герефордской они отсутствовали.

Не выявлено желательных гомозигот GH^{VV} в популяциях калмыцкой и казахской белоголовой пород, а по $TG5^{TT}$ – в герефордской.

В свою очередь показатель гетерозиготности популяций, основанный на фактическом и теоретически ожидаемом распределении генотипов по генам соматотропного и тиреотропного гормонов, показал обратную взаимосвязь величины гомо- и гетерозиготности (табл. 6).

Таблица 6. **Уровень гетерозиготности по генам гормонов GH и TG5**

Порода	Фактическое распределение гетерозигот, гол.	Доля гетерозигот по фактическому распределению, %	Теоретически ожидаемое распределение гетерозигот, гол.	Доля гетерозигот по теоретически ожидаемому распределению, %	Тест гетерозиготности Ф=Т, %
GH					
Калмыцкая	6	18,7	5,526	17,0	+1,7 Ф>Т
Казахская белоголовая	7	70,0	5,559	48,5	+21,5 Ф>Т
Герефордская	22	122,2	19,550	95,3	+26,9 Ф>Т
Абердин-ангусская	7	31,8	11,121	62,2	-30,4 Ф<Т
Симментальская	16	66,6	13,950	53,5	+13,1 Ф>Т
Итого	58	58,0	55,706	51,4	+6,6 Ф>Т
TG5					
Калмыцкая	10	25,00	15,00	32,72	-26,7
Казахская белоголовая	6	37,50	6,00	100,0	0
Герефордская	4	10,81	3,78	12,13	0,73
Абердин-ангусская	7	21,20	7,77	16,95	-3,9
Симментальская	11	28,20	13,29	28,99	-12,4
Итого	38	23,60	45,84	28,47	-32,78

Величина теста гетерозиготности определяется разностью фактического и теоретически ожидаемого значений. Отрицательные значения теста гетерозиготности свидетельствуют о недостатке относительной гетерозиготности, полученной по фактическим данным по сравнению с аналогичным показателем, вычисленным по теоретической численности генотипов.

Анализ числа эффективных аллелей показал, что с увеличением гомозиготности происходит уменьшение доли эффективных аллелей, а, следовательно, уменьшается и генетическое разнообразие (рис. 3).

В популяции калмыцкой породы число эффективных аллелей по гену гормона GH было относительно низким – 1,17, и несколько выше по TG5 – 1,6, в популяции герефордского скота число эффективных аллелей обоих гормонов имеют высокое и практически равноценное значение – 1,96. В популяции скота абердин-ангусской породы число эффективных аллелей по гормону GH составило 1,62, а по TG5 было самым низким – 1,308. В популяциях казахского белоголового и симментальского скота значения по генам обоих гормонов занимали промежуточные значения.

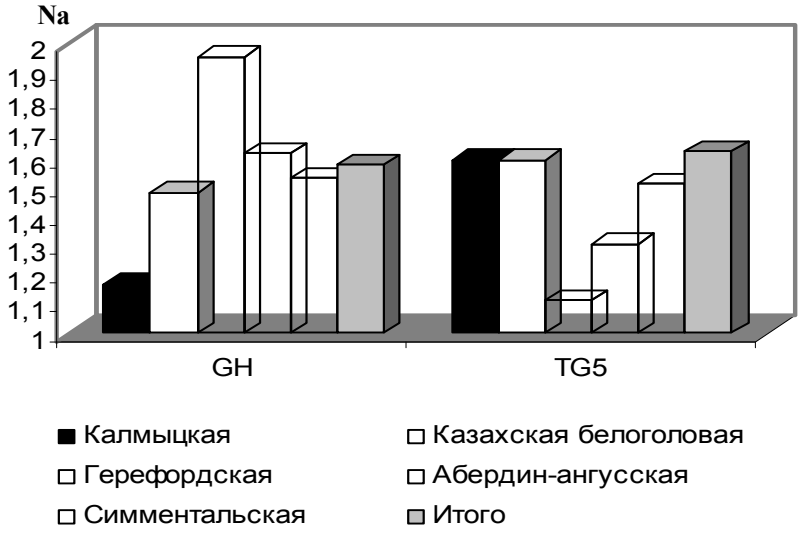


Рис. 3 - Число эффективных аллелей в популяциях (Na)

При комплексном изучении частот встречаемости ДНК-маркеров установлены существенные различия в распределении числа генотипов среди животных основных мясных пород. Из теоретически возможных 9 групп генотипов были выявлены 7. При этом не были зафиксированы генотипы $GH^{VV}/TG5^{CT}$ и $GH^{VV}/TG5^{TT}$. Наибольшим разнообразием (6 генотипов) характеризовались популяции абердин-ангусской и симментальской (мясного типа) пород. В калмыцкой, казахской белоголовой и герефордской породах выявлено по 5 генотипов (рис. 4).

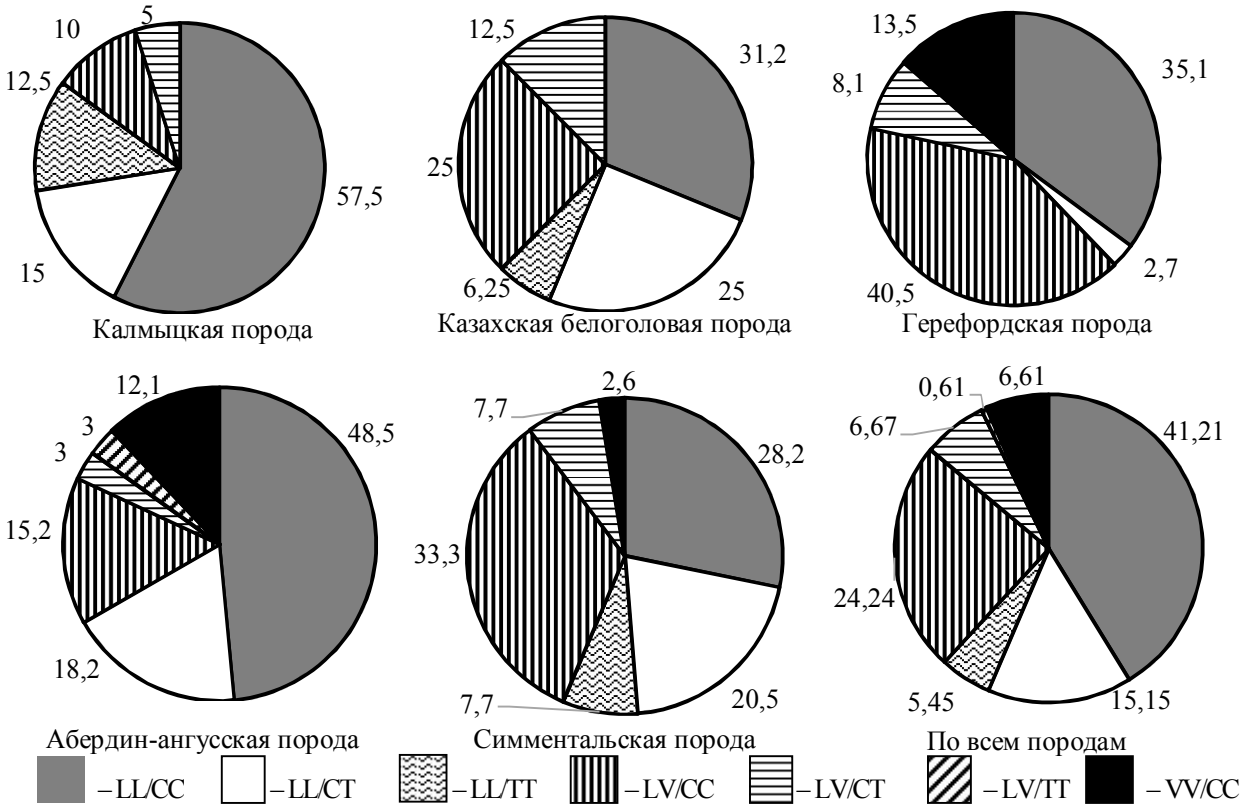


Рис. 4 – Относительное распределение частот комплексных генотипов по генам соматотропного и тиреотропного гормонов, %

Выявлено 6,67 % дигетерозигот по обоим генам во всех популяциях, а также 3 % с LV/TT генотипом среди животных абердин-ангусской породы, являющиеся наиболее ценными для селекции. В то же время среди анализируемых особей герефордской породы не идентифицированы гомозиготы $TG5^{TT}$, что привело к отсутствию комплексных генотипов LL/TT, LV/TT и VV/TT.

Необходимо отметить, что наличие генетического разнообразия в породах крупного рогатого скота мясного направления продуктивности позволяет вести направленную селекцию, используя заказные спаривания, выявляя лучших особей, обладающих высоким потенциалом продуктивности.

Обсуждение полученных результатов.

Представленные в работе результаты оценки полиморфизма генов соматотропного и тиреотропного гормонов согласуются с ранее проведёнными исследованиями других авторов на выборках скота мясных пород – симментальской, герефордской и шароле [7]. В наших исследованиях распределение частот генотипов составило соответственно GH^{LL} – 0,575-0,921, $TG5^{CC}$ – 0,705-0,946.

Среди тестированного поголовья количество животных с желательными генотипами не превышало по GH^{VV} – 0,079-0,425, по $TG5^{TT}$ – 0,0054-0,295 %, что обусловлено смещением генетического равновесия в исследуемых племенных стадах в сторону нежелательных аллелей.

Данные исследователей при изучении отечественных мясных пород показали, что в популяции казахского белоголового скота суммарная частота сопряжённых генотипов по генам GH и RORC была более предпочтительной [2]. Количество животных с желательными генотипами GG/AA и GC/AA составило соответственно 68,8 и 57,0 %.

В наших исследованиях установлено, что распределение частот комплексных генотипов, более предпочтительных для повышенной интенсивности роста и получения высококачественного мяса, более желательным оказалось также в отечественных популяциях – калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской (мясного типа) пород. Выявлено 6,67 % дигетерозигот по обоим генам во всех популяциях, и 3 % – с LV/TT генотипом среди животных абердин-ангусской породы, являющихся наиболее ценными для селекции. В то же время среди анализируемых особей герефордской породы не идентифицированы гомозиготы $TG5^{TT}$, что привело к отсутствию комплексных генотипов LL/TT, LV/TT и VV/TT.

Таким образом, исследования по оценке полиморфизма генов соматотропного и тиреотропного гормонов у крупного рогатого скота мясных пород полностью согласуются с данными, полученными при изучении молочных и мясных пород, как в нашей стране, так и за рубежом.

Заключение.

Впервые проведён анализ генотипического и аллельного разнообразия основных мясных пород крупного рогатого скота. Полученные данные показали, что животные разных пород значительно отличались друг от друга как по спектру, так и по частоте встречаемости аллелей и генотипов. Подтверждением этому служат межпородные генетические дистанции.

Наибольшую частоту встречаемости по генам GH и TG5 имели животные с нежелательным генотипом. Распределение частот генотипов составило соответственно GH^{LL} – 0,575-0,921, $TG5^{CC}$ – 0,705-0,946.

Среди тестированного поголовья количество животных с желательными генотипами не превышало по GH^{VV} – 0,079-0,425, по $TG5^{TT}$ – 0,0054-0,295 %, что обусловлено смещением генетического равновесия в исследуемых племенных стадах в сторону нежелательных аллелей.

Распределение частот комплексных генотипов, более предпочтительных для повышенной интенсивности роста и получения высококачественного мяса, более желательным оказалось в отечественных популяциях калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской (мясного типа) пород.

Выявлено 6,67 % дигетерозигот по обоим генам во всех популяциях и 3 % – с LV/TT генотипом среди животных абердин-ангусской породы, являющихся наиболее ценными для селекции. В то же время среди анализируемых особей герефордской породы не идентифицированы гомозиготы $TG5^{TT}$, что привело к отсутствию комплексных генотипов LL/TT, LV/TT и VV/TT.

Животные-носители ценных аллелей могут быть использованы при подборе родительских пар для получения потомства с наилучшими показателями мясной продуктивности.

Для увеличения разнообразия по генам гормонов GH и TG5 необходимо продолжить работу по дальнейшему выявлению желательных особей, а также по определению взаимосвязи и сравнительной оценки прижизненных показателей мясной продуктивности у животных разных генотипов.

Литература

1. Послание Федеральному Собранию РФ президента В.В. Путина от 01.12.2016. Российская газета. 2016. № 7142(274).

2. Полиморфизм генов bGH, RORC И DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота России / И.Ф. Горлов, А.А. Федюнин, Д.А. Ранделин, Г.Е. Сулимова // Генетика. 2014. Т. 50. № 12. С. 1448-1454.

3. Полиморфизм по генам соматотропина, пролактина, лептина, тиреоглобулина быков-производителей / С.В. Тюлькин, Т.М. Ахматов, Э.Ф. Валиуллина, Р.Р. Вафин // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. Т. 16. № 4/2. С. 1008-1011.

4. Markers in DGAT1 and TG genes are not associated with intramuscular lipid content in French beef / G. Renand, N. Pavet, H. Leveziel, C. Denovelle, I.F. Hocquette, I. Lepetit, S. Rousset, V. Dobelin, A. Malafosse // In Proceedings of the 53rd international congress of meat science and technology (05-10 August 2007). Beijing, China, 2007. P. 75-76.

5. Validation of commercial DNA tests for quantitative beef quality traits / A.L. Van Eenennaam, J. Li, R.M. Thallman, R.L. Quaas, M.E. Dikeman, C.A. Gill, D.E. Franke, M.G. Thomas // J. Anim. Sci. 2007. V. 85. P. 891-900.

6. Association analysis of nucleotide polymorphisms in DGAT1, TG and FABP4 genes and intramuscular fat in crossbred Bos taurus cattle / L. Panier, A.M. Mullen, R.M. Hamill, P.C. Stapleton, T. Sweeney // Meat. Sci. 2010. V. 85. № 3. P. 515-518.

7. Kelava N., Konjačič M., Ivanovič A. Effect of TG and DGAT1 polymorphisms on beef carcass traits and fatty acid profile // Acta Veterinaria (Beograd). 2013. V. 63. № 1. P. 89-99.

8. Influence of growth-horne genotypes on breeding values of Simmental bulls / P. Schlee, R. Graml, O. Rottmann, F. Pirchner // J. Anim. Breed. Genet. 1994. V. 111. P. 253-256.

9. Association between gene polymorphism of growth hormone and carcass traits in dairy bulls / R. Grochowska, A. Lunden, L. Zwierzchowski, M. Snochowski, J. Oprzadek // J. Anim. Sci. 2001. V. 72. P. 441-447.

10. Сурундаева Л.Г. Аллельный полиморфизм гена тиреоглобулина у крупного рогатого скота мясных пород // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 47-53.

11. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.

Сурундаева Любовь Геннадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель лаборатории генетической экспертизы и книг племенных животных ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-80, e-mail: lusour@mail.ru

UDC 636.082.11:636.22/28.082.13

Surundayeva Lyubov Gennadyevna

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

Comparative analysis of the genetic structure of populations of beef cattle according to polymorphic hormone variants of somatotropin and thyroglobulin

Summary. The studies of allelic and genotypic polymorphisms of somatotropin (GH) and thyroid-stimulating (TG5) hormones in the Kalmyk, Kazakh white, Hereford, Angus and Simmental (beef type) breeds were carried out. Genes GH and TG5 are associated with such indicators of meat productivity, as the increased energy of young cattle and intensity of lipid metabolism, providing meat marbling.

Analysis of inter-population genetic distance showed that the closest by the analyzed genes were animals Kalmyk and Aberdeen Angus (0,0132), Simmental and Angus (0,0055), Simmental and Kalmyk breeds (0,0189).

The frequency distribution of complex genotypes that are more preferable for the high growth intensity and the production of high quality meat is turned to be more desirable in domestic populations of the Kalmyk, Kazakh white and Simmental (beef type) breeds.

6,67 % diheterozygotes were revealed in both genes in all populations, and 3 % with LV/TT genotype among Angus animals, which are the most valuable for breeding. At the same time, TG5TT homozygotes were not identified among the analyzed animals of the Hereford breed, which led to a lack of complex genotypes LL/TT, LV/TT and VV/TT.

Key words: Kalmyk breed, Kazakh white-headed breed, Hereford, Angus, Simmental (Bredy meat type) breed, polymorphism, alleles, genes, hormones, somatotropin, thyroglobulin.

УДК 636.088.31:591.11

Метод прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом результатов полиморфизма генов

В.М. Габидулин, С.А. Алимова

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования животных мясного скота стада абердин-ангусского породы на наличие ДНК-маркеров по генам Bola-DRB3 и TG5 и связь с продуктивностью в сравнительном аспекте по общепринятой схеме: коровы-матери, коровы-дочери, тёлки-внучки в условиях Зауралья России, племзавода ООО «Суерь» Курганской области.

Согласно результатов молекулярно-генетического анализа полиморфизма гена Bola-DRB3 не выявлено достоверного различия показателей продуктивности между гетрозиготными и гомозеготными генотипами у маток 3-х генераций. Вместе с тем коровы генотипа гена TG5 по гетрозиготной аллели CT обладают наилучшей наследственной продуктивностью, что послужило обоснованием применения способа оценки наследуемости продуктивных качеств коров по генотипу CT гена тиреоглобулина TG5 CT. Данный способ зарегистрирован как патент № 2016135817 Российской Федерации от 07.09.2016 г.

Не выявленная достоверность влияния гомозиготных аллелей TT и CC по гену TG5 и аллелей GG и TT по гену Bola-DRB3 объясняется отсутствием необходимого количества животных по желательным генотипам.

Выявленный способ прогнозирования продуктивности животных по ДНК-маркерам станет дополнительным критерием оценки животных в селекционно-племенной работе при совершенствовании стада мясного скота абердин-ангусской породы племзавода ООО «Суерь» Курганской области.

Ключевые слова: коровы, абердин-ангусская порода, продуктивность коров, ДНК-маркеры, аллели, полиморфизм, гены.

Введение.

Массовое внедрение в животноводство ДНК-технологий позволяет изучить гены-маркеры животных, которые контролируют и прогнозируют важные функции у животных, таких как рост, качество мяса, уровень молочной продуктивности и качество молока; выявить наследственные заболевания в молодом возрасте, резистентность к болезням и другие важные продуктивные особенности организма животных [1-5]. В связи с этим изучение генофонда абердин-ангусского скота в нашей стране с использованием ДНК-маркеров является интересным и актуальным.

Цель исследования.

Разработать способ прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом анализа данных полиморфизма по генам Bola-DRB3 и TG5.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы абердин-ангусской породы, завезённые в 2008 году из Австралии в племзавод ООО «Суерь» Курганской области, а также их потомки – дочери и внучки, рождённые в этом же племзаводе.

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 Cuide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Waschington, 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. Племзавод ООО «Суерь» является составной частью территорий Белозерского района Курганской области, что находится в юго-западной части Сибири. По результатам наблюдений Курганской метеостанции за последние 5 лет количество осадков в виде дождя и снега выпадает в пределах 320-470 мм. Роза ветров преобладает северо-западного направления.

Схема эксперимента. Опытные животные были сгруппированы по 40 голов в 3 группы. В I группу отобраны коровы-матери, завезённые в 2008 г. из Австралии, во II – коровы-дочери и в III группу – тёлки-внучки, рождённые в хозяйстве. Для проведения намеченного исследования был проведён анализ продуктивных показателей по группам исследуемых генотипов. При этом учитывалась живая масса и молочность коров I и II групп в возрасте 3-х лет и живая масса тёлок в возрасте 16 мес. на основании зоотехнического учёта и программы ОПЦ КРС.

Методом ПЦР-анализа была выявлена частота встречаемости генотипов гена Bola-DRB3 и TG5 по формуле:

$$P = \frac{n}{\mathbf{N}} 100$$, где

P – частота определённого генотипа, %,
n – количество животных, имеющих определённый генотип, гол.,
N – число животных в опытных группах, гол.

Оборудование и технические средства. ПЦР-анализ был проведён в испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.).

Для выявления полиморфизма генов Bola-DRB3 и TG5 у опытных животных был проведён забор крови из ярёмной вены. Полученную кровь вносили в пробирки с 60 мкл этилендиаминтетра уксусной кислоты (ЭДТА) до конечного объёма 10 мл. Выделение ДНК из крови проводили с использованием комплекта реагентов для выделения геномной ДНК из цельной крови «ДНК-Экстран-1» («Синтол», Россия). Для амплификации фрагментов генов использовались праймеры.

ПЦР проводили на программируемом амплификаторе АНК-32 («Синтол», Россия).

Статистическая обработка. Статистическая обработка полученного материала проводилась с помощью общепринятых параметрических (t-критерий Стьюдента) и непараметрических статистических методов с применением пакета программ «Statistika 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Анализ полиморфизма гена Bola-DRB3 по аллели *11 выявил, что гомозиготный желательный генотип GG обнаружен лишь у одной коровы с I группы, что составило 2,5 %. Большинство животных имеют гетерозиготный генотип GT, данный генотип был выявлен в I группе у 77,5 %, II – 90 %, и III – 72,5 %.

Гомозиготный генотип TT проявился у 20 % в I группе, во II – у 10 % и в III – у 27,5% (табл. 1).

Таблица 1. **Частота встречаемости желательных генотипов и частот по *11 аллелям полиморфизма гена Bola-DRB3**

Группа	n	GG*		GT		TT	
		n	%	n	%	n	%
I	40	1	2,5	31	77,5	8	20
II	40	-	-	36	90	4	10
III	40	-	-	29	72,5	11	27,5

Примечание: * – желательный генотип

Следующим этапом исследования явилось изучение взаимосвязи полиморфизма гена Bola-DRB3 с показателями живой массы и молочности коров (табл. 2).

Анализ показателей продуктивности выявил незначительное различие между показателями в структуре полиморфизма изучаемого гена. При этом достоверность разницы не установлена.

Тиреоглобулин (TG5) – гликопротеин, предшественник тироидных гормонов трийодтиронина (Т3) и тетрайодтиронина (Т4), является одним из важных генов липидного обмена. Ген гормона тиреоглобулина ранее рассматривался в качестве функционального и позиционного гена-кандидата мраморности мяса. Наиболее желательным для введения селекции на основе молекулярно-генетического анализа является генотип TT [6-9].

Таблица 2. **Показатели продуктивности животных по наличию аллельного состава гена Bola-DRB3**

Группа	Показатели продуктивности	Показатели		
		GG	GT	TT
I группа	живая масса	491,2±7,1	503,1±11,6	497,1±9,1
	молочность	224,0±1,6	217,2±4,6	222,1±3,6
II группа	живая масса	-	519,3±7,3	529,7±11,6
	молочность	-	219,1±11,4	216,4±9,7
III группа	живая масса	-	408,6±12,4	410,4±6,6
	молочность	-	-	-

Дальнейшим этапом исследования явилось изучение взаимосвязи полиморфизма гена TG5 с показателями живой массы и молочности коров.

В результате анализа полиморфизма гена TG5 у коров и их дочерей было выявлено, что большинство животных имеют гетерозиготный генотип CT, данный генотип был выявлен у 80,0 % I группы, 90,0 % – у II и 86,6 % – у III группы. Гомозиготный генотип CC обнаружен у 17,5 % I группы, 10,0 % – у II и 9,3 % – у III группы. Гомозиготные животные по желательному генотипу TT у исследуемых II и III групп отсутствовали, а у I группы была выявлена лишь одна голова или 2,5 % от исследуемого поголовья (рис. 1).

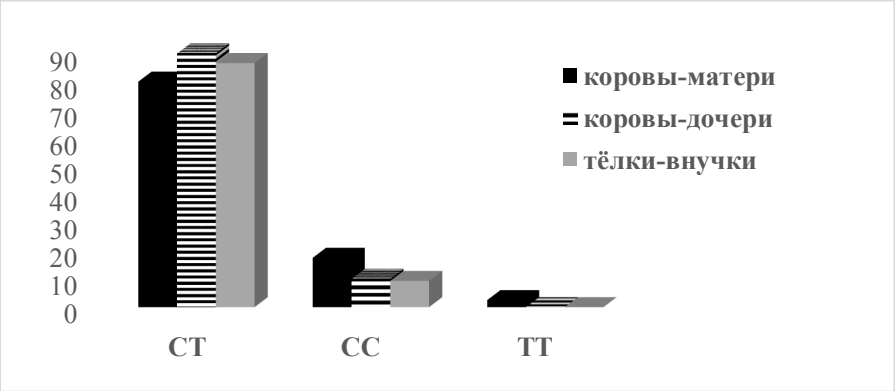


Рис. 1 – Относительное количество животных в структуре гена TG5, %

Анализ показателей на наличие изучаемых аллелей выявил, что частота встречаемости аллеля C у I группы составила 0,58 %, аллеля T – 0,42; у II группы – 0,55 % и 0,45 %; III группы – 0,54 % и 0,46 % соответственно.

Результаты сравнительного анализа ассоциации полиморфизма гена тиреоглобулина с живой массой у коров-матерей показали, что наивысшими показателями характеризовалась корова, несущая желательный генотип TT, при этом она превосходила коров с генотипами CC и CT на 18,9 кг (3,72 %) и 13,7 кг (2,7 %). Коровы I группы с гетерозиготным генотипом CT имели промежуточный результат и превосходили на 5,2 кг маток с гомозиготным генотипом CC. У коров-дочерей наивысшими показателями по живой массе характеризовались животные с генотипом CT, они превосходили коров с генотипом CC на 31,6 кг или на 5,85 % (табл. 3).

Таблица 3. **Тестирование полиморфизма гена тиреоглобуллина (TG5)**

Показатель	I группа			II группа			III группа		
	генотип			генотип			генотип		
	CC	CT	TT	CC	CT	TT	CC	CT	TT
Живая масса в 3 года	489,1±8,4	494,3±8,1**	508,0±90,0	509,0±8,6	540,6±10,1***	-	405,0±9,1	414,0±7,3*	-
Молочность, 1 отёл	212,7±2,7	214,0±4,3	237,0±2,9	217,1±2,9	219,0±3,1*	-			-

Примечание: * – P>0,95; ** – P>0,99; *** – P>0,999

Анализ ассоциации полиморфизма гена TG5 с молочностью показал, что наименьшим показателем характеризовались коровы и дочери, несущие генотип CC, при этом они уступали другим генотипам на 1,3-24,3 кг и 1,9 кг соответственно. Коровы-матери с генотипом CT занимали промежуточное положение по молочности.

Также прослеживалось превосходство дочерей над матерями по показателям живой массы: 19,9 кг (3,9 %) – генотип CC, генотип CT – 46,3 кг (8,6 %), по молочности превосходство составило: генотип CC – 4,4 кг (2,0 %), генотип CT – 5,0 кг (2,3 %). Внучки, представительницы гена CT, превосходили своих сверстниц с аллелем CC на 2,2 %.

Таким образом, животные, несущие генотип CT и TT по гену $TG5^{ct}$, обладают наилучшими показателями по живой массе и молочности.

Полученные результаты послужили обоснованием применения предлагаемого способа оценки наследуемости продуктивных качеств коров по генотипу CT гена тиреоглобулина $TG5^{ct}$.

$$K = \left(\frac{P_2 - P_1}{P} + \frac{M_2 - M_1}{M} + \frac{n_2 - n_1}{N}\right) x100\ \%$$, где

$K_{ст}$ – коэффициент наследуемости по генотипу CT от уровня 100 %, %,
P_1 – живая масса коров-матерей в возрасте 3 года, кг,
P_2 – живая масса коров-дочерей в возрасте 3 года, кг,
M_1 – молочность коров-матерей (живая масса молодняка в возрасте 205 дн.), кг
M_2 – молочность коров-дочерей (живая масса молодняка в возрасте 205 дн.), кг
P – живая масса коров абердин-ангусской породы в возрасте 3 года класса элита-рекорд, кг;
M – молочность коров абердин-ангусской породы в возрасте 3 года (живая масса молодняка в возрасте 205 дн.), кг
n_1 – количество коров-матерей, имеющих генотипы CT, гол.;
n_2 – количество коров-дочерей, имеющих генотипы CT, гол.;
N – количество коров опытной группы, гол.

$$Кст = \left(\frac{540,6-494,3}{440} + \frac{219-214}{203} + \frac{36-32}{40}\right) x100 = (0,1052 + 0,0246 + 0,1) x\,100 = 22,98\ \%$$

Коэффициент наследуемости – 22,98 %.

Обсуждение полученных результатов.

У крупного рогатого скота за первичный иммунитет отвечает на воздействие бактерий и вирусов ген Bola-DRB3. Он не только во многом определяет эффективность иммунной системы животных, но и располагается в одной хромосоме с геном пролактина и рядом других, влияющих на молочную продуктивность [10].

Согласно отчётам Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору за 2008-2013 годы, лейкоз входит в десятку заболеваний, составляющих 80 % неблагополучия в хозяйствах, где разводится крупный рогатый скот. Причём, если в 2008 году лейкоз занимал 8-е место по неблагополучности, то в 2013 году – на первом месте. А по заболеваемости лейкоз стабильно в течение последних лет занимает первое место среди болезней крупного рогатого скота в России.

Проблема лейкоза крупного рогатого скота является одним из приоритетных в скотоводстве России. Существуют как минимум два альтернативных подхода для повышения традиционных противолейкозных мероприятий: разработка метода эффективной ранней диагностики и использование в селекционной практике признака устойчивости к лейкозу.

Исследованиями ряда авторов установлена достоверная взаимосвязь между генотипом Bola-DRB3 и устойчивостью к лейкозу. Показано, что животные, несущие определённые аллели этого гена (*11, *23, *28), не склонны к переходу лейкоза в стадию персистентного лимфоцитоза.

В наших исследованиях установлено, что у опытных животных 3-х групп (90 голов) при анализе полиморфизма гена Bola-DRB3 по *11 аллели желательный генотип GG обнаружен лишь у одной коровы с I группы, что составило 0,83 % от всего исследуемого поголовья, у остальных групп желательный аллель отсутствовал.

Как упоминалось выше, Bola-DRB3 влияет и на молочную продуктивность коров, являющейся одним из селекционных признаков. В связи с этим нами изучена связь полиморфизма гена Bola-DRB3 коров абердин-ангусской породы с их живой массой и молочностью.

Результаты исследования выявили незначительное различие между показателями в структуре изучаемого гена, при этом достоверность разницы не установлена.

Ген гормон тиреоглобулина является геном липидного обмена, влияющим на накопление жиров и мраморности мяса [11]. Поэтому мы изучали наличие гена TG5 и его связь с живой массой маток III группы и молочностью II группы.

Так, анализ ассоциации полиморфизма гена TG5 выявил, что животные, несущие генотип CT и TT, обладают превосходством по живой массе и молочности. При этом выявлен способ оценки наследуемости качеств коров по генотипу CT гена тиреоглобулина $TG5^{ct}$ и зарегистрирован как патент № 2016135817 Российской Федерации от 07.09.2016 г.

Заключение.

Обобщая полученные материалы исследования метода прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом результатов полиморфизма по генам Bola-DRB3 и TG5, следует отметить, что животные, несущие ген Bola-DRB3: генотипы GG, GT, TT не отличаются между собой по продуктивности.

Вместе с тем представительницы генома аллель T по гену TG5 имеют наилучшие показатели живой массы и молочности.

Следовательно, в дальнейшей работе по совершенствованию стада абердин-ангусского скота в племзаводе ООО «Суерь» следует применять тестирование животных на наличие гена липидного обмена TG5, а выявленных животных закреплять за быками-производителями, гомозиготных по данному гену.

Литература

1. Алимова С.А., Габидулин В.М., Тарасов М.В. Иммуногенетический анализ крови стада абердин-ангусской породы // Разработка и освоение инноваций в животноводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. чл.-корр. В.И. Левахина. 24-25 октября 2013 г. Оренбург, 2013. С. 11-13.

2. Дубовскова М.П. Составляющие крови как фактор экологической адаптации тёлок разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 2. С. 136-138.

3. Тюлебаев С.Д., Нурписов И.Б., Каюмов Ф.Г. Селекционно-генетические параметры тёлок // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. I. С. 291-294.

4. Калашников Л.А. Современное состояние и проблемы использования методов анализа ДНК в генетической экспертизе племенных животных // Аграрная Россия. 2002. № 5. С. 30-40.

5. Молекулярно-генетические маркеры в селекционной работе с разными видами сельскохозяйственных животных / М.И. Селионова, Е.А. Глазырь, Т.И. Антолико, С.С. Бурылова // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 2. С. 30-35.

6. Способ определения годовой мясной продуктивности коров мясной породы шароле: пат 2531578 Рос. Федерация / И.В. Щукина, С.А. Мирошников, К.М. Джуламанов, Ф.Г. Каюмов, Б.Г. Рогачёв, Л.Н. Павлов, В.И. Колпаков, Н.В. Мищенко. Заявл. 26.02.13; опубл. 20.10.14, Бюл. № 29.

7. Способ оценки мясных коров по молочности: пат. 2545397 Рос. Федерация / Ш.А. Макаев, С.А. Мирошников, К.М. Джуламанов, Ф.Г. Каюмов, И.В. Щукина, Б.Г. Рогачёв, Л.Н. Павлов. Заявл. 12.02.14; опубл. 27.03.15, Бюл. № 9.

8. Способ определения и прогнозирования продуктивных качеств молодняка мясных пород крупного рогатого скота по мясной продуктивности: пат. 2583305 Рос. Федерация / К.М. Джуламанов, Е.Б. Джуламанов, Ю.И. Левахин, Г.Н. Урынбаева. Заявл. 25.11.14; опубл. 10.05.16. Бюл. № 13.

9. Мамуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных: автореф. дис. … д-ра биол. наук. Л., 1985. 44 с.

10. Leptin as a predictor of carcass composition in beef cattle / T.W. Geary, E.L. McFadin, M.D. MacNeil et al. // Journal of Animal Science. 2003. Vol. 81(1). P. 1.

11. Georges M. Marring guantitative trait loci controlling milk production in dairy cattle by exploiting progeny testing // Genetics. 1987. Vol. 139. P. 907-920.

Габидулин Вячеслав Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Алимова Светлана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.088.31:591.11

Gabidulin Vyacheslav Mikhaylovich, Alimova Svetlana Anatolevna

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

The method of predicting the productivity of Aberdeen Angus cattle taking into account the results of gene polymorphism

Summary. The article presents the results of a study of beef herd of Angus breed for the presence of DNA markers by genes Bola-DRB3 and TG5 and communication with productivity in a comparative aspect according to the standard scheme: cow-mother, cows-daughters, heifers-granddaughters in the conditions of Trans-Urals in breeding farm «Suer» of Kurgan region.

According to the results of molecular genetic analysis of Bola-DRB3 gene polymorphism we revealed no significant differences between the productivity rates of heterozygous and homozygous genotypes from dams of 3 generations. However, TG5 cow genotype by heterozygous CT alleles possess the best hereditary productivity, which was the reason for a method of estimating the heritability of cows productive qualities by genotype CT gene of TG5 ST thyroglobulin. This method is registered with a patent number 2016135817 in the Russian Federation as of 09.07.2016

The influence of homozygous TT and CC alleles by gene TG5 and GG and TT alleles by gene Bola-DRB3 was not identified and it can be explained by the required number of animals with desired genotypes.

The revealed method for predicting productivity of animals by DNA markers will be an additional criterion for the assessment of animals in selection and breeding work for improving Angus cattle herd in the breeding farm «Suer» of Kurgan region.

Key words: cows, Aberdeen-Angus breed, productivity, DNA markers, alleles, polymorphism, genes.

УДК 637.513.11:591.4

Убойные показатели, морфологический и химический составы туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота

И.М. Дунин[1], Л.М. Половинко[2], Н.А. Калашников[2], Ф.Г. Каюмов[2], Ф.Х. Сиразетдинов[2]

[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

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

Аннотация. В статье представлены результаты контрольного убоя бычков калмыцкой породы нового типа «Вознесеновский» и базового варианта, который проводился на мясокомбинате с. Дивное Апанасенковского района Ставропольского края. На мясокомбинате проводился убой животных с предварительной предубойной выдержкой, а затем на охлаждённых до +4 °С полутушах проводилась их обвалка.

В результате были определены такие показатели, как масса парной туши, масса внутреннего жира-сырца, убойная масса, масса мякоти, костей и сухожилий. Далее путём расчётов был определён выход мякоти, костей и сухожилий, а также такие показатели, как индекс мясности и выход мякоти на 100 кг живой массы. К примеру, разница между бычками базового варианта и нового типа по выходу

мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы составила 4,45 кг (10,2 %; P<0,001) в пользу бычков нового типа. Индекс мясности у бычков нового типа был выше на 19,8 %, что говорит о более высокой мясной продуктивности бычков калмыцкой породы нового типа.

Химический состав мяса и соотношение его структурных компонентов – белка и жира позволяют определить его ценность как пищевого продукта. По результатам лабораторных исследований был определён химический состав мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины бычков нового типа и базового варианта. Например, в 18-месячном возрасте содержание сухого вещества в мясе-фарше бычков контрольной группы было больше на 9,72 %, а в длиннейшей мышце спины – на 3,89 %.

Ключевые слова: бычки, новый тип «Вознесеновский», убойные показатели, морфологический состав туш, химический состав туш.

Введение.

Калмыцкая порода – одна из древнейших пород крупного рогатого скота. Животные этой породы отличаются исключительно крепкой конституцией, выносливостью и приспособленностью к пастбищному содержанию.

Калмыцкий скот сформировался в условиях сурового, резко континентального климата. Животные содержались на пастбище в течение всего года и выживали наиболее приспособленные, у которых выработались определённые признаки. Характерной особенностью этой породы является сезонная динамика живой массы и упитанности. Животные за зиму могут терять от 20 до 40 кг живой массы, оставаясь перед выходом на пастбище в состоянии средней упитанности, а после 1-1,5-месячного нагула восполняют потерю живой массы полностью. Нагул на хороших естественных кормовых угодьях животных калмыцкой породы позволяет иметь хорошую упитанность.

В настоящее время калмыцкая порода скота стала популярной во многих регионах нашей страны и ближнего зарубежья. Племенная работа с породой направлена на увеличение живой массы животных, повышение скорости роста, улучшение экстерьера и мясных форм, особенно задней трети туловища.

Одним из племзаводов по разведению калмыцкого скота является СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края, в котором и создавался новый тип калмыцкой породы скота «Вознесеновский» под контролем учёных ВНИИ животноводства, а в последнее время – учёными ФГБНУ ВНИИМС.

Цель исследования.

Изучение морфологического и химического составов мяса туш бычков калмыцкой породы разных генотипов.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования выполнены на мясе-фарше и длиннейшей мышце спины по результатам контрольного убоя бычков калмыцкой породы нового типа «Вознесеновский» и базового варианта.

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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились на двух группах бычков калмыцкой породы: 12 голов базового варианта (I группа) и 12 голов нового типа «Вознесеновский» (II группа). При этом учитывался срок рождения бычков с интервалом не более 30-ти дней.

Животные обеих групп получены от полновозрастных коров не ниже 1-го класса. Новорождённый молодняк содержался по технологии мясного скотоводства: до 8-месячного возраста – на подсосе под матерями, после отъёма бычки были переведены на откормочную площадку для доращивания и откорма. Содержание животных в этот период было беспривязным, на выгульном дворе с курганом и глубокой несменяемой подстилкой и оборудованными помещениями лёгкого типа. Кормление и поение животных осуществлялось на выгульно-кормовом дворе.

По достижении 15- и 18-месячного возраста проводили контрольный убой животных, по результатам которых определяли морфологический состав туши. Лабораторным способом в образцах мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины был определён их химический состав.

Оборудование и технические средства. Обвалку туш проводили на оборудовании мясокомбината в с. Дивное Ставропольского края, образцы мяса были доставлены в лабораторию ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.), где с помощью их оборудования определялся химический состав.

Статистическая обработка. Расчёты проводились методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) и с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Контрольный убой подопытных бычков проводили в 15- и 18-месячном возрасте, упитанность которых при убое была признана высшей, а полученные туши отнесены к I категории (табл. 1 и 2). Масса туши, убойная масса и убойный выход являются основными показателями мясной продуктивности.

Таблица 1. **Убойные показатели бычков подопытных групп в 15-месячном возрасте (X±Sx)**

Показатель	Группа	
	I	II
Съёмная живая масса, кг	389,33±2,16	402,67±1,78
Предубойная живая масса, кг	366,33±7,12	381,33±3,49
Масса парной туши, кг	201,00±2,55	214,00±3,08
Выход парной туши, %	54,93±1,10	56,17±1,17
Масса внутреннего жира-сырца, кг	19,17±1,28	15,87±1,10
Выход внутреннего жира-сырца, %	5,23±0,25	4,17±0,25
Убойная масса, кг	220,17±3,02	229,87±3,17
Убойный выход, %	60,17±0,92	60,33±1,08

Таблица 2. **Убойные показатели бычков подопытных групп в 18-месячном возрасте (X±Sx)**

Показатель	Группа	
	I	II
Съёмная живая масса, кг	452,7±7,49	503,7±8,64
Предубойная живая масса, кг	439,7±7,26	488,3±8,73
Масса парной туши, кг	247,3±5,72	292,3±6,87
Выход парной туши, %	56,2±0,38	59,9±0,34
Масса внутреннего жира-сырца, кг	17,4±0,14	9,0±0,14
Выход внутреннего жира-сырца, %	4,0±0,03	1,8±0,01
Убойная масса, кг	264,7±5,86	301,3±7,01
Убойный выход, %	60,2±0,35	61,7±0,33

Так, по данным таблицы 1, съёмная живая масса бычков II группы была больше массы I группы на 13,34 кг (3,4 %, P<0,01), масса парной туши – на 13,0 кг (6,47 %, P<0,05) соответственно.

Анализ данных таблицы 2 показал, что по предубойной живой массе бычки II группы превосходили сверстников I группы на 48,66 кг (11,1 %; P<0,05), убойной массе – на 36,6 кг (13,8 %; P<0,01).

Соотношение мышечной, соединительной, жировой и костной тканей, а также основные показатели ценности туш бычков приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3. **Морфологический состав туши бычков в 15-месячном возрасте (X±Sx)**

Показатель	Группа	
	I	II
Масса охлаждённой туши, кг	197,70±2,27	210,10±2,77
Масса мякоти, кг	158,37±1,17	173,47±1,92
Выход мякоти, %	80,11±0,33	82,57±0,17
Масса костей, кг	35,63±1,13	34,23±1,23
Выход костей, %	18,02±0,37	16,29±0,37
Масса сухожилий, кг	3,70±0,24	2,40±0,39
Выход сухожилий, %	1,87±0,13	1,15±0,20
Индекс мясности	4,45±0,11	5,07±0,12
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	43,25±0,79	45,50±0,79

Таблица 4. **Морфологический состав туши бычков в 18-месячном возрасте (X±Sx)**

Показатель	Группа	
	I	II
Масса охлаждённой туши, кг	243,67±5,40	288,33±6,18
Масса мякоти, кг	192,00±3,94	235,00±4,64
Выход мякоти, %	78,80±0,59	81,51±0,22
Масса костей, кг	47,67±1,08	48,67±1,08
Выход костей, %	19,56±0,17	16,88±0,16
Масса сухожилий, кг	4,20±0,21	4,57±0,18
Выход сухожилий, %	1,72±0,05	1,58±0,03
Индекс мясности	4,03±0,01	4,83±0,03
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	43,67±0,36	48,12±0,13

Таким образом установлено, что наибольшее содержание мякоти в туше было у бычков II группы – на 15,1 кг (9,5 %, P<0,01), чем у сверстников I группы. Содержание костей и сухожилий в туше бычков II группы было, наоборот, меньше на 1,4 и 1,3 кг соответственно.

Анализ данных таблицы 4 показал, что по массе мякоти бычки нового типа превосходили сверстников базового варианта на 43,0 кг (22,4 %; P<0,01). Масса костей и сухожилий была больше у бычков I группы на 1,0 и 0,37 кг соответственно.

Разница между бычками I и II групп по выходу мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы составила 4,45 кг (10,2 %; P<0,001) в пользу бычков нового типа.

Химический состав мяса бычков в 15- и 18-месячном возрасте представлен в таблице 5.

Таблица 5**. Химический состав мяса подопытных бычков в 15 и 18-месячном возрасте (X±Sx)**

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
	15 мес.		18 мес.	
Мясо-фарш				
Влага	68,40±0,88	70,65±1,68	65,53±1,98	68,88±1,18
Сухое вещество	31,60±0,88	29,35±1,68	34,47±1,98	31,12±1,18
Зола	0,83±0,05	0,83±0,05	0,85±0,02	0,89±0,01
Протеин	26,75±0,75	24,70±0,61	18,48±1,18	18,94±0,43
Жир	4,02±0,17	3,81±0,03	15,15±2,41	11,30±1,07
Длиннейшая мышца спины				
Влага	73,67±0,52	74,52±0,71	76,12±0,87	76,81±0,18
Сухое вещество	26,33±0,52	25,48±0,71	23,88±0,87	23,19±0,18
Зола	2,19±0,20	2,80±0,15	0,98±0,01	0,99±0,01
Протеин	22,53±0,82	21,09±0,40	21,41±0,41	21,34±0,05
Жир	1,61±0,32	1,58±0,31	1,49±0,54	0,85±0,20

Данные таблицы 5 показали некоторые различия между химическим составом мяса бычков подопытных групп как в 15, так и в 18 месяцев. Так, к примеру, в 18-месячном возрасте содержание сухого вещества в мясе-фарше бычков контрольной группы было больше на 9,72 %, а в длиннейшей мышце спины – на 3,89 %. По содержанию жира также были различия, которые составили в мясе-фарше 25,42 %, а в длиннейшей мышце спины – 42,95 % в пользу бычков контрольной группы.

По содержанию протеина в мясе-фарше бычки нового типа превосходили сверстников на 2,48 %, хотя в длиннейшей мышце спины контрольная группа имела небольшое преимущество – 0,33 %.

Разница по содержанию золы у бычков подопытных групп была незначительной.

Соотношением жира и влаги определяется зрелость или спелость мяса. Так, этот показатель средней пробы мяса у контрольной группы составил 23,12, а у опытной – 16,41.

Обсуждение полученных результатов.

Мясная продуктивность является генетически обусловленной и проявляется во взаимодействии факторов внешней среды и наследственных качеств. Таким образом, необходим научный подход к выбору генотипов: подбору высокопродуктивных мясных пород, внутрипородных типов, линий, кроссов, а также создание оптимальных условий содержания и кормления животных.

Данные исследований показали, что преимущество по основным убойным показателям – за бычками нового типа. К примеру, разница по убойному выходу у бычков обоих групп в 15- и 18-месячном возрасте составляла 0,26 и 1,5 % соответственно. Соотношение и содержание тканей в туше определяет ценность мяса как продукта питания. Основным показателем, характеризующим интенсивность роста мышечной ткани, является выход мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы. Данный показатель у бычков II группы в 15-месячном возрасте больше на 2,25 кг или на 5,2 %, чем у своих сверстников. Таким образом, по морфологическому составу туш бычков в 15-месячном возрасте лучшим морфологическим составом характеризовались бычки II группы. В 18-месячном возрасте такой показатель, как индекс мясности у бычков нового типа был выше на 19,8 %, что свидетельствует о более высоком качестве мясной продукции бычков калмыцкой породы нового типа.

Химический состав мяса и соотношение его структурных компонентов, белка и жира позволяют определить его ценность как пищевого продукта. Оптимальное соотношение питательных веществ в мясе – одно из главных требований современной селекции к новым типам и кроссам мясных пород скота. Наши результаты доказывают более интенсивное отложение жира у бычков базового варианта. Содержание влаги указывает на превосходство бычков нового типа (5,11 % – в мясе-фарше и 0,91 % – в длиннейшей мышце спины). Этот показатель связан в первую очередь с сочностью мяса. В результате, бычки контрольной группы, коэффициент скороспелости которых составил 0,53, а у нового типа – 0,45, характеризовались большей скороспелостью.

Заключение.

Таким образом, анализ результатов контрольного убоя, обвалки полутуш и лабораторного анализа образцов мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины показал преимущество бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота. Животные нового типа характеризовались хорошими мясными формами, большим потенциалом роста живой массы, высокими убойными показателями и, как следствие, повышенной мясной продуктивностью, а использование нового типа калмыцкой породы скота в производстве позволит повысить экономическую эффективность хозяйства.

Литература

1. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Племенные ресурсы в развитии специализированного мясного скотоводства // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып. 62(3). С. 3-7.

2. Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: учеб. пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова, К.М. Джуламанова. М.: Вестник РАСХН, 2015. 245 с.

3. Калашников Н.А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 118-120.

4. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Новый заводской тип калмыцкой породы скота «Вознесеновский» // Нивы Зауралья. 2015. № 10(132). С. 78-80.

5. Калмыцкая порода мясного скота – важный резерв развития племенных ресурсов Ставрополья / Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, Л.М. Половинко и др. // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 47-52.

6. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Оценка быков-производителей по качеству потомства и эффективность использования этого метода // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 83-85.

7. Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А., Половинко Л.М. Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 76-79.

8. Калашников Н.А., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г. Экстерьерные показатели и мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов // Зоотехния. 2016. № 1. С. 17-18.

9. Каюмов Ф.Г., Ерёменко В.К. Калмыцкая порода в условиях Южного Урала и Западного Казахстана: науч. изд. Оренбург, 2001. 384 с.

10. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография. М.: Вестник РАСХН, 2014. 216 с.

11. Каюмов Ф.Г, Калашников Н.А. Организация воспроизводства стада в мясном скотоводстве // Нивы Зауралья. 2015. № 11(133). С. 75-77.

12. Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А. Основные этапы создания нового заводского типа «Айта» калмыцкой породы скота // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 43-47.

13. Каюмов Ф.Г., Маевская Л.А., Калашников Н.А. Физико-химические показатели мышечной ткани молодняка калмыцкой породы Южно-уральского типа в различные возрастные периоды // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 46-50.

14. Каюмов Ф.Г., Моисейкина Л.Г., Буваева Н.В. Сравнительный аллелофонд крупного рогатого скота калмыцкой породы разных зональных типов // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 26-32.

15. Каюмов Ф.Г., Тюлебаев С.Д., Сидихов Т.М. Мясное скотоводство и перспектива его развития // Вестник Башкирского государственного агропромышленного университета. 2013. №2(26). С. 43-45.

16. Каюмов Ф.Г., Харламов А.В., Калашников Н.А. Технология содержания мясного скота: зимние системы // Нивы Зауралья. 2015. № 6(128). С. 81-83.

17. Каюмов Ф.Г., Черномырдин В.Н. Калмыцкая порода скота в племенных хозяйствах Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3(86). С. 12-16.

18. Мясное скотоводство: монография / А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин, Ф.Г. Каюмов и др. Оренбург, 2000. 348 с.

19. Каюмов Ф.Г., Черномырдин В.Н., Тарасов М.В. Сезонные и возрастные изменения морфологических и биохимических показателей крови у бычков калмыцкой породы разных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2(80). С. 25-28.

20. Конверсия питательных веществ и энергии корма в съедобные части туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота / Х.А. Амерханов, Н.А. Калашников, Ф.Г. Каюмов, Л.М. Половинко // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 85-92.

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

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

23. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, Ф.Г. Каюмов и др. М., 2012. 37 с.

24. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства на Южном Урале / А. Кочетков, Ф. Каюмов, К. Джуламанов, С. Тюлебаев, М. Дубовскова // Зоотехния. 2008. № 12. С. 20-22.

25. Калмыцкая порода скота в племенных хозяйствах Российской Федерации: сб. материалов / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. М.: Вестник РАСХН, 2016. 40 с.

26. Устойчивая производственная система получения говядины на основе отечественных мясных пород скота / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин, Л.М. Половинко и др. // Зоотехния. 2007. № 3. С. 2-4.

Дунин Иван Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», 141212, Московская область, Пушкинский район, п. Лесные Поляны, ул. Ленина, тел.: 8(495)515-95-57, e-mail: vniiplem@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

Калашников Николай Алексеевич, аспирант, научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.: 8-987-847-22-60, e-mail: bicoool@mail.ru

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.: 8(3532)43-46-76, сот.: 8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@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

UDC 637.513.11:591.4

Dunin Ivan Mikhaylovich[1], Polovinko Lyubov Mikhailovna[2], Kalashnikov Nikolay Alekseevich[2], Kayumov Foat Galimovich[2], Sirazetdinov Farid Khamitovich[2]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Breeding Work»,* e-mail: vniiplem@mail.ru

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

Slaughter indicators, morphology and chemical composition of carcasses of calves of a new type «Voznesenovsky» Kalmyk breed cattle

Summary. The article presents the results of the control slaughter of Kalmyk breed calves of a new type of «Voznesenovsky» and the basic type, which was held at the factory of the settlement Divnoye, Apanasenkovsky district of the Stavropol Territory. In the meat-packing plant, the slaughter of animals was carried out with pre-slaughter keeping and then halved carcasses were chilled to +4 °C and their boning were held.

As a result, such factors as the weight of hot carcass, weight of internal fat raw, slaughter weight, pulp weight, bones and tendons it were identified. Further, by calculating the yield flesh, bones and tendons were determined, as well as fleshing index and yield of flesh per 100 kg live weight. For example, the difference between the bulls of the basic type and the new types according to beef yield in the carcass per 100 kg of pre-slaughter live weight was 4,45 kg (10,2 %; P <0,001) in favor of a new type of steers. Fleshing index in bulls of a new type was higher by 19,8 %, indicating higher meat efficiency of Kalmyk bulls of a new type.

The chemical composition of meat and the ratio of its structural components – protein and fat allow to determine its value as a food product. According to the results of laboratory tests there was determined the chemical composition of meat, minced meat and long muscles of the back and steers a new type and basic type. For example, at 18 months of age the dry matter content in minced meat of the control group was more by 9,72 %, and in the rib eye – by 3,89 %.

Key words: bulls, «Voznesenovsky» new type, slaughter indicators, morphological composition of carcasses, chemical composition of carcass.

УДК 636.082:636.22/.28.082.13

Сравнительный анализ кросса канадских симменталов с брединским мясным типом

С.Д. Тюлебаев[1], М.Д. Кадышева[1], В.Г. Литовченко[2], С.С. Польских[1]
[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2]ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведены исследования на бычках, полученных от использования канадских быков-производителей мясных симменталов на пятилетних матках линии Фараона, недавно созданного нового брединского мясного типа симменталов в сравнении с бычками отечественной популяции, полученных от быка-производителя Спартак. Представлен материал проведённого контрольного убоя бычков изучаемых опытных групп, где потомство канадских быков-производителей в возрасте 23 месяцев при съёме с опыта имело живую массу 685,0-700,3 кг и превосходило аналогичный показатель отечественных сверстников на 48,3-63,3 кг, что составляет 7,5-10,0 %. После убоя масса парной туши сыновей канадского быка Пиона составляла 386,3 кг, а Бредока – 400,7 кг, что выше чем у потомков Спартака на 28,9 и 43,8 кг или 8,2 и 12,1 %. Анализ химического состава длиннейшей мышцы спины свидетельствует о высоком содержании в мышцах подопытных бычков белка – более 20,5 %.

При этом потомки Бредока имели жира в мышцах на 10,4-23,2 % больше, чем в мышцах сыновей Спартака и Пиона.

Анализ биосубстратов у 23 бычков из опытных групп показал, что желательный аллель гена GDF5, отвечающий за формирование костной и мышечной тканей, в большей концентрации выражен в популяции бычков, полученных от канадских быков-производителей, у которых этот аллель определяется в ДНК в 3,0-3,9 раза чаще, чем в генотипе отечественных бычков.

Также выявлено, что большая частота встречаемости желательного аллеля T^* гена тиреоглобулина, имеющего прямое отношение к липидному обмену в организме животных, характерна для потомков Бредока, у которых этот показатель был выше, чем у аналогов других групп на 22,4-40,0 %, при этом только среди потомков Бредока найдены индивиды с желательным сочетанием аллелей TT^* в генотипе, гомозиготность которого обеспечивает ассоциацию с признаком.

Ключевые слова: бычки, контрольный убой, масса парной туши, генотип, быки-производители, аллель гена.

Введение.

Главным источником получения пищи для человека было и остается, во всяком случае, в обозримом будущем (до середины XXI века) сельское хозяйство. При этом в предстоящий период особое значение приобретает не только увеличение калорийности пищи, но и сбалансированность диеты по важнейшим питательным веществам. В решении этой задачи большую роль должно играть животноводство – источник наиболее полноценных продуктов питания человека [1].

В этих условиях особое значение приобретает рациональное использование генетических ресурсов. Российская Федерация обладает значительными генетическими резервами в области мясного скотоводства [2, 3]. Одним из таких резервов является симментальский скот, который в разнообразных климатических условиях зон России приобрёл за многие годы использования высокую степень генетической изменчивости по различным признакам [4, 5]. Это дало возможность создать новые мясные типы симментальского скота: брединский мясной и баганский мясной [6].

В то же время процесс совершенствования пород мясного скота продолжается. Набирают темпы новые методы повышения продуктивности, в том числе и генетические.

С расшифровкой генома сельскохозяйственных животных появились новые возможности в области генетического улучшения их продуктивных качеств. Выявляемые ассоциации генов с количественными и качественными показателями продуктивности могут значительно убыстрить темпы селекции [7], так как появилась возможность уже в раннем возрасте прогнозировать те или иные хозяйственно-полезные качества и даже планировать заведомо удачные спаривания выдающихся родителей.

Цель исследования.

Сравнительный анализ некоторых количественных и качественных показателей продуктивности животных кросса канадских симменталов с брединским мясным типом с учётом результатов тестирования по генетическим меркам.

Научная новизна исследований в том, что впервые начато изучение сочетаемости использования канадских быков-производителей на матках брединского мясного типа специализированных линий. Определены убойные показатели, химический состав мышечной ткани и внутреннего жира на фоне анализа частот аллелей по генам GDF5 и TG5.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки, полученные от использования канадских быков-производителей мясных симменталов Бредока, Пиона и отечественного быка Спартака на матках брединского мясного типа пятилетнего возраста, принадлежащих линии Фараона.

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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Биосубстраты животных в виде крови были доставлены из ООО «Совхоз Брединский» Челябинской области. Молекулярно-генетический мониторинг проводился на 23 головах бычков, полученных от использования быков-производителей: Спартака – отечественной селекции (I группа), Бредока (II группа) и Пиона (III группа) – канадской селекции на матках линии Фараона (табл. 1). Всего было использовано 46 образцов крови. Это количество является незначительным в масштабах существующего стада, что снижает достоверность полученных результатов. Выделение ДНК проводилось по методике Levin (1992), Херрингона и др. (1999).

Оборудование и технические средства. ПЦР проводили на амплификаторе АНК-32 (Синтол, Россия). Биосубстраты, полученные после убоя животных, в виде мяса-фарша, длиннейшей мышцы спины, межмышечного жира подверглись анализу в испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.).

Таблица 1. **Генетические маркеры используемые в исследовании**

Ген	Функция	Обозначение
Ростовой дифференцирующий фактор	Регулирует формирование скелета и образование мышечной ткани	GDF5
Тиреоглобулин	Играет важную роль в липидном обмене	TG5

Статистическая обработка. Проводилась на основе методики А.М. Гатаулина (1992) с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Исследования по выявлению частот генотипов по генам GDF5 и TG5, отражённые в предыдущей статье [8], могут быть дополнены аналогичным материалом по частотам встречаемости желательных и нежелательных аллелей вышеупомянутых генов (табл. 2).

На основе теоретических предпосылок популяционной генетики, на основании соотношения Харди-Вайберга частоты гомозигот в популяции равны квадратам частот аллелей, так как сумма частот гомо- и гетерозиготных генотипов равна 1.

Как видно из таблицы 2, желательный аллель гена GDF5, отвечающий за формирование костной и мышечной тканей в большей концентрации выражен в популяции бычков, полученных от канадских быков-производителей. Так, в их генотипе аллель С этого гена в 3,0-3,9 раза определяется чаще, чем в генотипе потомков отечественного быка-производителя Спартака. Учитывая уже известный факт

Таблица 2. **Частота встречаемости аллелей по исследованным генам-маркерам**

Показатель	n образцов	Гены-маркеры			
		GDF5		TG5	
		аллели гена			
		C*	G	T*	A
В целом по потомкам быков-производителей,	46	0,196	0,804	0,304	0,696
в т. ч. Спартака	14	0,071	0,929	0,286	0,714
Бредока	17	0,214	0,786	0,350	0,650
Пиона	15	0,278	0,722	0,250	0,750

Примечание: C*, T* – желательные аллели

наличия в выборке потомства канадских быков-производителей Бредока и Пиона желательного генотипа CC* в количестве 4,3 % животных и сравнивая эти показатели с динамикой живой массы роста бычков, можно заметить определённую взаимосвязь.

По динамике живой массы изначально, с момента первого взвешивания телят, отобранных методом рандемной выборки в возрасте 8 мес., потомки канадских быков-производителей, имевшие живую массу по Бредоку 255,6 кг, а по Пиону – 250,2 кг, превосходили отечественных на 15,4-20,7 кг или 6,6-8,8 %. При снятии с опыта в 23-месячном возрасте, перед убоем, при живой массе соответственно 700,3 и 685,0 кг их преимущество составляло уже 15,3-63,8 кг или 2,2-10,0 %. Среднесуточный прирост живой массы за период 8-15 месяцев по потомкам Спартака – 986,2 г, Бредока – 1026,3 г, Пиона – 1082,6 г.

Контрольный убой бычков, проведённый в возрасте 23 месяцев, показал преимущество сыновей Бредока и Пиона над сверстниками, полученными от отечественного быка-производителя Спартака (табл. 3).

Таблица 3. **Убойные показатели бычков (X±Sx)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съёмная живая масса, кг	636,7±6,69	700,3±3,93	685,0±5,13
Предубойная живая масса, кг	624,9±7,76	692,0±4,62	674,0±5,76
Масса парной туши, кг	357,4±5,00	400,7±5,08	386,3±3,83
Выход туши, %	57,2±0,10	57,9±0,34	57,3±0,08
Убойная масса, кг	372,5±5,38	416,9±5,60	402,3±4,17
Убойный выход, %	59,67±0,13	60,24±0,41	59,67±0,12

Так, масса парной туши потомков Бредока и Пиона была на 43,8 и 18,9 кг выше сверстников, полученных от Спартака, что составляло 12,1 и 8,1 % соответственно. Незначительное преимущество обнаружено и по выходу туши у всех изучаемых генотипов в пределах 59,6-60,2 %. Химический анализ средней пробы мяса-фарша убитых животных свидетельствует о высоком содержании белка – более 20,5 %, при этом в тушах потомков Пиона его содержалось 23,2 %. Потомки же Бредока отличались мясом, более насыщенным жировой тканью. Они же имели большее содержание жира и в длиннейшей мышце спины (табл. 4).

Вероятно, усиленный липидный обмен в организме животных регулируется наличием желательного аллеля T* гена тиреоглобулина. Так, частота встречаемости этого аллеля у потомков Бредока была выше, чем у сверстников других групп на 22,4-40,0 %, при этом следует напомнить, что только среди потомков Бредока найдены индивиды с желательным сочетанием аллелей TT* в генотипе, гомозиготность которого обеспечивает ассоциацию с признаком. При частоте встречаемости желательного аллеля $T65^{T}$=0,350 относительное содержание жира в тушах потомков Бредока составило 0,53 %, что на 0,1 % и 0,05 % больше по сравнению с аналогами Спартака и Пиона соответственно.

Таблица 4. **Химический состав длиннейшей мышцы спины (X±Sx)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	76,70±0,144	76,49±0,112	76,80±0,151
Сухое вещество, %	23,30±0,144	23,51±0,112	23,20±0,151
в т. ч.: жир	0,48±0,086	0,53±0,050	0,43±0,043
протеин	21,83±0,222	21,99±0,062	21,78±0,118
зола	0,99±0	0,99±0	0,99±0
PH	5,64±0,032	5,58±0,014	5,66±0,052
Влагоёмкость, %	54,01±0,589	58,75±0,578	54,87±0,545
Триптофан, %	353,95±3,025	350,48±2,815	348,24±3,462
Оксипролин, %	56,67±1,560	56,55±0,638	55,42±0,463

Обсуждение полученных результатов.

Следует отметить, что полученные результаты определяют лишь тенденцию отмеченных взаимосвязей. Однако работы в этом направлении продолжатся с охватом большого количества животных, обеспечивающего достоверность полученной разницы. При этом изучение однонуклеотидного полиморфизма в популяциях крупного рогатого скота, в том числе и мясного [9] останется прерогативой наших исследований.

Заключение.

Таким образом, получены дополнительные сведения, пополняющие нашу базу данных на животных опытных групп по показателям мясной продуктивности, а в частности убойным показателям, химическому составу длиннейшей мышцы спины, биологической полноценности мясной продукции в контексте проведённых молекулярно-генетических исследований.

Литература

1. 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: Изд. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

2. Новая порода – Русская комолая / Ф. Каюмов, Ш. Макаев, В. Габидулин, А. Белоусов // Животноводство России. 2008. № 6. С. 51-52.

3. Косилов В.И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания: монография. М.: Дружба народов, 2004. 200 с.

4. Нурписов И., Тюлебаев С., Плохих Н. Влияние генотипа на продуктивность бычков // Животноводство России. 2009. № 6. С. 47-49.

5. Фролов А.Н., Баширов В.Д., Кизаев М.А. Продуктивные качества бычков симментальской породы и её помесей с герефордами // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(2). С. 71-75.

6. Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д. Создание внутрипородного типа // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 6. С. 21-24.

7. Калашникова Л.А. Современное состояние и проблемы использования методов анализа ДНК в генетической экспертизе племенных животных // Аграрная Россия. № 5. 2002. С. 7-11.

8. Анализ некоторых селекционно-генетических параметров оценки быков-производителей с учётом аллельных форм генов GDF5 и TG5 / С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, С.М. Канатпаев, В.Г. Литовченко, С.С. Польских // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 58-64.

9. Однонуклеотидный полиморфизм в популяции крупного рогатого скота красной степной породы / М.П. Люханов, О.С. Короткевич, О.И. Себежко, Н.С. Юдин // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. URL: http://www.science-education.ru/ru/issue/view?id=115

Тюлебаев Саясат Джакслыкович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Кадышева Марват Дусангалиевна, 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(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Литовченко Виктор Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, ректор ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, г. Троицк, ул. Гагарина 13, тел.: 8(3516)32-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Польских Сергей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.082:636.22/.28.082.13

Tyulebaev Sayasat Zhaksylykovich[1], Kadysheva Marwat Dusangalievna[1], Litovchenko Victor Grigoryevich[2], Polskih Sergey Sergeevich[1]

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

[2] *FSBEI HE «South Urals State Agrarian University»,* e-mail: tvi_t@mail.ru

Comparative analysis of crosses of the Canadian Simmentals of Bredy beef type

Summary. Researches on bulls, obtained after Canadian Simmental beef sires and five-year dams of Pharaon line, recently created a new type of Simmental beef Bredinsky compared with bulls of Russian populations obtained from sire Spartak. The material after the conducted control slaughter of calves of the studied experimental groups are presented, the progeny of Canadian sires aged 23 months after the end of test had live weight of 685,0-700,3 kg and exceeded the similar index of Russian bulls of the same age by 48,3-63,3 kg that is 7,5-10,0 %. After slaughte, weight of hot carcass of sons obtained from the Canadian bull Peony was 386,3 kg and Bredok – 400,7 kg, which is higher than in the progeny of Spartak by 28,9 and 43,8 kg or 8,2 and 12,1 %. Analysis of the chemical composition of the rib eye indicates a high content of protein in the muscles of the experimental calves – more than 20,5 %.

Thus, the progeny of Bredok had fat in the muscles by 10,4-23,2 % more than in the muscles of the sons of Spartak and Peony.

Analysis of biosubstrates in 23 calves from the experimental groups showed that the desired GDF5 gene allele responsible for the formation of bone and muscle tissue, had higher concentration in a population of calves produced by Canadian sires who have this allele determined in DNA by 3,0-3,9 times more than in the genotype of domestic calves.

It was also revealed that most of the frequency of the desired T* allele of thyroglobulin gene, which has a direct relation to lipid metabolism in animals, is characteristic for Bredok progeny who has this figure higher than the similar animals of other groups by 22,4-40,0 % while only among Bredok progeny we found animals with the desired combination of TT* genotype alleles n which homozygosity provides association with the feature.

Key words: bulls, control slaughter, hot carcass weight, genotype, sires, gene allel.

УДК 636.082.11:636.088.31

Подбор родительских пар герефордов с учётом антигенного спектра и ДНК-маркеров

М.П. Дубовскова[1], М.И. Селионова[2], Л.Н. Чижова[2], В.И. Колпаков[1]

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

[2] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»

Аннотация. Иммуногенетической аттестацией выявлена специфичность распределения антигенного спектра в семи локусах групп крови у коров и тёлок-дочерей. Установлена высокая и практически одинаковая концентрация антигенных факторов A_2 (61,8 и 73,2 %) в локусе EAA, Y_2 (73,4 и 51,6 %), E'_3 (55,1 и 67,2 %), C_2 (74,4 и 80,6 %), W (44,4 и 52,6 %) в локусе EAC.

Большая частота встречаемости в EAB-локусе характерна для феногруппы $B_2G_2K'V$ и $G_2E'_3D'$: 21,14 % и 17,61 % – у тёлок и 18,63 % и 15,18 % – у коров.

Уровень полиморфности у тёлок составил 31,2 %, в стаде коров-матерей – 19,8 %. Установлена высокая степень гетерозиготности у молодняка – 87,9 %, степень генетической изменчивости – 90,3 %, против 78,2 % и 86,2 % у коров.

Установлено, что по линии Фордера 191У у тёлок-носителей блока аллелей B'I'E'WF_2 живая масса в возрасте 15 мес. выше класса элита-рекорд на 10,1-20,3 %. По линии Талли 65х таким маркером служит феногруппа G_2I'EC_1C_2F – живая масса тёлок на 15,0-21,1 % больше высшего бонитировочного класса.

Подбор родительских пар проводили с учётом распределения гена CAPN1 зависимой протеиназы. В результате анализирующего скрещивания получено 5 тёлочек, несущих гетерозиготный генотип CG. Гомозиготный вариант GG выявлен у 74,1 % матерей. Генотип CC в популяции коров-матерей составил 7,4 %. У дочерей его гомозиготный вариант не выявлен.

Сделан вывод, что полиморфизм гена CAPN1 больше связан с качественными показателями мясной продуктивности, чем с количественными.

Ключевые слова: герефордская порода, генотип, антигены, локус, ДНК-маркер, аллель, ген CAPN1, полиморфизм, продуктивность.

Введение.

Современная тенденция, направленная на совершенствование существующих, создание новых селекционных форм сельскохозяйственных животных, основывается на детальном изучении генетических основ для углубления их породных и продуктивных качеств. Иммуногенетические, молекулярно-генетические методы в настоящее время стали необходимой частью для получения объективной информации при выявлении животных с высоким генетическим потенциалом [1].

Чем достовернее оценка, тем строже отбор, и чем интенсивнее используются животные с высоким генетическим потенциалом, тем большая вероятность улучшения продуктивности от поколения к поколению [2, 3].

Группы крови из-за большого разнообразия наследуются в течение всей жизни животного, кодоминантность наследования, представляет собой удобную генетическую модель для решения ряда задач практической селекции. Результатами многих исследований убедительно доказано, что эритроцитарные антигенные факторы могут быть использованы при оценке степени изменчивости в породах, популяциях, стадах, для контроля достоверности происхождения, в качестве генетических маркеров продуктивности [4].

Цель исследования.

Провести анализ антигенного спектра в популяции герефордов, определить частоту встречаемости эритроцитарных антигенных факторов и феногрупп. Установить степень гомо- и гетерозиготности, генетической изменчивости. Провести подбор пар с учётом гена CAPN1 зависимой протеиназы. Изучить полиморфизм, частоту CAPN1 в связи с продуктивностью герефордов.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Крупный рогатый скот герефордской породы.

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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Место проведения – ОАО «Белокопанское» Ставропольского края. Животные содержались по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Отъём проводили в возрасте 8 мес. Взятие крови – в 12 мес. Исследования антигенов проводили по семи локусам групп крови (EAA, EAB, EAC, EAF, EAL, EAS, EAZ) согласно методическим рекомендациям «Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота» и «Сыворотки иммуноспецифические для определения групп крови крупного рогатого скота» [5, 6].

Оборудование и технические средства. Полиморфизм гена-маркера CAPN1 определяли по пробам крови (n=54) двуад (мать-дочь) и спермы быка-производителя. Кровь, полученную из ярёмной вены, вносили в пробирки с 600 мкл этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) до конечного объёма 10 мл. Выделение ДНК из крови проводили с использованием комплекса реагентов для выделения геномной ДНК из цельной крови «ДНК-Экстран-1» («Синтол», Россия).

ПЦР в реальном времени проводили на программируемом амплификаторе АМК-32 («Синтол», Россия) в объёме реакционной смеси 25 мкл, содержащей 60 мМ Трис-HCl (pH 8,5), 1,5 мМ $MgCl_2$, 25 мМ KCl, 10 мМ меркаптоэтанол, 0,1 мМ титон Х-100; 0,2 мМ дНТФ, 1 ед. Taq ДНК полимеразы по 0,5 мкМ каждого из праймеров. Амплификацию гена CAPN1 проводили по режиму, указанному в таблице 1.

Таблица 1. **Праймеры для амплификации фрагментов генов ДНК и программа проведения ПЦР**

Гены	Последовательность	Программа ПЦР	Функция
CAPN1	5'-AGCAGCCCACCATCAGAGAAA-3'	95 ºС – 120 сек×1 64 ºС – 40 сек×40 95 ºС – 20 сек×40	Протеиназа, активируемая микромолекулярными концентрациями кальция, влияет на созревание и нежность мяса

Для выделения ДНК из спермы быка 100 мкл перенесли в пробирку, добавили 400 мкл лизирующего раствора (+20 мкл ДТТ на каждые 10 проб), термостатировали смесь при 65 ºС 40 мин.

Статистическая обработка. Расчёт частот встречаемости эритроцитарных антигенных факторов, генотипов и аллелей проводили по методике Л.А. Животовского и А.М. Машурова (1974).

Результаты исследования.

Иммуногенетической аттестацией исследуемого поголовья выявлена специфичность распределения антигенного спектра в семи локусах групп крови, характерных для каждой группы животных.

Установлено, что как для маточного поголовья, так и для дочерей характерна достаточно высокая, но сравнительно одинаковая концентрация антигенных факторов A_2 (61,8 и 73,2 %) в локусе EAA, Y_2 (73,4 и 51,6 %), E'_3 (55,1 и 67,2 %), C_2 (74,4 и 80,6 %), W (44,4 и 52,6 %) в локусе EAC, соответственно, низкая, до полного отсутствия (6,8-0 %) концентрация I_1, O_1, H", Z, L (табл. 2).

Таблица 2. **Антигенный спектр крови герефордского скота, %**

Локусы	Антигены	Группа	
		коровы	молодняк (тёлки)
EAA	A_1	23,6	27,2
	A_2	68,8	71,2
EAB	G_2	3,6	17,4
	O_1	12,8	6,9
	I_1	4,4	-
	R_1	14,5	9,6
	Y_2	78,4	81,6
	E'_3	65,1	67,2
	K'	13,3	-
	O'	1,6	2,4
	D'	48,3	52,4
EAC	C_2	74,4	70,6
	W	44,4	52,6
	X_2	11,8	6,5
EAF	F	-	-
	V	-	3,7
EAL	L	-	-
EAS	S_1	1,8	3,4
	H"	0,6	-
EAZ	Z	-	-

Для суждения о генетической вариабельности антигенных факторов в исследуемых локусах в разных стадах изучен их аллельный спектр. Выявлены общие для обеих популяций и специфические аллели, характерные для взрослого поголовья и молодняка.

Генетико-статистическим анализом установлено, что в качественном (по наличию или отсутствию) и в количественном соотношении аллели в изучаемых стадах достаточно сходны по спектру и встречаемости распространения аллелей в семи изучаемых локусах групп крови (табл. 3).

Таблица 3. **Частота встречаемости общих аллелей групп крови герефордского скота**

Аллели	Коровы	Тёлки
EAB-локус		
G_2 Y_2 D'	13,23	7,28
Y_2 B_2 G_2 D'	6,18	14,28
Y_2	2,10	8,14
B_2 G_2 K' V	18,63	21,14
G_2 E'_3 D'	15,18	17,61
Y_2 B_2 I'_2 O_3	0,93	3,14
O_3 E'_3 D'	7,21	-
G_2 I'_2 K' Y_2	-	1,96
EAC-локус		
C_2 E W	7,71	5,36
E'_3 C_2 X_2	-	0,88
C_2 W R_2 L	14,81	17,23
C_2 E X_2 L	22,63	29,34
X_2 L	5,44	-
C_2 R_2 W C_1	-	14,17

Выявлены специфические аллели с разной частотой встречаемости в локусах EAB, EAC от достаточно высокой (21,14 и 29,34 %) одних аллелей на фоне низкой (0,93 и 0,88 %) других, до полного отсутствия третьих.

Исследования аллелей эритроцитарных антигенов позволили выявить их влияние на изменчивость живой массы тёлок герефордской породы (табл. 4).

Таблица 4. **Влияние аллелей локуса B на живую массу тёлок**

Возраст, мес.	Влияние аллеля, %	Достоверность
Новорождённые	2,46	P>0,05
8	9,42	P<0,001
12	26,65	P<0,001
15	30,27	P<0,001

Так, весовой рост животных при рождении минимально детерминирован особенностями локуса B – 2,46 %. Однако уже к отъёму влияние этого фактора вырастает до 9,42 % (P<0,001). Дальнейшие наблюдения за изменениями живой массы позволяют установить достоверное усиление воздействия аллелей локуса B на рост и развитие исследуемой популяции животных. Так, с возраста отъёма и до годовалого возраста сила влияния увеличилась на 17,23 %. К возрасту 15 мес. аллельная характеристика групп крови тёлок по системе B на 30,27 % (P<0,001) определяла изменчивость весового роста животных.

Анализ аллельного состояния изучаемых популяций герефордского скота выявил как общность аллельного спектра, так и его специфичность для каждого стада. Это нашло отражение в цифровых значениях таких генетических констант, как степень гомозиготности, гетерозиготности, уровень полиморфизма, степень генетической изменчивости (табл. 5).

Таблица 5. **Показатели генетической сбалансированности материнского и дочернего стад герефордской породы**

Показатели	Стадо	
	коровы-матери	тёлки-дочери
Степень гомозиготности (сумма q^2), %	4,8	3,2
Сумма гетерозиготности (сумма q^2), %	78,2	87,9
Степень генетической изменчивости (V), %	86,2	90,3
Уровень полиморфизма, (Na)	19,8	31,2

Меньшая степень гомозиготности характерна для стада молодняка по сравнению с коровами: 3,2 против 4,8 %.

Уровень полиморфности – показатель числа действующих аллелей оказался достаточно высоким, в стаде телят составивший 31,2 %, в стаде коров – 19,8 % с превосходством в 1,5 раза. Что обеспечило высокую степень гетерозиготности (87,9 %) и высокий коэффициент генетической изменчивости в стаде молодняка – 90,3, против 86,2 % – у коров. Можно предположить, что генетическое разнообразие у молодняка свидетельствует о его селекционной перспективности.

Анализ распределения феногрупп по линии Фордера 191Y показал, что у тёлок-носителей блока аллелей B′I′E′WFz живая масса в возрасте 15 мес. составила 380-415 кг, что выше класса элита-рекорд на 10,1-20,3 %. У молодняка линии Талли 65х таким маркером служит феногруппа $G_2I'EC_1C_2F$ – живая масса на 15,0-21,1 % больше высшего бонитировочного класса. Подбор коров-матерей к быкам-производителям проводили с учётом наличия антигенов феногрупп-маркеров. Генетический паспорт Феникса 81202 состоял из антигенов a/a $B'I'O_1O_2E_3C_2WFV_2z$, коровы 64219 – $O_2E_3'C_1R_2F'$. Тёлка 24550 наследовала блок аллелей $B'I'E_3'$ WFz, её живая в 15 мес. масса составила 380 кг. Селекция тёлок с учётом выявленных генов-маркеров позволила осеменить 40 % животных в возрасте 14-15 мес.

При подборе родительских пар (n=54) учитывали антигенный спектр крови, составляющий феногруппы-маркеры. Так, план закрепления быков за коровами предусматривал наличие антигена W и C у обоих родителей. В результате их частота у тёлок-дочерей составила 52,6 и 17,4 %, что больше, чем у коров-матерей на 8,2-13,8 %. В группах родителей и потомков установлена достаточно высокая концентрация антигенных факторов A_2, $У_2$, E_3', C_2 (51,6-80,6 %), низкая и до полного отсутствия (6,8-0 %) – частота I_1, O_1, H'', Z, L.

Созревание и нежность мяса после убоя активируется геном кальпаином CAPN1 зависимой протеиназы. Подбор родительских пар проводили с учётом распределения CAPN1. Для этого определяли его полиморфизм и частоту встречаемости желательных аллелей.

Быков-производителей, носителей генотипа GG, не имеющих желательного генотипа CC, спаривали с коровами селекционной группы. В результате анализирующего скрещивания было получено 5 тёлочек, несущих гетерозиготный генотип CG (табл. 6).

Таблица 6. **Полиморфизм, частота CAPN1 и продуктивность у коров (матерей) и тёлок (дочерей) селекционной группы**

Тёлки (дочери)						Коровы (матери)					
генотип											
CC		CG		GG		CC		CG		GG	
п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
-	-	5	18,5	22	81,5	2	7,4	5	18,5	20	74,1
среднесуточный прирост, г						живая масса, кг					
-	-	800		844		530		545		500	
lim											
-	-	738-898		525-969		520-540		500-555		490-533	

Гомозиготный вариант GG выявлен у 74,1 % матерей. Генотип CC в популяции коров-матерей составил 7,4 %, у дочерей его гомозиготный вариант не выявлен. В гетерозиготном генотипе 18,5 % тёлок аллель C, вероятно, наследована из генотипа коров-матерей.

Анализ продуктивности животных показал, что более высокий среднесуточный прирост характерен для тёлок гомозиготного генотипа – преимущество по интенсивности роста составило 44 г (5,5 %). Однако у коров с генотипом CG живая масса была больше на 45 кг (4,8 %), чем у аналогов гомозиготного генотипа. Коровы с желательным генотипом CC по изучаемому показателю занимали промежуточное положение. Следовательно, полиморфизм гена CAPN1 больше связан с качественными показателями мясной продуктивности, чем с количественными.

Обсуждение полученных результатов.

В исследованиях авторов получена определённая специфичность результатов полиморфизма системы локуса B герефордов. Так, в племзаводе им. Калягина Ставропольского края выявлена высокая степень полиморфности этого локуса (15 антигенных факторов) с широким диапазоном встречаемости аллельных вариантов: частота встречаемости E_1; E_2; E_3; G_2; B_2 (0,525-0,890), редко встречаемые O_1; O_4; G_3 (0,10-0,018), для аллелей D'; B; $'L$; $'R_2$ характерен средний уровень концентрации в изучаемом локусе B системы (0,180-0,220) [7]. Взаимосвязь ген-маркеров с интенсивностью роста установлена у бычков герефордской породы – носители антигенных факторов $R_2V'D'$ (n=26,3 %) имели среднесуточный прирост более 1000 г и на 173,3 г (P<0,001) превосходили средний показатель стада [8]. Результат сравнительного анализа полиморфизма гена тиреоглобулина с живой массой коров-матерей показал, что преимущество носителей желательного гомозиготного генотипа TT над сверстницами генотипов CC и CT составило 18,9 кг (3,72 %) и 13,7 кг (2,7 %) [9]. Коровы с гетерозиготным генотипом CT занимали промежуточное положение.

ДНК-маркеры по определению полиморфизма, а также методы, используемые для определения ДНК-маркеров, включают полиморфизмы длин рестрикционных фрагментов, а также одиночных нуклеотидных полиморфизмов. Рычажный механизм анализа, ассоциативный анализ и анализ функции генов могут быть использованы для определения того, какие полиморфизмы являются полезными маркерами для желательных признаков [10].

Заключение.

Анализ результатов проведённых исследований показал наличие тенденции взаимосвязи ген-маркеров с продуктивностью мясного скота и возможности использования антигенного спектра и ДНК-маркеров в селекции.

Выявлены специфические аллели с разной частотой встречаемости в локусах EAB, EAC от достаточно высокой (21,14 и 29,34 %) одних аллелей на фоне низкой (0,93 и 0,88 %) других, до полного отсутствия третьих. В возрасте 15 мес. аллельная характеристика групп крови тёлок по системе B на 30,27 % (P<0,001) определяла изменчивость весового роста животных. Установлены высокая степень гетерозиготности (87,9 %) и высокий коэффициент генетической изменчивости в стаде молодняка – 90,3, против 86,2 % – у коров. Вероятно, генетическое разнообразие молодняка свидетельствует о его селекционной перспективности.

Подбор коров-матерей к быкам-производителям с учётом наличия антигенов феногрупп-маркеров высокой живой массы $B'I'$ E_3' WFz, и $G_2I'EC_1C_2F$ позволил осеменить 40 % животных в возрасте 14-15 мес.

Подбор родительских пар проводили с учётом распределения CAPN1, в результате анализирующего скрещивания получено 5 тёлочек, несущих гетерозиготный генотип CG. Анализ продуктивности животных показал, что полиморфизм гена CAPN1 больше связан с качественными показателями мясной продуктивности, чем с количественными.

Литература

1. Система комплексной оценки генетического потенциала племенных животных / М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, В.В. Семёнов, И.Г. Рачков, А.В. Скокова, Г.Н. Шарко. Ставрополь, 2015. 50 с.

2. Оценка и отбор герефордских коров / К.М. Джуламанов, Д.Ц. Гармаев, М.П. Дубовскова, В.И. Колпаков, Г.Н. Урынбаева // Вестник Бурятской государственной академии имени В.Р. Филиппова. 2016. № 2(43). С. 43-49.

3. Селекция коров и формирование семейств племенного стада герефордов в Ставрополье / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов, С.А. Христенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5(55). С. 132-135.

4. Дубовскова М.П. Сочетаемость генотипов и подбор родительских пар с учётом генетических маркеров скота герефордской породы // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3. С. 21-25.

5. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / И.М. Дунин, А.А. Новиков, Н.И. Романенко и др. М.: ФГНУ «Росинфорагротех», 2003. 48 с.

6. Сыворотки имммуноспецифические для определения групп крови крупного рогатого скота / Минсельхоз РФ; ВИЖ. Дубровицы, 2001.

7. Методические рекомендации комплексной оценки крупного рогатого скота мясных пород по фенотипу и генотипу / Л.Н. Чижова, А.В. Скокова, Г.Н. Шарко и др. Ставрополь, 2008. 52 с.

8. Селионова М.И., Чижова Л.Н., Дубовскова М.П. Группы крови в селекции мясного скота // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1(89). С. 14-17.

9. Габидулин В.М., Алимова С.А., Тарасов М.В. Влияние полиморфизма гена тиреоглобулина (TG5) на продуктивность стада мясного скота в ООО «Суерь» абердин-ангусской породы австралийской селекции в зоне Зауралья // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 21-26.

10. Beuzen N.D., Stear M.J., Chang K.C. Molecular markers and their use in animal breeding // Vet J. 160 (2000). PP. 42-52.

Дубовскова Марина Павловна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-9226-21-61-78, e-mail: dubovskova.m@mail.ru

Селионова Марина Ивановна, доктор биологических наук, профессор РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: 8(8652)37-10-39, e-mail: m_selin@mail.ru

Чижова Людмила Николаевна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: 8(8652)37-10-39, e-mail: immunogenetika@yandex.ru

Колпаков Владимир Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-987-341-77-02, e-mail: vkolpakov056@yandex.ru

UDC 636.082.11:636.088.31

Dubovskova Marina Pavlovna[1], Selionova Marina Ivanovna[2], Chizhova Lyudmila Nikolaevna[2], Kolpakov Vladimir Ivanovich[1]

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

[2] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding»,* e-mail: m_selin@mail.ru

Selection of Hereford parent pairs considering antigenic spectrum and DNA markers

Summary. Immunogenetic certification identified specific distribution of antigenic spectrum in seven locuses of blood groups of cows and heifers, daughters. High and almost the same concentration of antigenic factors A2 (61,8 and 73,2 %) in the locus EAA, Y2 (73,4 and 51,6 %), E'3 (55,1 and 67,2 %), C2 (74,4 and 80,6 %), W (44,4 and 52,6%) in locus EAC.

More frequent occurrence in the EAB locus was characteristic of phenogroup $B_2G_2K'V$ and $G_2E'_3D'$: 21,14 % and 17,61 % – in heifers and 18,63 % and 15,18 % – in cows.

Polymorphism level in heifers was 31,2 %, in a herd of cows-mothers – 19,8 %. The high degree of heterozygosity in young – 87,9 %, the degree of genetic variability – 90,3 %, against 78,2 % and 86,2 % of cows.

It was found that live weight of heifers of line 191У Forder carrier having block alleles B'I'E'WF_2 at the age of 15 months is higher than that of class elite-record by 10,1-20,3 %. By line Tully 65x phenogroup G_2I'EC_1C_2F serves as such marker – live weight of heifers by 15,0-21,1 % higher of their assessment class.
Selection of parent pairs was carried out taking into account the distribution of dependent proteinase gene CAPN1. As a result of the analyzed crossbreeding, 5 heifers carrying the heterozygous genotype CG were received. Homozygous GG was detected in 74,1 % of mothers. CC genotype in the population of cows-mothers was 7,4 %. Homozygous variant in daughters was not detected.
It was concluded that the gene polymorphism CAPN1 is more connected more with quality indicators of meat productivity than quantitative.
Key words: Hereford breed, genotype, antigens, locus, DNA marker, allele, CAPN1 gene, polymorphism, productivity.

УДК 636.082

Селекционная оценка и подбор родительских пар в заводском стаде

К.М. Джуламанов, Г.Н. Урынбаева
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина

Аннотация. Изложены результаты исследований повышения эффективности подбора родительских пар, оценки производителей по качеству потомства. Рассмотрены вопросы методического подхода к обоснованию уровня молочности и возможности отбора по этому признаку. Представлен способ подбора быков-производителей герефордского скота и прогнозирования их племенной ценности. Особенностью предлагаемого способа является то, что введение индексного показателя даёт возможность обеспечивать одновременное (параллельное) совершенствование быков-производителей и коров мясных пород скота, обеспечивающих желательные изменения в групповом составе и состоянии стада. Одним из решений данного вопроса является оценка быков-производителей по отъёмной живой массе ($М_{ожм}$) не менее 40 его потомков (20 бычков+20 тёлок). В задачи исследований также входило изучение уровня молочности отдельных ($М_{мс}$) стад (групп) коров, откуда происходили отбираемые для закрепления за конкретными производителями мясные коровы. Это было важным моментом соблюдения новизны методики прогнозирования племенной ценности стада и подбора родительских пар (Уведомление о положительном результате формальной экспертизы заявки на изобретение № 2016135870/13 (056303) от 01.11.2016 «Способ подбора быков-производителей мясных пород скота и прогнозирование их племенной ценности»).
Ключевые слова: заводское стадо, герефорды, молочность, отъёмная живая масса, заказные спаривания, родительские пары, оценка, способ, прогнозирование, индекс подбора.

Введение.

Рост продуктивности в ряде племенных заводов нашей страны прежде всего связан с улучшением условий кормления и содержания маточного поголовья, завозом импортного скота, использованием эффекта гетерозиса при скрещивании с быками зарубежной селекции. В основном же каждый селекционер племенных хозяйств постоянно рискует, практически ежегодно вводя в стадо новых быков и пытаясь за счёт подбора родительских пар по происхождению добиться улучшения племенных качеств животных.

Интенсификация племенного мясного скотоводства требует целенаправленного использования генетического потенциала как быков-производителей, так и маточного поголовья [1, 2]. При этом существенное значение приобретает селекционная оценка племенных качеств так называемых ремонтопроизводящих коров (племенное ядро стада, 50-60 % от общего поголовья коров стада). Установлено, что 20-30 % общего эффекта племенной работы обусловлено правильной оценкой матерей быков [3]. Л.П. Прахов сообщает, бычки-потомки канадского быка, семя которого мы используем в воспроизводстве, уже в

7-месячном возрасте имеют живую массу 300-350 кг, достижение которой возможно только при высокой молочности коров [4]. Значительный эффект может дать совершенствование методики оценки и подбора быков-улучшателей.

Цель исследования.

Оценка племенного подбора родительских пар с целью получить от них потомство с желательным развитием селекционного признака молочность.

Материал и методы исследования.

Объект исследования. Быки-производители, коровы, бычки и тёлки герефордской породы отечественной селекции.

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 Café 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 использованных образцов.

Схема эксперимента. Для обоснования системы планирования подбора родительских пар в ПАО «ПТФ Челябинская» Верхнеуральского района Челябинской области племенных коров герефордской породы спаривали с быками-производителями Фараон 7481 и Салют 2125. Всё используемое маточное поголовье было не ниже I класса, а быки-производители – класса элита-рекорд. Все группы наблюдаемых животных выращивались по технологии «корова-телёнок» в одинаковых условиях содержания и кормления.

Племенная оценка быков-производителей, используемых в селекционном подборе родительских пар, производилась на основании изучения молочности маточного поголовья стада, определения отъёмной живой массы бычков и тёлок, происходящих от изучаемого производителя по данным весового роста в возрасте 205 дней [5].

Статистическая обработка. При статистическом анализе и селекционной характеристике материала применялись алгоритмы исследования материала Н.А. Плохинского [6].

Результаты исследований.

Комплексная селекция на «молочность» у быка-производителя и мясных коров являлась важным фактором учёта и моделирования генетического влияния родительских пар на племенные качества потомков (табл. 1).

Таблица 1. **Прогнозирование и моделирование племенной ценности родительских пар**

Кличка и инв. № быка	Отъёмная живая масса, кг		Отклонение, ± ($М_{ожм}$-$М_{мс}$)		Отклонение, ± ($М_{мс}$-$М_{эр}$)		Индекс подбора быка (ИПБ), %
	потомков быка ($М_{ожм}$)	потомков коров стада ($М_{мс}$)	кг	%	кг	%	
Фараон 7481	232,3±2,49	192,9±1,57	+39,4	20,4	-20,1	10,4	106,1
Салют 2125	207,0±2,19	192,9±1,57	+14,1	7,3	-20,1	10,4	103,5

Племенная оценка производителя по отъёмной живой массе ($М_{ожм}$) его прямых потомков (бычков и тёлок) являлась дополнительным критерием отбора по фенотипическим признакам при модифицированной системе испытания по качеству потомства. По имеющемуся мнению учёных-селекционеров, высокопродуктивные по этому признаку быки характеризуются значительным генетическим потенциалом по высокой молочности, и они должны широко использоваться в сети искусственного осеменения.

Каждая категория племенных животных заводского стада имеет различные возможности оценки генотипа и интенсивности их использования. Поэтому генотип коров оценивается по собственной продуктивности (живая масса, молочность, воспроизводительная способность.экстерьер и тип телосложения), а генотип быка-производителя после племенного использования – по его сыновьям и дочерям.

В племенном заводе ПАО «ПТФ Челябинская» широкое обоснование использования быка нужно строить, только исходя из фактических показателей его оценки по отъёмной живой массе как бычков, так и тёлок. При этом следует учитывать особенности быка-производителя в передаче своих наследственных качеств, соблюдая требования не менее чем по 20 бычкам и 20 тёлкам. Таким образом, можно обеспечить гарантированный селекционный прогресс племенного ядра стада и максимально продлить срок использования производителя в стаде. Расчёты моделирования селекционного процесса в племенных заводах по герефордской породе скота показывают, что особей с лучшей наследственной основой для следующего поколения в качестве коров-производительниц можно выделить не более 10-15 % от общей численности их в стадах.

Фиксированный эффект влияния на изучаемый признак применения в подборе контрольных быков – Фараона 7481 и Салюта 2125 устанавливали разницей $М_{ожм}$-$М_{мс}$ по отъёмной живой массе между полученными группами молодняка от каждого производителя и подобным показателям маточной части стада (гурта). Данная информация указывала на вероятную племенную ценность быка и возможности для воспроизводства ремонтных животных. Спектр показателей, использовавшихся до сих пор при подборе родительских пар, дополнили информацией о контроле продуктивности высокоценных быков по отъёмной живой массе $М_{ожм}$ приплода и молочностью $М_{мс}$ отдельной группы коров. В разработанном способе увеличены требования к лучшим мясным коровам герефордской породы и в качестве масштаба, с которым сравнивается их продуктивность по молочности, принято породное (нормативное) требование класса элита-рекорд по живой массе приплода (бычков и тёлок) в возрасте 205 дней (7 мес.).

Выбранная стратегия подбора быка-производителя и прогнозирование реализации его племенной ценности при однопризнаковом взаимодействии с маточным поголовьем стада направлена на повышение уровня молочной продуктивности племенных животных, а математическая формулировка утверждения заключается в формуле:

$$ИПБ = \left[\frac{(М_{ожм}\text{-}М_{мс})\text{-}(М_{мс}\text{-}М_{эр})}{М_{мс}}\right] \times h^2\ \% + 100\ \%,$$

где:

$М_{ожм}$ – отъёмная средняя живая масса в возрасте 205 дней (молочность) потомков быка, используемого в подборе;

$М_{мс}$ – молочность (средняя отъёмная живая масса молодняка в возрасте 205 дней) по стаду;

$М_{эр}$ – нормированная средняя живая масса молодняка в возрасте 205 дней (7 мес.), соответствующая молочности коров класса элита-рекорд;

h^2 – коэффициент наследуемости молочности по стаду, %;

ИПБ – индекс подбора быка для селекции маточного поголовья по молочности.

Иллюстрируем применение нашей формулы на примере вычисления индекса подбора быка Фараона 7481 герефордской породы. Продуктивность самого производителя по отъёмной живой массе 40 его потомков составила 232 кг. Молочность (средняя отъёмная живая масса молодняка) по стаду, из которого происходили коровы-матери бычков и тёлок оцениваемого быка равнялась 193 кг.

Пользуясь критерием Стьюдента (Н.А. Плохинский, 1969), показатели потомков быка Фараона сравнивали с аналогичными данными сверстников по стаду. В отъёмном возрасте потомки (бычки+тёлки) Фараона в высшей степени достоверно (P>0,999) превосходили по этому селекционному признаку потомков другого быка по стаду.

Желательная молочная продуктивность для коров племенного ядра герефордского стада племенного завода ПАО «Птицефабрика Челябинская» – 213 кг. Тогда индекс подбора быка-производителя Фараон 7481 при спаривании с коровами данной группы, вычисляемый по разработанной формуле составит:

$$\text{А}_{\substack{\text{индекс}\\ \text{подбора}\\ \text{быка}\\ \text{Фараон}}} = \left[\frac{(232\text{-}193)\text{-}(193\text{-}213)}{193}\right] \times 20\ \% + 100\ \% = 106{,}1\ \%.$$

Способ подбора быков-производителей и прогнозирование их племенной ценности предусматривает совершенствование генотипа и фенотипа потомства. При этом он характеризуется индексом подбора быка (ИПБ), до 102 % предполагающий низкий и более 105 % – высокий селекционный уровень развития молочности у следующей генерации животных (Уведомление о положительном результате формальной экспертизы заявки на изобретение № 2016135870/13(056303) от 01.11.2016 «Способ подбора быков-производителей мясных пород скота и прогнозирование их племенной ценности»). Функция и предпосылка предлагаемой формулы сводится к созданию максимального «селекционного дифференциала» за счёт целенаправленного отбора и подбора родительских пар. Для контроля и управления селекционным процессом в маточной части герефордского стада племзавода ПАО «ПТФ Челябинская» установлена нижняя граница отбора по молочности (213 кг).

Обсуждение полученных результатов.

Ш.А. Макаев, Л.И. Полинковский отмечали, что на рост и развитие молодняка существенное влияние оказывают генотипы родителей, а также их сочетаемость[7]. При изучении продуктивности коров-матерей быков-улучшателей казахской белоголовой породы их комплексный класс был выше, чем у матерей быков-ухудшателей и нейтральных.

Интенсификация мясного скотоводства наряду с другими мероприятиями требует ускоренной модернизации животных и создания конкурентоспособных стад [8, 9]. Это чрезвычайно важно сделать в настоящее время, чтобы ликвидировать «племенную» зависимость нашей страны от импорта маточного поголовья.

Однако селекционера, практикующего индивидуальное закрепление, интересует, что можно ожидать от использования оценённого производителя-«улучшателя» для повышения генетического потенциала конкретного стада, когда хозяйственная продуктивность будет ежегодно увеличиваться [10]. Сегодня есть возможность выбирать разных по племенным достоинствам быков мясных пород для осеменения тёлок и коров. При выполнении селекционно-племенной работы по совершенствованию продуктивных качеств племенного стада герефордского скота ПАО «ПТФ Челябинская» мы учитывали селекционное влияние быков-производителей разной селекции на хозяйственно-полезные качества полученного молодняка от разработанных вариантов подбора родительских пар.

На этапе изучения взаимодействия составленных родительских пар (быки-производители Фараон 7481 и Салют 2125 и конкретные для спаривания коровы стада племзавода) мы исходили из того, что фенотип формируемого поколения целесообразно рассматривать как результат взаимодействия генотипической системы стада $М_{мс}$, конкретной группы спариваемых родителей $М_{ожм}$, доли наследования на проявление изучаемого признака (h^2). В нашем исследовании наследуемость, вычисленная отклонением от абсолютных показателей продуктивности исследуемых коров и их сверстниц, приблизилась к биологической норме 0,2 (20 %). Изучение взаимодействия сочетания генотипов родителей имеет важное значение в селекционной практике скотоводства [11]. Феномен взаимодействия обуславливает явление гетерозиса или депрессии, что в свою очередь связано с проявлением хозяйственно-полезных признаков потомства [12]. Для прогрессивного развития исследуемого селекционного признака основную роль играют подбираемые за матками быки-производители, на что указывает ($М_{ожм}$-$М_{мс}$). Генотипическую модель на увеличение значения признака молочность учитывали направлением изменения состояния всего стада ($М_{мс}$-$М_{эр}$).

Заключение.

Разработанный способ подбора быков-производителей герефордской породы скота с прогнозированием племенной ценности и методика системного анализа состояния стада являются итогом изменения в научном подходе к управлению взаимодействием генотипов родителей. Индекс подбора быка (ИПБ) до 102 % предполагает низкий, а более 105 % – высокий селекционный уровень развития молочности и следующей генерации животных.

Литература

1. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Совершенствование приёмов и методов селекции быков герефордской породы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 4. С. 86-88.
2. Джуламанов К.М., Колпаков В.И. Эффективность отбора мясных коров по продуктивности // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 1. С. 55-57.
3. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. М.: Колос, 1983. С. 45-86. С. 86-211.
4. Прахов Л.П. Современные принципы племенной работы в мясном скотоводстве // Мясное скотоводство и перспективы его развития: сб. науч. статей. Оренбург, 2000. С. 20-88.
5. Порядок и условия проведения бонитировки крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев и др. М.: «ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 37 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
7. Макаев Ш.А., Полинковский Л.И. Современное состояние герефордского скота в СССР и пути его совершенствования // Улучшение породных и продуктивных качеств мясного скота: сб. науч. тр. ВНИИМС. Оренбург, 1989. С. 10-17.
8. Мирошников С.А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64(3). С. 7-12.
9. Джуламанов К., Дубовскова М. Приёмы и методы совершенствования скота герефордской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2000. № 5. С. 39-41.
10. Урынбаева Г.Н., Колпаков В.И. Новое в совершенствовании качества оценки отбираемых животных // Разработка и освоение инноваций в животноводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. чл.-корр. РАСХН В.И. Левахина. Оренбург, 2013. С. 28-30.
11. Фолконер Д.С. Введение в генетику количественных признаков / пер. с англ. А.Г. Креславского и В.Г. Черданцева. М.: ВО «Агропромиздат», 1985. 486 с.
12. Косилов В.И., Мазуровский Л.З., Салихов А.А. Эффективность двух-трёхпородного скрещивания скота на Южном Урале // Молочное и мясное скотоводство. 1998. № 7. С. 14-17.

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

Урынбаева Гулжан Нагметтолаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, 010011, г. Астана, пр. Победы, 62, e-mail: urynbaevadulzhan@mail.ru

UDC 636.082

Dzhulamanov Kinispay Murzagulovich[1], Urynbayeva Gulzhan Nagmetollayevna[2]

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

[2] *Kazakh Agro Technical University named after Saken Seifullin,* e-mail: urynbaevadulzhan@mail.ru

Breeding evaluation and selection of breeding pairs in the stud flock

Summary. The results of studies on improvement of the selection efficiency of parental pairs, assessment of sires on the quality of their progeny are given. The problems of the methodical approach to the justification of the milking ability level and possible selection for this trait. The way for the selection of Hereford bulls and forecasting of their breeding value. The peculiarity of the proposed method is that the introduction of such indicator provides the ability to provide simultaneous (parallel) improving of the bulls and cows. One solution to this issue is the evaluation of bulls by weaning live weight (M_{wlw}) at least 40 of his children (20 bulls+20 heifers). The research also aims to study the level of individual milk yield (M_{mh}) of flock or groups of cows, where the cows selected for specific steers. This was an important aspect of novelty of the method for forecasting the breeding value of the herd and selection of parental pairs (Notification about a positive result of the formal examination of an application for invention number 2016135870/13 (056303) as of 11.01.2016 «Method for selection of beef bulls and their breeding value prediction»).

Key words: stud flock, Herefords, milking ability, weaning live weight, customized mating, parenting couples, evaluation, method, forecasting, selection index.

УДК 636.088.31

Показатели мясной продуктивности животных желательного типа в ООО «Племзавод «Димитровский»

А.Н. Сазонов[1], Ф.Г. Каюмов[1], А.П. Искандерова[1], Ш.А. Макаев[1], В.Ю. Хайнацкий[2]
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] Министерство сельского хозяйства пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области

Аннотация. Приводимый материал в данной статье показывает результаты селекционно-племенной работы со стадом казахской белоголовой породы в ООО «Племзавод «Димитровский» Оренбургской области. Использование в селекции мясного скота эффективных форм племенной работы, способствующих высокому уровню интенсивности отбора и достоверной оценке быков-производителей с определением их племенной ценности и значимости в воспроизводстве стада, позволяют проводить совершенствование племенных и продуктивных качеств породы [1-4] с учётом оценки производителей по качеству потомства с последующими выделением и отбором в стаде желательных генотипов животных, изучением их откормочных способностей и вкусовых качеств мяса. Проводимая многолетняя селекция в стаде племзавода позволила не только получить таких животных и тиражировать их, но сформировать популяцию желательных генотипов [1, 5] телосложения с целью изучения их мясной продуктивности в сравнительном аспекте с исходным генотипом. Заключительный этап оценки бычков казахской белоголовой породы, различных по генотипу, финишируется сравнимым изучением мясной продуктивности и сравнением результатов полученных показателей [2] убоя бычков в возрасте 15 месяцев желательного и исходного генотипов, отличающихся типом телосложения и некоторыми другими экстерьерными особенностями, характеризующими мясной желательный генотип по высокорослости и растянутости, широкогрудости, выраженности мясного квадрата на задней части туловища. Убой животных сопровождался предварительным определением упитанности и предубойной живой массы после голодной 24-часовой выдержки [6, 7]. Отражены сравнительные показатели результатов убоя в количественном и качественном отношении, рассчитана энергетическая ценность мяса [6, 8].

Ключевые слова: бычки разных генотипов, масса туши, выход туши, убойный выход, полномясность, выполненность бедра, энергетическая ценность.

Введение.

На формирование мясной продуктивности существенное влияние оказывают не только физиологическое состояние животного, уровень кормления и технология содержания, но также его пол, тип телосложения скота мясного направления продуктивности с учётом генетических особенностей [9, 10]. Использование высокопродуктивных животных, имеющих высокий генетический потенциал и способных синтезировать корм в мясную продукцию, – залог получения высококачественной продукции и увеличения её производства [11]. При этом её уровень определяет особенность структуры морфологии организма, формирование и проявление которой происходит при взаимодействии генотипа и многообразных факторов внешней среды [12, 13]. Визуальная оценка животного проводится по ряду показателей, таких как живая масса и среднесуточный прирост в возрасте с 8 до 15 мес., упитанность и прижизненная оценка мясных статей, общее развитие и тип телосложения, но полная характеристика мясной продуктивности по количеству и качеству мяса возможна после убоя животных [6].

Цель исследования.

Сравнить и найти различия между группами в тушах бычков по основным параметрам убоя, линейным данным и их процентному показателю, в уровне энергетической ценности.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки казахской белоголовой породы, различных генотипов и типов телосложения, выращенные в ООО «Племзавод «Димитровский» Оренбургской области.

Схема эксперимента. В 2015 году в ООО «Племзавод Димитровский» было проведено испытание племенных бычков по собственной продуктивности и оценки их племенной ценности, включая оценку прижизненных мясных качеств и изучение мясной продуктивности.

После отъёма молодняка от коров для оценки собственной продуктивности были отобраны бычки и сформированы две группы по типу телосложения и экстерьеру, по принципу пар-аналогов, учитывая возрастной ценз и генотип животного. Бычки содержались на общехозяйственных рационах, учитывались последовательные изменения динамики живой массы, их линейного роста, учёт затраченных кормов на единицу прироста [14]. Генотипической особенностью и одним из основных признаков в селекции при совершенствования стада и формировании животных заводского типа в сочетании экстерьером, пропорциональностью мясных статей и типом телосложения является живая масса [3].

На основании ежемесячного взвешивания, которое проводилось утром до кормления и поения, определялся уровень энергии среднесуточного прироста. Кормление проводилось по общехозяйственным рационам, разработанным в соответствии с нормированным кормлением сельскохозяйственных животных.

На основании ежемесячных взвешиваний проводился мониторинг энергии среднесуточных приростов. Учёт поедаемости кормов проводился в два смежных дня и определялся по разнице заданных кормов и несъеденных остатков. Прижизненная оценка мясных статей определялась в возрасте 15 месяцев по 60-ти балльной шкале. При определении типа телосложения бычков учитывалась динамика линейного роста за каждый календарный месяц. Комплексный класс племенной ценности бычков, оценённых по собственной продуктивности, определялся по следующим признакам [15]:

- живая масса в 15-месячном возрасте,
- энергия среднесуточного прироста с 8 до 15 мес.,
- затраты корма на единицу прироста,
- прижизненная оценка мясных статей,
- оценка типа телосложения.

Оборудование и технические средства. Для перевозки животных на Сорочинский мясокомбинат использовались автомашины марки КАМАЗ, при сдаче скота на приёмную базу для определения упитанности проводилось взвешивание с использованием электронных весов.

Статистическая обработка. Данные, полученные по проведённым исследованиям, обрабатывались методом вариационной статистики [12] с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований и их обсуждение.

Проведённый заключительный убой молодняка в возрасте 15 месяцев позволил провести изучение мясной продуктивности.

Все полученные туши были отнесены к I категории. Перед убоем животных оценивали по упитанности, которая у всех была признана высшей в силу развития подкожной жировой клетчатки.

Туши бычков желательного типа оказались тяжеловеснее, животные исходного типа по живой массе уступали животным желательного типа на 18,7 кг (4,5 %; P<0,01), по массе туши – на 15,1 кг (6,5 %; P<0,01), по массе жира-сырца превышали аналогов желательного типа на 1,5 кг (16,3 %; P<0,01) [6, 7].

Туши всех групп были покрыты, но не в одинаковой степени, слоем жира-полива. Наиболее желательным в технологическом отношении считаются туши с умеренным и равномерным поливом, который предохраняет мясо от выветривания и пагубного воздействия среды.

Создаваемый тип превосходил исходных животных по убойной массе туши и внутреннего жира-сырца на 13,6 кг или 5,6 %. Разница общей убойной массы составляла в пользу животных желательного типа 14,5 кг или 5,7 % (табл. 1). Важными показателями мясной продуктивности являются выход туши, убойный выход, а также показатель, характеризующий соотношение наиболее ценных частей к живой массе. Показатели убоя животных желательного типа имели существенные различия по выходу туши и убойному выходу от 1,3 % до 0,9 %. Туши молодняка желательного генотипа характеризовались большей растянутостью, чем сверстники исходного типа.

Таблица 1. **Результат контрольного убоя (X±S_x)**

Показатель	Типы животных		Средний
	желательный	исходный	
	X±S_x	X±S_x	X±S_x
Съёмная масса, кг	438,7±6,64	423,3±14,81	431,0±8,03
Предубойная масса, кг	424,7±6,12	406,0±6,10	415,3±81,6
Масса туши, кг	234,1±1,97	219,0±6,71	226,5±4,65
Выход туши, кг	55,1±0,58	53,9±0,39	54,55±0,41
Выход внутреннего жира-сырца, кг	9,2±0,33	10,7±0,34	9,95±0,41
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,92±0,15	4,91±0,20	4,41±0,25
Выход туши и жира, кг	243,3±1,95	229,7±9,96	236,6±4,41
Выход туши и жира, %	57,3±0,54	56,6±0,67	56,9±
Выход субпродуктов 1 категории, кг	11,5±0,35	10,9±0,57	11,2±0,40
Выход субпродуктов 1 категории, %	4,93±0,17	4,96±0,20	4,94±0,11
Выход убойной массы, кг	255,1±2,15	240,6±7,72	247,9±4,82
Выход убойной массы, %	60,1±0,47	59,2±0,67	59,7±0,41

Туши быков обеих групп имели практически одинаковую длину туловища, но за счёт длины бедра животные желательного генотипа были чуть длиннее. По обхвату бедра животные желательного генотипа отличались от среднего показателя и от аналогов исходной группы на 2,3-4,6 см (2,2-4,52 %). При использовании промеров рассчитаны коэффициенты полномясности туш и выполненности бедра [6, 16].

По полномясности туши животных желательного генотипа превосходили средние показатели всей группы по убою и группы сверстников-аналогов на 2-3 см (1,8-3,4 %) (табл. 2). Коэффициент по выполненности бедра в тушах животных желательного генотипа уступал средним показателям группы и животным исходного типа на 3,2 и 6,4 см (2,1-4,3 %). Сравнительный анализ показателей коэффициентов полномясности туши и выполненности бедра позволяет сделать вывод, что генетические факторы определяют высокорослость и долгорослость желательного типа в сравнении с сформировавшимися животными исходного генотипа.

Таблица 2. **Промеры и индексы туш животных (X±S_x)**

Показатель	Типы животных		Средний
	желательный	исходный	
	X±S_x	X±S_x	X±S_x
Масса туши, кг	234,1±1,97	219,0±6,71	226,5±4,65
Длина туловища, см	134,7±2,73	132,7±1,76	133,1±1,47
Длина туши, см	209,0±3,00	204,5±3,05	206,2±2,58
Длина бедра, см	74,3±0,67	68,3±3,03	71,3±1,58
Обхват бедра	106,3±0,26	101,7±4,41	104,0±2,31
Полномясность туши, (K^1)	112,7±0,69	109,0±2,43	110,7±1,41
Выполненность бедра, (K^2)	143,1±3,10	149,5±5,05	146,3±3,01

По результатам проведённого контрольного убоя и анализа полученных данных можно установить, что животные нового желательного генотипа «Госплемзавода Димитровский» по основным показателям: живой массе, массе туши, её убойной массе и убойному выходу превосходили сверстников исходного типа, но имели меньшее содержание жировой ткани.

Не менее важным показателем в изучении морфологического состава туши, определении ценности мяса и характеристики качества туши считается определение соотношения мышечной, костной, жировой и соединительной тканей.

Следует отметить имеющийся умеренный жир-полив на тушах желательного типа в сравнении с обильным на тушах бычков исходного генотипа. Выявлены межгрупповые различия в морфологическом составе туш, определено содержание мякоти, а также соотношение костей и мякоти (индекс мясности) (табл. 3).

Таблица 3. **Результаты морфологической структуры полутуш ($X \pm S_x$)**

Показатель	Типы животных		Средний
	желательный	исходный	
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
Масса охлажденной полутуши, кг	114,4±0,75	106,2±3,18	110,4±2,45
Масса мякоти, всего, кг	91,8±0,62	82,8±0,39	87,3±2,88
Выход мякоти, %	80,2±0,26	78,0±0,25	79,1±0,52
Масса жировой ткани, кг	3,8±0,17	4,8±0,21	4,3±0,23
Выход жировой ткани, %	3,32±0,16	4,63±0,15	4,0±0,31
Масса костей, кг	16,2±0,14	16,2±0,17	16,2±0,10
Выход костей, %	14,2±0,03	15,5±0,76	14,8±0,35
Масса сухожилий и связок, кг	2,6±0,18	2,5±0,21	2,5±0,09
Выход сухожилий и связок, %	2,2±0,14	2,4±0,05	2,8±0,07
Выход мякоти на 1 кг костей	5,66±0,02	5,14±0,12	5,4±0,19
Масса несъедобной части туши, кг	18,8±0,31	18,9±0,09	18,85±0,14
Выход несъедобной части туши, %	16,4±0,17	17,8±0,45	17,1±0,38
Соотношение съедобной части туши к несъедобной	4,88±0,07	4,56±0,09	4,64±0,13

Из данной таблицы видно, что по абсолютному количеству мякоти преимущество было на стороне животных желательного генотипа – на 9 кг больше (8,44 %, P<0,001), чем у аналогов-сверстников исходного генотипа. Отмечено, что у последних интенсивнее происходил процесс формирования жира-полива, межмускульного, а также отложения жира-сырца. Поэтому и преимущество по содержанию жира в полутуше было в их пользу. Выход жировой ткани у животных желательного генотипа меньше на 1,31 %, чем у бычков исходного генотипа. Объяснение факту жироотложения находится в предрасположенности исходного генотипа животных к относительно более раннему завершению формирования как мышечной ткани, так и жирового отложения в сравнении со сверстниками-аналогами, которые ещё продолжали интенсивно расти. Преимущество по выходу мышечной ткани у животных желательного генотипа было на 2,2 % больше, чем у аналогов сравнительной группы.

Качественные показатели различий между группами дополнили индекс отношения мякоти к костям (мясности) – 9,2 % (4,28 %, P<0,1), соотношение съедобной и несъедобной частей туши, определяющие питательную ценность продукции. Превосходство было в тушах животных желательного типа против группы аналогов на 6,6 % и со средним показателем – на 4,5 %. Разница не достоверная. Отмечен низкий показатель по индексу мясности, но в пользу животных создаваемого типа, который составил 0,52, по среднему показателю – 0,26, а по отношению съедобных и несъедобных частей туши – 0,32, по среднему показателю – 0,24.

В таблице 4 отражены показатели по химическому составу мяса-фарша и рассчитана энергетическая ценность мякоти. Полученная разница по химическому составу статистически недостоверна.

Результаты химической экспертизы средней пробы мяса-фарша позволяют отметить, что содержание протеина в группе животных желательного генотипа было на 1,26 % выше, чем в группе аналогов исходного генотипа, но по содержанию жир они им уступали на 1,05 %, что для последних способствовало большей энергетической ценности, в следствии чего энергоёмкость 1 кг мякоти у них оказалась выше на 144 г (1,17 %).

Таблица 4. **Химический состав и энергетическая ценность мяса-фарша ($X \pm S_x$)**

Показатель	Типы животных		Средний
	желательный	исходный	
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
Влага	67,55	67,27	67,40
Сухое вещество, всего	32,47	32,73	32,60
в том числе: жир	12,82	13,54	13,18
протеин	18,71	18,27	18,49
зола	0,94	0,92	0,93
Энергетическая ценность:			
1 кг мякоти, кДж	9674,64	9788,67	9731,65
мякоть туши, мДж	1776,26	1621,00	1698,63
Отношение жира к протеину:			
желательный тип	102,9	119,60	
исходный тип	103,0	119,10	

По общей энергетической ценности животные создаваемого желательного генотипа превосходили аналога исходного генотипа на 8,75 %. Следует отметить сравнительно интенсивное отложение белка в тушах животных желательной популяции, а жира – у бычков-сверстников исходного генотипа. Химический состав средней пробы мяса показал соотношение белка и жира, который более предпочтительным для качества мяса оказался в тушах животных желательного генотипа (0,62 против 0,72 другой группы).

Заключение.

Проведённый убой животных казахской белоголовой породы разных генотипов и анализ показателей, полученных по количественным и качественным результатам, показывает отличительные преимущества бычков нового желательного генотипа от группы животных исходного генотипа как в абсолютных, так и в относительных величинах: по массе туши и её выходу в процентах, убойному выходу, выходу мякотной части туши и выходу мякоти на 1 кг костей. Результатами убоя установлено, что проводимая селекция в стаде, способствующая увеличению животных желательного генотипа, выявляет различия по основным показателям мясной продуктивности в пользу животных сформированного нового генотипа по основным показателям мясной продуктивности, что позволит хозяйству, используя таких животных, более эффективно заниматься мясным стадом.

Литература

1. Дубовскова М.П. Новые генотипы казахской белоголовой породы – источник производства высококачественной говядины // Всё о мясе. 2011. № 1. С. 11-13.

2. Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности // Зоотехния. 2011. № 5. С. 11-13.

3. Генетические ресурсы герефордской, казахской белоголовой пород и их взаимодействие в селекции: науч. изд. / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, А.М. Белоусов. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 351 с.

4. Искандерова А.П., Сурундаева Л.Г. Убойные качества и химический состав мяса бычков шортгорнской породы, оценённых по собственной продуктивности // Повышение эффективности селекции в мясном скотоводстве: сб. науч. тр. Оренбург, 1990. С. 111-114.

5. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства на Южном Урале / А. Кочетков, Ф. Каюмов, С. Тюлебаев, М. Дубовскова // Зоотехния. 2008. № 12. С. 20-22.

6. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качеств мяса крупного рогатого скота / под ред. Д.Л. Левантина. Дубровицы, 1977. 53 с.

7. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях: монография. Оренбург, 2008. С. 87-118.

8. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография. М.: Вестник РАСХН, 2014. 216 с.

9. Заднепрянский И.П. Рациональное использование скота мясных пород. М., 2002. С. 13-169.

10. Мясное скотоводство / А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин, Г.И. Левахин и др. Оренбург, 2000. 350 с.

11. Устойчивая производительная система получения говядины на основе отечественных мясных пород скота / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин, Л.М. Половинко, Е.Д. Кущ, Ф.Г. Каюмов, Х.А. Амерханов, В.В. Шапочкин // Зоотехния. 2007. № 3. С. 2-4.

12. Петухов В.Л., Жигатов А.И., Назарова Г.А. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики. М.: Агропромиздат, 1988. С. 135-174.

13. Генетические ресурсы герефордской, казахской белоголовой породы и их взаимодействие в селекции / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, А.М. Белоусов. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 352 с.

14. Макаев Ш., Каюмов Ф., Фомин В. Племзаводу «Красный Октябрь» 50 лет // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 5. С. 8-9.

15. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов и др. М., 1988. 37 с.

16. Макаев Ш.А., Каюмов Ф.Г., Насамбаев Е.Г. Казахский белоголовый скот и его совершенствование: монография. М.: Вестник РАСХН, 2005. 336 с.

Сазонов Александр Николаевич, сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9-го Января, 29, сот.: 8-9033-67-11-33, e-mail: vniims.or@mail.ru

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.: 8(3532)43-46-76, сот.: 8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

Искандерова Анна Павловна, старший научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: (3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Макаев Шакур Ахмеевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Хайнацкий Валерий Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, консультант отдела животноводства Министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области, 460046, г. Оренбург, ул. 9 Января, 64, тел.: 8(3532)78-63-06

UDC 636.088.31

Sazonov Alexander Nikolaevich[1], **Kayumov Foat Galimovich**[1], **Iskanderova Anna Pavlovna**[1], **Makaev Shakur Akhmeevich**[1], **Haynatsky Valery Yuryevich**[2]

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

[2]*The Ministry of Agriculture and Food Processing Industry of the Orenburg Region*

Indicators of meat productivity animals in the desired type of animals LLC «Plemzavod «Dimitrovsky»

Summary. The material given in this article shows the results of breeding work with a herd of Kazakh white-headed breed in «Plemzavod «Dimitrovsky». Use in selection of beef cattle effective forms of breeding work promoting a high level of selection intensity and accurate assessment of sires with the definition of their breeding value and importance in the reproduction of the herd, allow to improve breeding and productive qualities of breed [1-3], taking into account the assessment of the sire by the quality of progeny, followed by isolation and selection of desirable genotypes in the herd animals, studying their feeding ability and taste of meat. The ongoing multi-year breeding work in herd of the breeding farm made it possible not only to obtain such animals and reproduce them, but to generate a population of desirable genotypes [1, 4] Body to examine their meat productivity in the comparative aspect with the original genotype. The final assessment stage of Kazakh white-headed calves with different genotypes, is finished by comparable study of beef productivity and comparing the results

of the obtained indicators [2] of calves slaughtered at the age of 15 months of the desired and the original genotypes, different conformation type and some other conformation features characterizing desired beef genotype by tall and stretch, broad-chested, severity meat square on the back of the body. Slaughter of animals was accompanied by the preliminary definition of fatness and pre-slaughter live weight after 24-hour starving [5, 6]. The comparative figures of slaughter results in quantitative and qualitative terms are given, the energy value of meat is calculated [5, 7].
Key words: bulls of different genotypes, carcass weight, carcass yield, carcass yield, full fleshing characteristics, hipplumpness, energy value.

УДК 636.082:636.088.5(470.56)

Показатели молочной продуктивности коров в условиях Южного Урала

Г.И. Бельков, В.А. Панин
ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. Полученные в результате проведённых исследований данные показывают, что скрещивание коров симментальской породы с голштинскими быками приводит к совершенствованию молочной продуктивности коров в зоне Южного Урала.
Ключевые слова: коровы, скрещивание скота, симментальская порода, голштинская порода, помеси пород, молочность, фактический удой, лактация, полноценность лактации.

Введение.

Показатель молочной продуктивности является одним из важных при оценке племенной ценности тёлок и коров. Момент образования молока – это сложный процесс, происходящий под воздействием ферментов в клетках секреторного эпителия молочной железы животного. В следствии этого процесса из веществ, поступающих в молочную железу коровы с притекающей кровью, в секреторных клетках железы осуществляется синтез молочного белка, молочного жира и молочного сахара, обладающих оригинальными физико-химическими свойствами. В процессе синтеза лишь одного килограмма молока через молочную железу проходит 400-500 литров крови. При условии, что особь (корова) даёт в сутки до 30 кг молока, для его образования необходим приток крови объёмом до 15 тонн в сутки. При условии учёта всех физико-химических и морфологических процессов, связанных с переработкой корма, из которого молочная железа синтезирует свой секрет, энергетические затраты организма видятся грандиозными. Это означает, что организм коровы должен обладать стойким здоровьем и комплекцией или конституцией. Поэтому увеличение удоев, наравне с созданием достаточно высокого уровня кормления и надлежащих условий содержания и ухода в значительной степени зависит от генотипа скота [1-5].

По доставленным Оренбургстатом сведениям, на 1 сентября 2016 года в сельскохозяйственных предприятиях Оренбургской области насчитано 243,5 тыс. голов крупного рогатого скота (93,4% к уровню прошлого года). По состоянию на 1 августа 2016 года в сельхозпредприятиях Оренбургской области – 245,8 тыс. голов крупного рогатого скота. Это – 92,9 % к аналогичному показателю прошлого года. Снижение поголовья не повлияло на объёмы производства мяса в Оренбургской области. За январь-июль 2016 года произведено и реализовано 55,9 тыс. тонн скота и птицы на убой в живом весе (108,9 % к январю-июлю 2015 года). Однако объёмы производства молока уменьшились на 7,1 %, до 116,2 тыс. тонн. Основным фактором, влияющим на производство продукции животноводства, является продуктивность скота. В сельскохозяйственных организациях нашей области за январь-июль 2016 года на одну молочную корову надоено в среднем 2223 кг молока, что составляет 100,5 % к январю-июлю 2015 года.

В Оренбургской области основой отрасли животноводства являются 453 крупных и средних предприятий, специализирующихся на производстве животноводческой продукции, в т. ч. 6 птицефабрик и 6 современных свиноводческих комплексов. В Российской Федерации Оренбургская область по производству молока занимает 6 место, по производству скота и птицы на убой – 19 место, по численности поголовья крупного рогатого скота – 5, по поголовью коров – 7.

В области создана крепкая племенная база скота специализированных мясных пород. За четыре года поголовье мясного скота в области увеличилось на 69,2 %. Численность коров возросла на 59,2 %. Приобретение племенного молодняка мясных пород возросло в 3,3 раза. Валовое производство говядины от мясного скота в живой массе увеличилось в 3,1 раза и за период реализации программы составило 35,6 тыс. тонн. Оренбургская область занимает ведущее место в Российской Федерации по поголовью мясного скота.

В текущем 2016 году проведена работа по реконструкции, модернизации и строительству на 12 объектах молочного скотоводства. Введено 3240 скотомест. В сельскохозяйственных организациях Оренбургской области продолжается подготовка животноводческих помещений к зимне-стойловому содержанию скота. В предстоящую зимовку скота 2016-2017 г. в сельскохозяйственных организациях будет эксплуатироваться 1452 животноводческих помещений (96,6 % к уровню прошлого года) на 455 фермах. По состоянию на 15.09.2016 г. очищено 1422 помещений, дезинфекция проведена в 1321. Полностью очищены и продезинфицированы помещения в 16 районах области. В остальных районах работы продолжаются. К приёмке скота на зимне-стойловое содержание подготовлено 1258 животноводческих помещений, из них в хозяйствах Абдулинского, Ясненского городских округов, Акбулакского, Домбаровского, Матвеевского, Ташлинского, Тоцкого, Шарлыкского районов, г. Новотроицка помещения готовы на 100 %.

На 15.09.2016 г. сельскохозяйственными организациями заготовлено сена 393,8 тыс. тонн (117,0 % от плана), сенажа – 91,8 тыс. тонн (82,0 %), соломы – 184,0 тыс. тонн (73,0 %), силоса – 297,7 тыс. тонн (62,0 %), концентрированных кормов – 272,6 тыс. тонн (75,0 %). На 1 условную голову заготовлено 21,6 ц корм. ед., 86,4 % от плана (25 ц корм. ед.).

Предстоящая зимовка скота – время для животноводов трудное и ответственное. Следует провести зимовку скота, не снижая производства продукции животноводства, не теряя поголовье, имея корма до начала пастбищного сезона. В текущую зимовку скота вошло 340 сельскохозяйственных предприятий, занимающихся производством животноводческой продукции, которые своевременно и полностью подготовили к зимовке 1453 животноводческих помещения.

К первому ноября 2016 года на зимнем стойловом содержании в сельскохозяйственных организациях Оренбургской области находятся 239,6 тыс. гол. крупного рогатого скота, из них коров 88,2 тыс. гол.

Одной из первостепенных задач по проведению зимовки скота является наличие хорошей кормовой базы. На оставшийся период зимовки в сельскохозяйственных организациях области имеется: сена – 358,7 тыс. тонн, сенажа – 81,4 тыс. тонн, соломы – 179,8 тыс. тонн, силоса – 384,6 тыс. тонн, концентрированных кормов – 374 тыс. тонн, что составляет ежесуточную обеспеченность по 11,4 корм. ед. на одну условную голову. Данное количество позволяет в полном объёме обеспечить имеющихся в наличии животных основными видами кормов и организовано провести зимне-стойловое содержание скота.

В нашей области наличествовала ведомственная целевая программа «Развитие молочного скотоводства в Оренбургской области на 2014-2016 годы». Программа направлена на формирование технологических и экономических условий устойчивого развития отрасли молочного скотоводства, необходимых для обеспечения рынка высококачественной молочной продукцией; восполнения нужд народонаселения в молоке и молочных продуктах за счёт собственного производства как основы продовольственной безопасности региона; роста уровня жизни путём создания новых рабочих мест со стабильной и высокой оплатой труда.

Программа разработана во исполнение намеченных мероприятий областной целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Оренбургской области» на 2013-2020 годы». Она войдет составной частью Подпрограммы «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства», утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года № 717.

Молочное скотоводство Оренбургской области в последние годы претерпело основательные изменения. Прежде всего, отмечается стабильное снижение поголовья скота, соответственно и коров, что лишь в незначительной мере компенсируется ростом показателей продуктивности дойного стада.

Цель исследования.

Задачей выполненных исследований служила разработка способов увеличения показателей продуктивности скота симментальской породы при использовании оптимального мирового генофонда. Было необходимо определить показатели молочной продуктивности симментальских и голштин×симментальских животных. Выработать положения по использованию производителей голштинской породы для улучшения скота симментальской породы и создания породной группы животных с высокими показателями продуктивности, обладающих показателями предельной молочной продуктивности, характеризующихся повышенной приспособленностью к географическим условиям и имеющимся кормам Оренбургской области. Аргументировать результативность способов интенсификации отрасли молочного скотоводства, усовершенствовать местные породы животных путём использования лучшего отечественного и мирового генофондов.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы симментальской породы, чёрно-пёстрые голштин×симментальские сверстницы первого поколения, помесные красно-пёстрые голштин×симментальские.

Схема эксперимента. При изучении показателей молочной продуктивности и качества молока сформированы 3 группы коров соответственных генотипов, по 20 голов в каждой. В I группу входили чистопородные животные симментальской породы, во II – чёрно-пёстрые голштин×симментальские сверстницы первого поколения, в III – помесные красно-пёстрые голштин×симментальские коровы. Рационы были составлены согласно детализированных норм кормления.

В период стойлового содержания подопытные коровы находились на привязи в помещении. При прогулках использовались присоединяющиеся к помещениям коровника выгульные кормовые площадки. В летний период животных держали на пастбищах в летних лагерях. Существующие загоны включали в состав механическую дойку и пункт искусственного осеменения. В процессе проведения эксперимента технология содержания и кормления скота находилась в максимально приближенных условиях к хозяйственным.

Оборудование и технические средства. Исследования проводили на базе комплексно-аналитической лаборатории института, с использованием общепринятых методик, а также анализатора качества молока Лактан-1-4 САП, универсального доильного аппарата, устройства «Milko-TesterMKII 12700», устройства «PRO-MilkMkII 12500».

Статистическая обработка. Статистическую обработку проводили по методике Н.А. Плохинского (1969) с использованием компьютерной программы «SNEDEKOR».

Результаты исследования.

Установлено, что помеси достоверно превышают по показателям удоя чистопородных симменталов. Выполненные исследования показали – скрещивание симментальских особей с быками голштинской породы при надлежащем уровне кормления и содержания выявило значительное воздействие на показатели молочной продуктивности коров. От чёрно-пёстрых голштин×симментальских особей получено больше молока относительно симментальских сверстниц на 9,92 % (314 кг), от красно-пёстрых голштин×симментальских – соответственно на 6,26 % (198 кг). Голштин×симментальские коровы II группы превосходили особей III группы по указанному показателю на 3,45 % (116 кг), имея статистически недостоверную разницу. Нужно, по нашему мнению, отметить и то, что помесные коровы превышали по живой массе чистопородных на 16,0-27,9 кг. Более высокой живой массой отличались чёрно-пёстрые голштин×симментальские помесные особи (486,3 кг), и были тяжеловеснее чистопородных на 6,09 % (27,9 кг), сверстниц-помесей III группы – на 2,51 % (11,9 кг).

Значимым селекционным показателем экономической эффективности разведения разных пород скота является коэффициент молочности (соотношение удоя за период лактации и живой массы коровы). В подопытных группах чистопородных и помесных сверстниц данный показатель составил: в I – 6,9, во II – 7,2 и в III – 7,1. Из чего следует, что у животных, обладающих большей живой массой, наличествовал и более высокий коэффициент молочности.

У молочной коровы процент жира в молоке изменяется по временам года, по декадам, по дням и даже по дойкам вследствие того, что молоко по составу не является постоянной жидкостью, а смесью с весьма большими колебаниями в своих составных частях. Поэтому содержание жира в молоке зависит не только от влияния фактора окружающей среды, и в первую очередь от фактора кормления, но и от влияния наследственности. В выполненном нами исследовании преимущество по относительному

содержанию жира в молоке было у чистопородных симментальских животных – 3,8 %, что на 0,03-0,05 % значительнее, чем у помесных. Относительно валового выхода молочного жира следует отметить, что некоторое снижение жира в молоке помесных коров существенным образам не смогло повлиять на выход молочного жира. Голштин×симментальские коровы благодаря величине удоя опережали симментальских особей по количеству молочного жира соответственно на 8,55 % (10,3 кг) и 5,48 % (6,6 кг), имея статистически недостоверную разницу. Чёрно-пёстрые голштин×симментальские коровы превышали сверстниц из III группы по указанному показателю на 2,91 % (3,7 кг). Такие данные согласуются с результатами, полученными многими авторами [6-10].

Поэтому в результате скрещивания симментальских коров с быками голштинской породы различной популяции у полученных помесей отмечено повышение молочной продуктивности относительно чистопородных сверстниц. Голштин×симментальские коровы превосходили чистопородных по показателям удоя, по выходу молочного жира, но уступали им по показателю – содержание жира в молоке. Следовательно, у коров-помесей был выше коэффициент молочности.

Установлено, что в первое время после отёла суточные удои увеличиваются и достигают максимума в середине второго месяца лактации при надлежащих условиях кормления и содержания коров. С ходом лактации удои постепенно снижаются. Такая закономерность изменения удоев в течение лактации, по-видимому, связана с интенсивностью лактогенной функции гипофиза и других желёз внутренней секреции [11-18].

От уровня сохранения наибольших удоев на протяжении лактации и от продолжительности лактационного периода зависит величина молочной продуктивности за лактацию. Выстраивание лактационных кривых обладает большим значением для контроля за генетическим совершенствованием крупного рогатого скота, составления рационов кормления с целью рационального использования кормов. Результаты выполненных нами исследований показали, что самые большие удои у подопытных особей отмечены на втором месяце лактации (рис. 1).

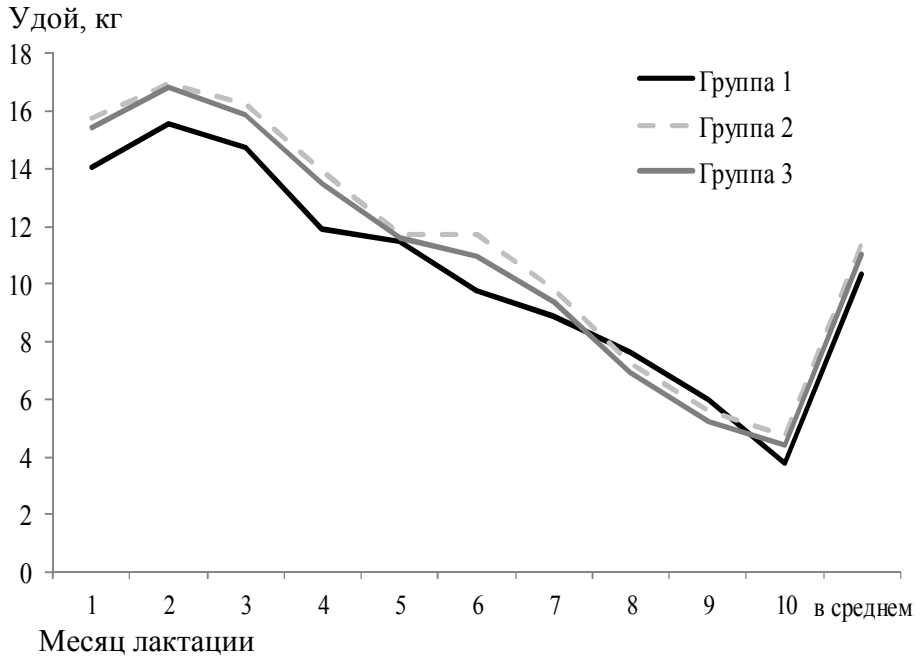


Рис. 1 – Показатели среднесуточных удоев коров по месяцам лактации, кг

Отмечено, что помесные особи наилучше прореагировали на авансированные корма, значительно эффективнее раздаивались и существенно высокую продуктивность проявили сразу в первые месяцы лактации. Самый большой суточный удой в первый месяц лактации зафиксирован у голштин×симментальских коров с частью генотипа голштинской породы чёрно-пёстрой популяции – 15,75 кг, что на 2,14 % выше, чем у помесных красно-пёстрых голштин×симментальских коров и на 11,94 % вы-

ше в сравнении с чистопородными симментальскими. В течение второго месяца лактации данное преимущество сохранилось за ними и составило соответственно 1,07 и 8,92 %.В последующие периоды, с третьего по пятый месяцы лактации, удои коров всех генотипов уменьшаются.

За время лактации помесные особи являлись более избирательными в отношении состава рационов, быстрее, чем чистопородные сверстницы потребляли порции корма и на оптимальное кормление отвечали ростом удоев. Динамику уровня удоев коровы на протяжении лактации принято называть лактационной кривой. Проведёнными исследованиями установлено, что лактационная кривая в высокой степени определяется породностью и достигнутой продуктивностью.

Выполненный анализ лактационных кривых подопытных животных удостоверяет о некоторой разнице между подопытными группами (рис. 2, 3).

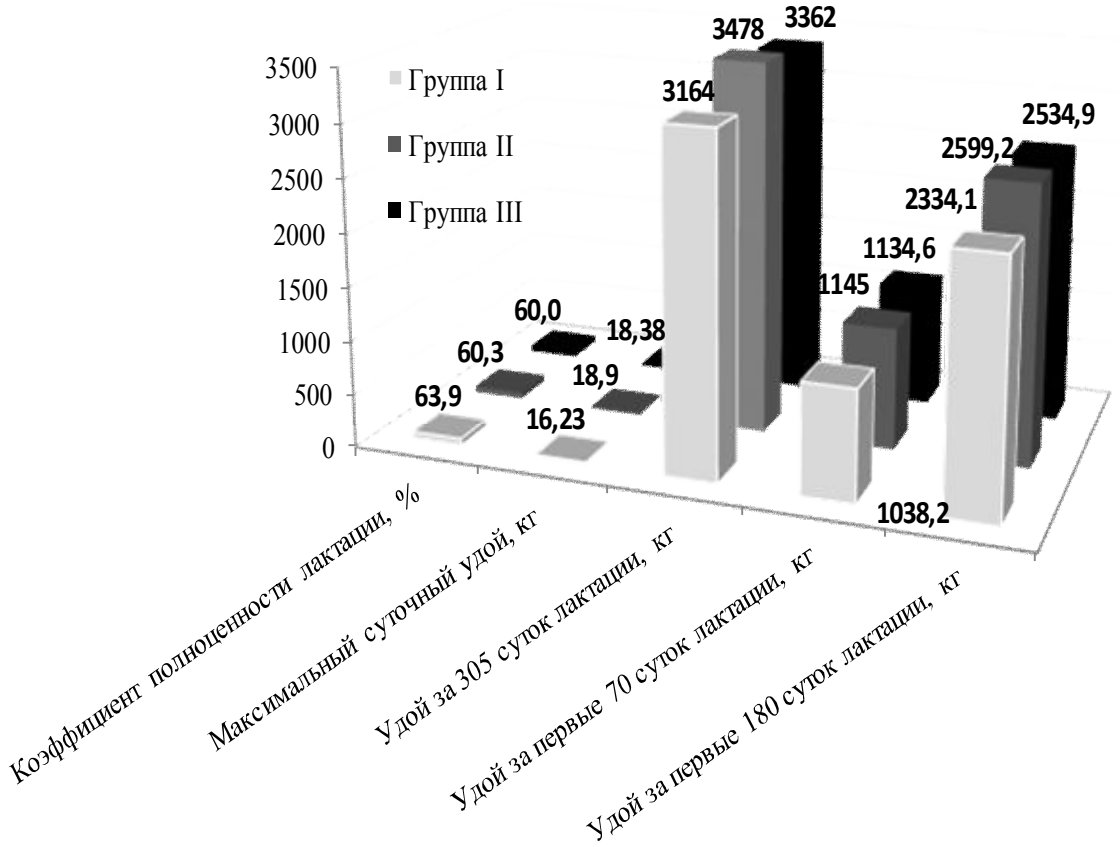


Рис. 2 – Коэффициент полноценности лактации коров

Предельный суточный удой отмечен у чёрно-пёстрых и у красно-пёстрых голштин×симментальских помесных особей – от 18,38 до 18,90 кг, это на 13,24-16,45 % выше, чем у симментальских коров. Другая ситуация – по коэффициенту полноценности лактации. У симментальских особей коэффициент полноценности лактации был выше и составил 63,9 % против 60,0-60,3 % – у помесей. Рассчитанные значения коэффициента постоянства удоя оказались близки по значению и составили 5,52-5,59 %.

В течение первых 70 суток лактации удой симментальских коров составил 1038,2 кг, что меньше в сравнении с голштин×симментальскими животными различной популяции на 96,4 и 106,8 кг. Полученные показатели удоя за 180 суток лактации выявили подобную закономерность: помесные животные II и III групп обгоняли чистопородных I группы на 10,85 % (200,8 кг) и 11,36 % (265,1 кг).

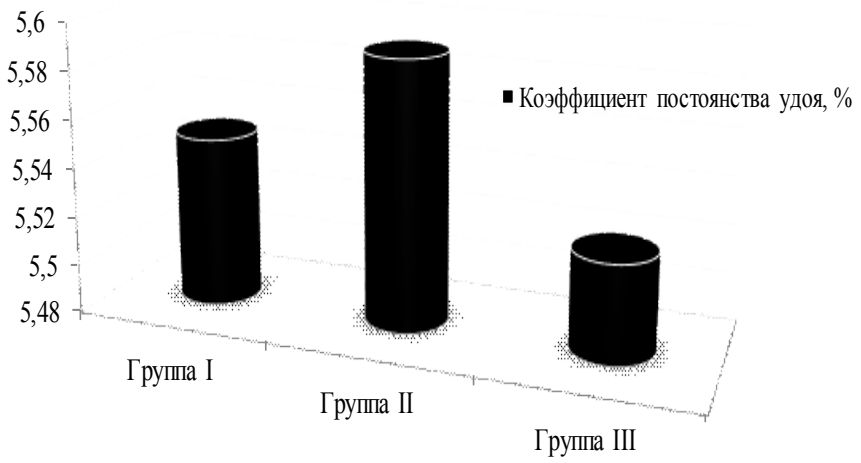


Рис. 3 – Коэффициент постоянства удоя

Приведённые на рисунке 4 данные показывают, что продолжительность восходящей стадии лактации у животных различных генотипов отличалась незначительно и находилась в пределах 61,0-63,2 суток. При изменении условий содержания и кормления в нисходящей стадии лактации произошло значительное снижение удоев помесных особей. Коэффициент постоянства лактации вследствие этого оказался на 3,6-4,0 меньше, чем у симментальских коров.

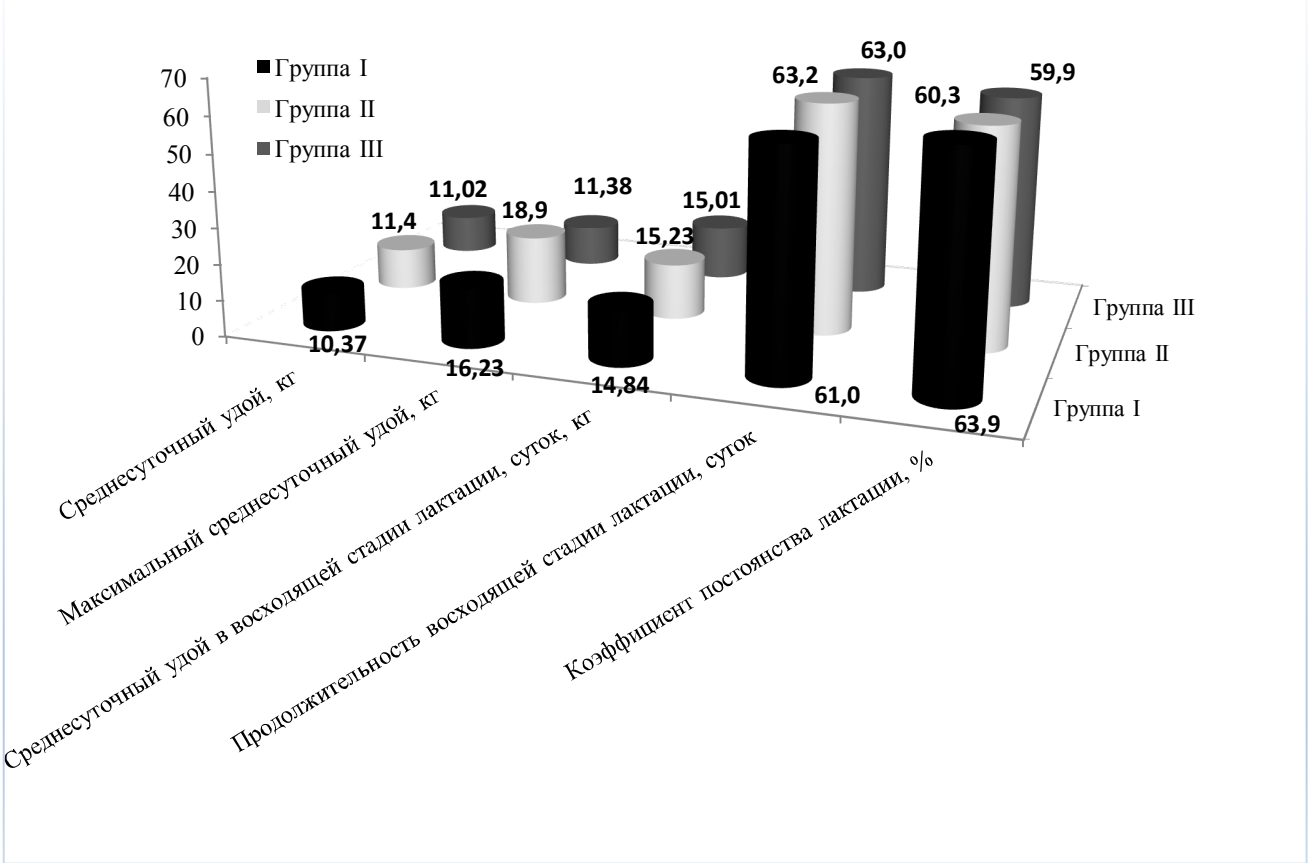


Рис. 4 – Коэффициент постоянства лактации коров

Таблица 1. **Показатель равномерности лактационной кривой коров, (% удоя за 305 дней лактации)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Удой коров за 1-100 дней лактации	46,0	46,3	47,0
Удой коров за 101-200 дней лактации	33,5	34,2	34,1
Удой коров за 201-305 дней лактации	20,5	19,2	18,8

Отображённые в таблице 1 показатели равномерности лактационной кривой удостоверяют, что в первые 100 суток лактации наибольшее количество молока в абсолютных величинах получено от помесных коров с долей крови голштинской породы – 1581,5-1611,7 кг против 1455,0 кг – у симментальских животных. Данные показатели в относительных показателях (в % от удоя за 305 суток лактации) отличались мало и выглядели следующим образом: 46,3-47,0 % – у помесей и 46,0 % – у чистопородных особей.

За вторые 100 суток лактации при сравнении с первыми, как мы уже отмечали выше, удой у коров всех находящихся в опыте групп убавился. Снижение произошло в I группе – на 12,5 %, во II – на 12,4 %, в III – на 12,9 %. В лактационный период от 201 до 305 суток значения указанных показателей находились на более высоком уровне и составили по группам соответственно 13,0 %; 15,0 и 15,3 %. Наибольший удой за последние 100 суток лактации в абсолютном выражении получен от чёрно-пёстрых помесей, а в относительном – от симменталов I группы.

Существующая взаимосвязь между удоем и различными компонентами молока (белок, жир), а также между данными компонентами изучается достаточно пространно, однако полученные результаты противоречивы. Анализ полученного экспериментального материала показывает, что животные, характеризующиеся устойчивой жирномолочностью в течение лактации, в преобладающем большинстве относились к типу коров, у которых с повышением удоя содержание жира удерживалось примерно на одном уровне. Такие животные, вероятно, имеют более выраженную избирательную способность в отношении условий внешней среды и изменение указанных условий не оказывают большого влияния на жирность молока. Животные, у которых при благоприятных условиях с повышением удоя повышается и содержание жира в молоке, обладают ослабленной избирательной способностью относительно условий внешней среды.

Выявлена отрицательная корреляционная связь между удоем и содержанием жира в молоке животных всех генотипов, более выражено это у особей II и III групп. Однако полученные показатели (-0,93 и -0,94) не дают основания заявлять о высоко достоверной разнице. Определено, что жирность молока коров является наследственным фактором.

Установленные результаты влияния уровня удоя коров на содержание белка в молоке свидетельствуют о многообразном характере связи между этими двумя признаками у особей разных генотипов. Высокопродуктивные коровы продуцируют молоко с содержанием жира на 0,14 % и белка на 0,1 % выше, чем в молоке коров с меньшими удоями. При этом коэффициент фенотипической корреляции удой-жир и удой-белок соответственно были +0,232 и +0,126. Другие опыты обнаружили, что при отрицательной фенотипической корреляции между удоем и содержанием белка генетическая корреляция между этими признаками была положительной.

Было обнаружено в результате выполненного эксперимента, что при общей отрицательной корреляции между показателями удоем и содержанием жира в молоке наблюдалась та же закономерность, что и по содержанию белка в молоке. Подвергая анализу изменчивость основных компонентов молока к удою у особей различных генотипов, можно судить, что коэффициент корреляции белка несколько ниже, чем жира.

Следует обратить внимание на влияние генотипа на изменчивость содержания жира и белка и корреляционную зависимость между ними. Между содержанием жира и белка в молоке при разном генотипе выявлена положительная связь. В группах коров в проведённом эксперименте между содержанием жира и белка в молоке установлена значительная достоверная положительная связь. Между удоем и общим выходом молочного жира и белка корреляция была положительной и составила 0,97-0,98 и 0,97-0,99.

Обсуждение полученных результатов.

Приобретённые результаты выполненных исследований показывают, что перспективным способом повышения производства качественной продукции животноводства на Южном Урале является скрещивание коров симментальской породы с быками голштинской породы. Помесные коровы превосходят по количеству полученного молока чистопородных животных. По результатам проведённых научных исследований получены экспериментальные данные для разработки методических рекомендаций улучшения хозяйственно-полезных признаков помесных животных. Полукровные помесные особи унаследовали присущую голштинской породе высокую молочную продуктивность при определённом снижении жирномолочности. Приобретённые нами результаты подтверждают высказывания многих авторов о характере наследования голштинскими помесями хозяйственно-полезных признаков отцовской породы. Значит, на основании полученных результатов собственных исследований и литературных данных, нами сделан вывод, что комплексное изучение молочной продуктивности помесей, полученных от скрещивания симментальского скота с голштинской породой, и использование полученных результатов в практике позволит в значительной степени повысить производство молока и снизить затраты труда на единицу продукции.

Заключение.

Таким образом, полученные данные, бесспорно, не полностью отражают характер изменения молочной продуктивности в зависимости от генотипа особей, тем не менее данные результаты позволяют сделать выводы, что использование голштинских производителей различной популяции для улучшения хозяйственно-полезных признаков симментальского скота повышает их молочную продуктивность. Уменьшение в составе молока процента жира и белка компенсируется валовым выходом молочного жира и белка.

Литература

1. Эффективность производства продукции животноводства при использовании жиросодержащей добавки в составе рационов бычков, приготовленной по разной технологии / С.А. Мирошников, Ю.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, В.А. Рязанов // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 79-82.

2. Мирошников С.А., Литовченко В.Г. Воспроизводительная способность маток как критерий качества изучаемых генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 2(40). С. 122-124.

3. 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.

4. Бельков Г.И., Панин В.А. Молочная продуктивность помесей, полученных от скрещивания коров симментальской породы с быками голштинской породы различных популяций // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 3. С. 47-49.

5. Наумов М.К. Оценка коров по морфофункциональным свойствам вымени // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4(87). С. 72-75.

6. Бельков Г.И., Панин В.А. Хозяйственно полезные признаки голштин×симментальских первотёлок в условиях Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014.Т. 5. № 49. С. 143-146.

7. Джуламанов К.М., Колпаков В.И. Эффективность отбора мясных коров по продуктивности // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 1. С. 55-57.

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

9. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. Селекционно-генетическая оценка племенных качеств маточного поголовья герефордской породы разных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 37-41.

10. Панин В.А. Молочная продуктивность чистопородных симментальских и помесных, полученных от скрещивания симментальских коров с быками голштинской породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 11(85). С. 75-78.

11. Панин В.А. Показатели морфологических и функциональных свойств вымени помесей, полученных от скрещивания симментальских коров с быками голштинской породы различных популяций // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1(84). С. 39-46.

12. Панин В.А. Молочная продуктивность симментальских коров и помесей, полученных при скрещивании с быками голштинской породы // Аграрная наука. 2014. № 11. С. 21-22.

13. Наумов М.К. Морфофункциональные свойства вымени коров-первотёлок красной степной породы разных типов телосложения при голштинизации // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3(86). С. 36-39.

14. Панин В.А. У помесей потенциал выше // Животноводство России. 2011. № 10. С. 53-54.

15. Панин В.А. Продуктивность бычков-кастратов симментальской и красной степной пород и их лимузинских помесей //Аграрная наука – сельскому хозяйству: VI Междунар. науч.-практ. конф.: сб. ст. Барнаул, 2011. Кн. 3. С. 256- 259.

16. Панин В.А. Гематологические показатели симментальских и голштин х симментальских бычков – кастратов // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии и экологии: Междунар. науч.-практ. конф. Троицк, 2011. С. 54-59.

17. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Племенные ресурсы герефордского скота // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 21-26.

18. Продуктивность коров мясных пород: рекомендации / С.А. Мирош-ников, Ш.А. Макаев, К.М. Джуламанов, Ф.Г. Каюмов, А.В. Харламов, И.В. Щукина, Б.Г. Рогачёв, Л.Н. Павлов. Оренбург, 2015. 28 с.

Бельков Григорий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, научный руководитель ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1, тел.: 8(3532)71-05-20, e-mail: orniish@mail.ru

Панин Виктор Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом животноводства ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1, тел.: (3532)71-07-81, сот.:8-919-852-33-38, e-mail: oniish@yandex.ru

UDC 636.082:636.088.5(470.56)

Belkov Grigoriy Ivanovich, Panin Viktor Alexeevich

FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture», e-mail: oniish@mail.ru

Indices of the milk productivity of cows under the conditions of the South Urals

Summary. The data obtained of as a result conducted investigations show that crossing of Simmental cows and Holstein bulls leads to the improvement of the milk productivity of cows in the area of the South Urals.

Key words: cows, cattle crossing, Simmental breed, Holstein breed, crosses, milking ability, actual milk yield, lactation, lactation full value.

УДК 636.085:577.17

Разработка метода выявления элементозов крупного рогатого скота

С.А. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, А.В. Харламов, Г.К. Дускаев, М.Я. Курилкина
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по разработке способа взятия проб шерсти крупного рогатого скота с учётом данных о загрязнённости, скорости отрастания и элементного состава различных компонентов шерсти с различных участков тела животного. Определены значения «физиологической нормы» концентраций эссенциальных элементов для крупного рогатого скота (величины 25 и 75 центиля концентраций химических элементов в шерсти). В исследованиях использовалась шерсть, отобранная от взрослых животных герефордской, абердин-ангусской, симментальской, казахской белоголовой и красной степной пород. Элементный состав шерсти и её составных частей исследовали по 8 показателям (I, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Se, Zn) методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП). Установлено, что менее загрязнённой была шерсть с области холки, наибольшее количество примесей отмечалось в шерсти с кисти хвоста. Наибольшая скорость роста характерна для остевых волос с холки 0,38±0,03 мм/сут, что на 79,2 % (P<0,001) выше аналогичных показателей для подгрудка и на 29,3 % (P<0,001) – для ости с области проекции первого хвостового позвонка. Среднестатистический элементный состав шерсти с поверхности тела животного наиболее близко соответствует пробам шерсти с холки. В пухе животных содержалось относительно больше кобальта – на 49,5 % (P<0,001), марганца – на 56,8 % (P<0,001). Установлено, что наиболее предпочтительным является отбор средних проб шерсти для исследования элементного состава с холки. Разработанный метод рекомендуются применять в науке и сельскохозяйственном производстве при оценке элементного состава шерсти крупного рогатого скота.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, шерсть (волос) скота, элементный статус, отбор проб, диагностика элементозов, референтные значения, центильные интервалы.

Введение.

Диагностика, профилактика и лечение элементозов, коррекция рационов сельскохозяйственных и домашних животных возможны с учётом данных элементного состава шерсти. Подтверждением этого является опыт, накопленный в медицине.

Метод диагностики и лечения элементозов человека, основанный на исследовании элементного состава волос (метод доктора Скального), за последние годы использован при лечении и профилактике заболеваний более чем 220 тыс. человек. Основой данного метода является алгоритм, учитывающий индивидуальные отклонения элементного состава волос человека от физиологической нормы содержания элементов [1].

В последнее время волосы человека как альтернатива образцам крови, мочи, биопсийного материала получили широкое применение в клинической токсикологии и химии [2]. Элементный анализ волос человека находит применение при диагностике онкологических заболеваний [3]; патологий, вызванных интоксикацией тяжёлыми металлами [4]; метаболических синдромов [5]; заболеваний щитовидной железы [6].

В то же время в распоряжении практиков нет аналогичных неинвазивных методов в животноводстве. Отсутствуют полные базы данных мультиэлементного состава шерсти и других биосубстратов животных, недостаточна информация об элементном составе различных составных частей шерсти (остевых волос, пуха). Различные структурные элементы шерсти могут иметь различный мультиэлементный состав [7].

Неинвазивный метод исследования элементного статуса животных может получить широкое применение в молочном скотоводстве для индивидуальной оценки и коррекции обмена веществ высокопродуктивных животных. Это способно увеличить долголетие и продуктивность скота, повысить воспроизводительную способность.

Цель исследований.

Разработка методики взятия проб шерсти крупного рогатого скота для исследования на элементный состав и определение референтных значений концентраций эссенциальных элементов для крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследований. Исследования проводились на модели полновозрастных коров герефордской, казахской белоголовой, симментальской, абердин-ангусской и красной степной пород крупного рогатого скота. Живая масса коров в период отбора образцов шерсти составляла 515,3±31,4 кг. Возраст – 3-6 лет.

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. Эксперименты, обосновывающие место взятия проб, проводились на коровах красной степной породы (n=20) в условиях Покровского сельскохозяйственного колледжа – филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» Оренбургского района Оренбургской области.

Образцы шерсти отбирались с шести мест: с затылочной части головы, первого хвостового позвонка, в проекции медианны 12-го ребра, области подгрудка, холки, кисти хвоста. Отбор шерсти производился с 4-5 мест на участке, определённом для взятия. Шерсть срезалась на расстоянии 1 см от корня и не более 3 см по длине. Образцы шерсти разделялись на остевые волосы, пух и переходный.

Загрязнённость шерсти устанавливалась путём взвешивания образцов до и после процедуры очистки [8]. Скорость отрастания шерсти определялась на отдельных участках поверхности тела животных. Поверхность тела выбривалась на участках 3,0х3,0 см. С периодичностью 10 суток производились замеры вновь отрастающей шерсти по массе и длине волокон.

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

Исследования по определению центильных интервалов охватывали животных герефордской (n=360), казахской белоголовой (n=369), симментальской (n=112) и абердин-ангусской (n=50) пород крупного рогатого скота, разводимых в биогеохимических провинциях Оренбургской, Челябинской и Курганской областей. Элементный состав шерсти и её составных частей исследовали по 8 показателям (I, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Se, Zn). Образцы шерсти отбирались с области холки животного с участка кожи размером 5×5 см. На основании полученных результатов анализов шерсти рассчитывались значения 25 и 75 центилей.

Оборудование и технические средства. Элементный состав шерсти определяли методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (Registration Certificate of ISO 9001: 2000, Number 4017 – 5.04.06). 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).

Статистический анализ. Статистический анализ результатов проводился при помощи пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Статистическое сравнение результатов проводилось с использованием критериев Манна-Уитни и Стьюдента. Параметр $P \leq 0,05$ – как предел значимости.

Результаты исследований.

Оценка шерсти, взятой с различных участков поверхности тела животных, выявила, что наименее загрязнённой была шерсть с области холки и подгрудка (рис. 1.).

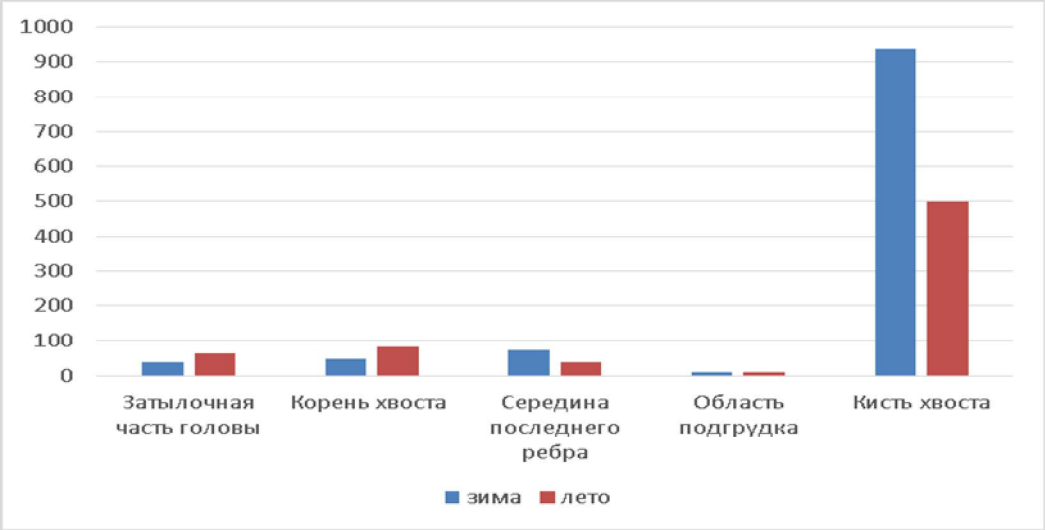


Рис. 1 – Разница по величине загрязнённости шерсти с различных участков тела животного по отношению к области холки, %

Содержание загрязнений с области холки и подгрудка по сравнению с затылочной частью в зимний период было больше на 39,3 % (P<0,05) и 25,9 % (P<0,05), в летний – на 64,0 % (P<0,05) и 45,2 % (P<0,05).

Наибольшее количество примесей отмечалось в шерсти, взятой в зимний период с кисти хвоста (843,2 мг/г), в летний период данный показатель составил 287,8 мг/г. Загрязнённость шерсти с кисти хвоста по сравнению с холкой в зимний период была выше в 10,4 раза (P<0,001), в летний – в 6,0 раз (P≤0,001).

Выявлено, что наибольшая скорость роста характерна для остевых волос с холки 0,38±0,03 мм/сут, что на 79,2 % (P<0,001) превосходит аналогичные показатели для подгрудка, на 29,3 % (P<0,001), для ости с области проекции первого хвостового позвонка. Интенсивнее (0,22±0,02 мм/сут; P<0,01) растут пуховые волокна на поверхности кожи первого хвостового позвонка (рис. 2).

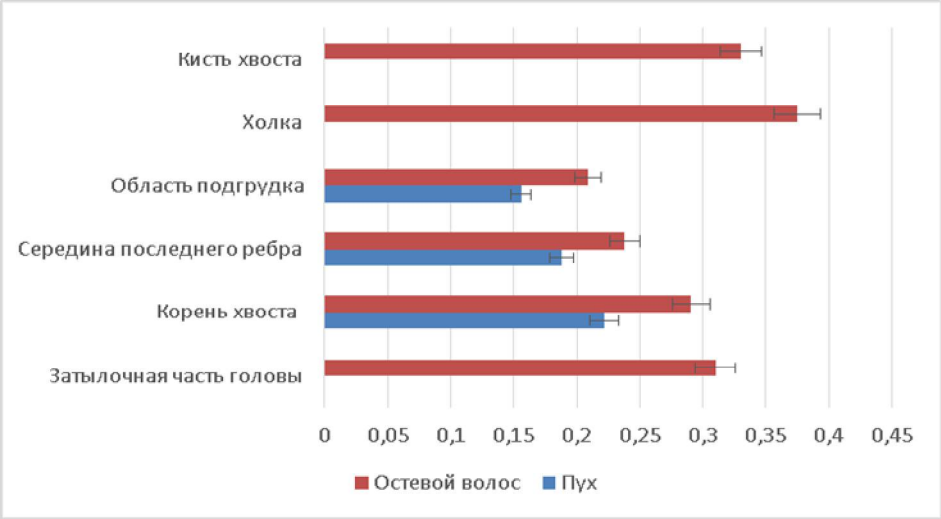


Рис. 2 – Скорость отрастания шерсти на различных участках поверхности тела животных, мм/сут

Сравнение элементного состава образцов шерсти с отдельных мест со средним показателем элементного состава проб, полученных с шести участков поверхности тела животного, выявило, что наиболее близко среднестатистической концентрации элементов в шерсти соответствовал состав проб шерсти с холки (табл. 1).

Таблица 1. **Содержание химических элементов в пробах шерсти крупного рогатого скота, мкг/г**

Элемент	Место взятия образца						Среднее
	затылочная часть головы	корень хвоста	середина последнего ребра	область подгрудка	холка	кисть хвоста	
Zn	103±0,8	106***±1,0	102±0.8	99±1,3	102±0,6	99***±0,6	102±0,3
Fe	69,2**±2,9	54,3±1,1	67,7***±2,4	48,8***±1,8	58,1±1,9	49,7±1,9	57,9±1,2
Cu	7,2±0,3	6,55**±0,18	5,96***±0,12	8,17***±0,13	7,52±0,12	7,96**±0,25	7,23±0,11
Mn	14,4±1,4	16,2±0,9	23,0***±1,4	14,8±0,8	17,7±0,8	15,9±1,3	17,0±0,8
I	0,50±0,03	0,58*±0,028	0,63***±0,021	0,39***±0,017	0,52±0,016	0,47*±0,019	0,52±0,01
Se	0,46±0,014	0,53***±0,017	0,55*±0,045	0,28***±0,009	0,45±0,008	0,42*±0,012	0,45±0,01
Cr	0,20*±0,010	0,19±0,012	0,17±0,006	0,15±0,007	0,17±0,009	0,13***±0,006	0,17±0,01
Co	0,063*±0,003	0,05±0,003	0,07***±0,003	0,037***±0,001	0,053±0,002	0,054±0,002	0,055±0,001

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

В ходе исследований были выявлены различия в элементном составе остевых волокон и пуха. В пухе животных содержалось относительно больше кобальта – на 49,5 % (P<0,001), марганца – на 56,8 % (P<0,001).

В результате популяционных исследований различных подвидов крупного рогатого скота были определены значения «физиологической нормы» для Bos Taurus (величины 25 и 75 центиля концентраций химических элементов в шерсти) (табл. 2).

Таблица. 2. **Центильные значения концентрации эссенциальных элементов в шерсти Bos Taurus, мкг/г**

Элемент	Co	Cr	Cu	Fe	I	Mn	Se	Zn
25 центиль	0,071	0,129	4,61	36,65	0,313	16,64	0,201	94,86
75 центиль	0,235	0,461	6,23	207	0,893	36,88	0,781	124

Обсуждение полученных результатов.

В ходе исследований были выявлены различия в элементном составе шерсти с различных участков тела животных. Как известно, элементный состав шерсти тесно связан с элементным составом крови и отражает особенности метаболизма химических элементов в организме в отдельные периоды жизни [7]. В связи с чем различия в составе шерсти могли быть обусловлены неодинаковой скоростью её отрастания на отдельных участках тела. В исследованиях установлено, что различия по скорости отрастания шерсти между местами взятия проб достигали 79 %. Соответственно изменения в обмене отдельных химических элементов не равнозначно отражались в составе волокон шерсти по их длине.

Элементный состав шерсти определяется составом остевых волос и пуха. В наших исследованиях выявлены различия в содержании кобальта и марганца в остевых волосах и пухе. В связи с чем наиболее предпочтительными для взятия средних проб шерсти является холка. Содержание пуховых волокон в шерсти с области холки – минимальное, что определяет более высокую объективность исследований элементного состава. При этом скорость отрастания шерсти на этом участке тела – наибольшая (0,38±0,033 мм/сут), что позволяет наиболее объективно оценить элементный статус животного.

В соответствии с одной, наиболее широко используемой гипотезой, элементный состав волос человека соответствует «норме», если его значения находятся в интервале от 25 до 75 центиля (среднее значение содержания данного химического элемента в популяции) [9].

Данный подход может быть применён и при анализе элементного состава шерсти животных, что значительно упрощает работу по выявлению и лечению элементозов.

Данные из таблицы 2 по содержанию химических элементов, согласно современным представлениям [10], могут быть использованы в качестве референтных значений содержания химических элементов в шерсти крупного рогатого скота, однако стоит обратить внимание на тот факт, что данные диапазоны могут изменяться в зависимости от нутриентной обеспеченности рационов кормления животных [11].

Заключение.

Таким образом, наиболее предпочтительным является отбор средних проб шерсти для исследования элементного состава с холки, что подтверждается полученными данными:

1. Наибольшая скорость роста характерна для остевых волос с холки 0,38±0,03 мм/сут, что на 79,2 % (P<0,001) выше аналогичных показателей для подгрудка и на 29,3 % (P<0,001) – для ости с области проекции первого хвостового позвонка.

2. Среднестатистический элементный состав шерсти с поверхности тела животного наиболее близко соответствует пробам шерсти с холки.

Данные по содержанию химических элементов могут быть использованы в качестве референтных значений содержания химических элементов в шерсти крупного рогатого скота при диагностике элементозов.

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

Литература

1. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. О пределах физиологического (нормального) содержания Ca, Mg, Fe, Zn и Cu в волосах человека // Микроэлементы в медицине. 2003. Т. 4. № 2. С. 5-10.

2. The content of fluoride, calcium and magnesium in the hair of young men of the bantu language group from tanzania versus social conditioning / E. Rębacz-Maron, I. Baranowska-Bosiacka, I. Gutowska, N. Krzywania, D. Chlubek // Biological Trace Element Research. 2013. 156(1-3). P. 91-95. DOI: 10.1007/s12011-013-9844-z.

3. Screening of trace elements in hair of the female population with different types of cancers in Wielkopolska region of Poland / B. Czerny, K. Krupka, M. Ożarowski, A. Seremak-Mrozikiewicz // Scientific World Journal. 2014. P. 79-85. DOI: 10.1155/2014/953181.

4. Indicator ability of biosubstances in monitoring the moderate occupational exposure to toxic metals / A.R. Grabeklis, A.V. Skalny, S.P. Nechiporenko, E.V. Lakarova // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2011. Jan. 25. Suppl. 1. S. 41-44. DOI: 10.1016/j.jtemb.2010.10.014.

5. Park S.B., Choi S.W., Nam A.Y. Hair trace elements in patients with goiter // Klin Lab Diagn. 2006. Aug (8). P. 19-21.

6. Hair iodine for human iodine status assessment / B. Momčilović, J. Prejac, V. Višnjević, M.G. Skalnaya, N. Mimica, S. Drmić, A.V. Skalny // Thyroid. 2014. Jun. 24(6). P. 1018-1026. DOI: 10.1089/thy..0499.

7. 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.

8. Способ подготовки проб волос крупного рогатого скота к исследованию на макро- и микроэлементный состав: пат. 2451926 Рос. Федерация / Ю.К. Ковалёнок, А.П. Курдеко, А.В. Богомольцев, Е.И. Совейко. Заявл. 23.12.10; опубл. 27.05.12, Бюл. № 15.

9. Skalnaya M.G., Demidov V.A., Skalny A.V. About the limits of physiological (normal) of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair // Trace elements in medicine. 2003. № 4(2). P. 5-10.

10. Необходимость учёта региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека / С.В. Нотова, С.А. Мирошников, И.П. Болодурина, Е.В. Дидикина // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 2. С. 59-63.

11. Мирошников С.А., Лебедев С.В. Диапазон концентраций (референтные значения) химических элементов в теле животных // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6(112). С. 241-243.

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

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

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

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

Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, заведующий отделом кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-79

Курилкина Марина Яковлевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник испытательного центра ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)77-39-97, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.085:577.17

Miroshnikov Sergey Aleksandrovich, Zavyalov Oleg Aleksandrovich, Frolov Alexey Nikolaevich, Kharlamov Anatoly Vasilyevich, Duskaev Galimzhan Kalikhanovich, Kurilkina Marina Yakovlevna
FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: vniims.or@mail.ru

Development of a method to identify elementosis of cattle

Summary. The article presents the results of research to develop a method of taking wool samples of cattle, taking into account the data on pollution, speed of regrowth, and the elemental composition of the various components of wool from different parts of the animal's body. The values «physiological standard» of essential element concentrations for cattle (values 25 and 75 centile of chemical elements concentrations in wool). The study used wool, selected from adult animals of Hereford, Angus, Simmental, Kazakh white-headed and Red Steppe breeds. The elemental composition of wool and its components were examined by 8 indicators (I, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Se, Zn) by atomic emission and mass spectrometry. It was established that the less contaminated wool was from the withers area, the largest number of impurities was observed in the wool from the tail brush. The highest growth rate is characteristic of guard hairs from the withers 0,38±0,03 mm/day, that is by 79,2 % (P<0,001) higher than similar indicators in dewlap and by 29,3 % (P<0,001) – in spine with the projection of the first caudal vertebra. The average elemental composition of wool from the surface of the animal body most closely matches the samples of wool from withers. The animals wool contained a relatively higher content of cobalt by 49,5 % (P<0,001), manganese – by 56,8 % (P<0,001). It was found that the most preferred is the selection of medium wool samples for the study of the elemental composition from the withers. The developed method is recommended to use in science and agricultural production in the assessment of the elemental composition of the wool cattle.

Key words: cattle, wool cattle, element status, sampling, diagnostics of elementosis, reference values, centile intervals.

УДК 636.088.31:636.085

Потери продукции и мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании антистрессовых препаратов

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

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

[2]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по сокращению потерь живой массы, убойные показатели молодняка и экономическая эффективность при скармливании антистрессовых препаратов. Исследования проводились на базе промышленного комплекса в АО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан на 6 группах бычков чёрно-пёстрой породы для определения оптимальной дозы скармливания в соответствии со схемой опыта.

Контролем служила группа животных, получавших основной рацион (ОР), опытным за 5-7 суток до транспортировки на мясокомбинат с концентратами скармливали Дилудин (I опытная – 13 мг/кг ЖМ), Энергосил (II опытная – 40 мг/кг ЖМ), а Дилудин+Энергосил (III, IV, V опытные – 30; 40; 50 мг/кг ЖМ при соотношении компонентов 1:3) в изучаемых дозах. При этом оптимальные дозы Дилудина и Энергосила (I, II опытные) были взяты из рекомендуемых, по результатам ранее проведённых исследований. Съёмная живая масса бычков в среднем по группам составляла 455,4-457,0 кг. Расстояние перевозки животных – 70 км.

Результаты исследований показали, что для сокращения потерь продукции бычков при транспортировке и предубойном стрессах наряду с существующими антистрессовыми препаратами с большим экономическим эффектом рекомендуется скармливать в смеси с концентратами за 5-7 суток до транспортировки смесь Дилудина и Энергосила в дозе 40-50 мг на 1 кг живой массы при их соотношении 1:3.

Ключевые слова: бычки, адаптация, Дилудин, Энергосил, антистрессовые препараты, стрессоустойчивость, транспортировка скота, общие потери скота, убой скота.

Введение.

Эффективность производства говядины на специализированных откормочных предприятиях во многом зависит от способности животных противостоять различным внешним раздражителям (стресс-факторам), которые разнообразны по своей природе и силе воздействия. К ним можно отнести формирование производственных групп, перегоны, смену фаз кормления, взвешивание, транспортировку, предубойную подготовку и др. Считается, что по причине стрессов потери продукции выращивания молодняка крупного рогатого скота могут достигать 30 % от ожидаемой, существенно снижая экономические показатели производства говядины.

В настоящее время разработаны и изучены несколько десятков различных веществ адаптогенного действия, которые позволяют снизить у животных физиологические нагрузки в период воздействия стресс-факторов и тем самым сократить потери продукции. Однако исследования по решению данной проблемы продолжаются. Они направлены на изыскание новых более эффективных, доступных и дешёвых препаратов, с высокой технологичностью в применении, не вызывающих побочных действий в организме и не аккумулирующихся в нём [1-10].

Решение этой проблемы позволит повысить мясную продуктивность животных, снизить потери продукции при производстве говядины и улучшить экономические показатели.

Цель исследования.

Изучение эффективного действия на организм животных новой композиции Дилудин+Энергосил как адаптара, обеспечивающего приспособление к изменению окружающих условий.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки чёрно-пёстрой породы в возрасте 16 мес., их съёмная живая масса составляла 455,4-457,0 кг.

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 базе промышленного комплекса закрытого типа по откорму молодняка крупного рогатого скота в АО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан на 6 группах бычков чёрно-пёстрой породы для определения оптимальной дозы скармливания в соответствии со схемой опыта.

Контролем служила группа животных, получавших основной рацион (ОР), опытным за 5-7 суток до транспортировки на мясокомбинат с концентратами скармливали Дилудин (I опытная – 13 мг/кг ЖМ), Энергосил (II опытная – 40 мг/кг ЖМ), а Дилудин+Энергосил (III, IV, V опытные – 30; 40; 50 мг/кг ЖМ при соотношении компонентов 1:3) в изучаемых дозах. При этом оптимальные дозы Дилудина и Энергосила (I, II опытные) были взяты из рекомендуемых, по результатам ранее проведённых исследований [11, 12].

70 км пути 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 ветеринарно-санитарный осмотр и предубойную термометрию.

Взвешивание животных проводили в следующем порядке: определялись съёмная живая масса – при окончании выращивания или откорма, а также в конце 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 прекращали 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. Термометрия осуществлялась с помощью ветеринарного термометра.

Статистическая обработка. Достоверность различий между показателями определялась с использованием критериев непараметрической статистики для связанных совокупностей ($P<0,05$) и была рассчитана с помощью пакета программ «Statistica 6.0» («Stat Soft Inc.», США). Для статистического анализа использовали t- критерий Стьюдента, критерий Вилкоксона.

Результаты исследования.

Полностью избежать потери живой массы, как известно, невозможно, а снизить до минимума – одна из основных задач при производстве говядины.

Определённого внимания в этом отношении заслуживают такие кормовые добавки, как Дилудин, Энергосил и их комплекс, повышающие стрессоустойчивость животных и снижающие потери продукции (табл. 1).

Из данных таблицы следует, что использование Дилудина, Энергосила и их комплекса в качестве антистрессовых добавок способствовало сокращению потерь живой массы бычков при транспортировке на мясокомбинат.

Так, у контрольных особей потери в пути составили 23,8 кг, у I, II, III, VI и V опытных групп – соответственно на 9,3; 14,3, 10,1, 24,4 и 25,2 % ниже. Среди опытных групп наименьшими потерями в пути отличался молодняк IV и V опытных групп – 3,93 %, что ниже, чем у сверстников I, II и III опытных групп соответственно на 0,79; 0,53 и 0,77 % в процентах к съёмной массе.

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

Показатель	Группа					
	контрольная	I	II	III	IV	V
Съёмная живая масса, кг	456,6±1,94	457,8±1,69	457,0±1,85	455,4±2,08	455,8±1,77	456,4±2,01
Живая масса после транспортировки, кг	432,8±1,89	433,2±1,71	436,6±1,80	433,0±2,11	437,8±1,71	439,6±1,90
Потери в пути: кг	23,8	21,6	20,4	21,4	18,0	17,8
%	5,21	4,72	4,46	4,70	3,95	3,90
Живая масса после голодной выдержки, кг	420,2±1,90	421,2±1,73	425,2±1,79	421,2±2,06	427,0±1,69	427,8±1,92
Потери живой массы после голодной выдержки от съёмной ЖМ: кг	12,6	12,0	11,4	11,8	10,8	10,8
%	2,76	2,64	2,49	2,59	2,37	2,36
Общие потери: кг	36,4	33,6	31,8	33,2	28,8	28,6
%	7,97	7,39	6,95	7,29	6,32	6,26
Сокращение потерь живой массы: кг	-	2,8	4,6	3,2	7,6	7,8
%	-	0,58	1,02	0,68	1,65	1,71

Содержание бычков подопытных групп на предубойной базе в период голодной выдержки способствовало дальнейшему увеличению потерь живой массы. Они составили 10,8-12,6 кг или 2,36-2,76 % от съёмной массы. Причём потери продукции у бычков базового варианта были на 0,6-1,8 кг (0,12-0,40 %) больше, чем у опытных сверстников.

Общие потери живой массы за период транспортировки и предубойного содержания бычков контрольной группы составили 36,4 кг, I, II, III, IV и V опытных групп – соответственно 33,6; 31,8, 33,2, 28,8 и 28,6 кг или 7,97; 7,39; 6,95, 7,29, 6,32 и 6,26 % от съёмной массы. При этом животные, не получавшие в период предубойной подготовки антистрессовых препаратов, теряли массу тела на 2,8-7,8 кг или 0,58-1,71 % ($P<0,05$) больше.

Более устойчивыми к воздействию предубойных стресс-факторов оказались бычки, получавшие комплекс Дилудин с Энергосилом 50 мг/кг ЖМ при соотношении компонентов 1:3. Сокращение потерь продукции за счёт их применения составило 1,71 % от исходного уровня, тогда как от использования этих препаратов раздельно оно равнялось 0,58 % (Дилудин) и 1,02 % (Энергосил), что в абсолютном выражении находилось на уровне 7,8; 2,8 и 4,6 кг соответственно.

Результаты контрольного убоя подопытных животных показали, что у бычков, потреблявших в период технологических стрессов препараты Дилудин и Энергосил, убойные качества были более высокими (табл. 2).

За счёт сокращения потерь продукции при скармливании бычкам Дилудина+Энергосила в дозах 40 и 50 мг/кг живой массы полученные туши были тяжелее на 6,8 кг (IV группа) и 7,2 кг (V группа), соответственно повысился убойный выход на 0,84 и 0,82 %.

В процессе исследования установлено, что использование Дилудина+Энергосила в дозах 1:3 в качестве антистрессовых препаратов при транспортировке и предубойной голодной выдержке бычков экономически выгодно (табл. 3).

Получено чистой дополнительной прибыли в расчёте на 1 голову 737,3-739,5 руб. При этом следует учесть, что стоимость 1 г расходуемого антистрессового препарата по всем вариантам составляет в среднем 5,4 руб./г, а прирост чистой прибыли в IV и V группе по сравнению со сверстниками I, II и III групп составил 481,9; 329,0 и 458,3 руб. соответственно.

Таблица 2. **Результаты контрольного убоя подопытных животных**

Показатель	Группа					
	контрольная	I	II	III	IV	V
Предубойная живая масса, кг	420,2±1,90	421,2±1,73	425,2±1,69	421,2±2,06	427,0±1,69	427,8±1,92
Масса парной туши, кг	231,0±1,41	232,6±1,34	236,0±1,28	233,0±1,57	237,8±1,23	238,2±1,50
Выход туши, %	54,97	55,22	55,50	55,32	55,69	55,68
Масса внутреннего жира, кг	12,5±0,18	12,8±0,19	13,1±0,23	12,9±0,17	13,2±0,22	13,2±0,20
Выход внутреннего жира, %	2,97	3,04	3,08	3,06	3,09	3,08
Убойная масса, кг	243,5±1,57	245,4±1,45	249,1±1,40	245,9±1,69	251,0±1,38	251,4±1,66
Убойный выход, %	57,94	58,26	58,58	58,38	58,78	58,76

Таблица 3. **Расчёт экономической эффективности использования антистрессовых препаратов**

Показатель	Группа					
	контрольная	I	II	III	IV	V
Сокращение потерь живой массы, кг/гол.	-	2,8	4,6	3,2	7,6	7,8
Стоимость сохраненной продукции, руб./гол.		308,0	506,0	352,0	836,0	858,0
Стоимость препарата, руб./гол.		31,5	96,0	71,9	96,5	120,7
Получено дополнительной прибыли, руб./гол.		276,5	409,4	280,1	739,5	737,3

Заключение.

Таким образом, для сокращения потерь продукции бычков при транспортировке и предубойных стрессах наряду с существующими антистрессовыми препаратами с большим экономическим эффектом рекомендуется скармливать в смеси с концентратами за 5-7 суток до транспортировки смесь Дилудина и Энергосила в дозе 40-50 мг на 1 кг живой массы при их соотношении 1:3.

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. Влияние препарата энергосил на потери мясной продукции при транспортировке и предубойном содержании животных / В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 4. С. 42-44.

3. Эффективность использования препарата Энергосил для снижения потерь продукции при транспортировке и предубойном содержании животных / М.Г. Титов, В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 84-88.

4. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины: монография / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, И.Ф. Горлов, Е.А. Ажмулдинов. М.: «Вестник РАСХН», 2011. 409 с.

5. 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.

6. Стрессы и способы их коррекции у сельскохозяйственных животных: монография / В.И. Левахин и др. М., 2008. 161 с.

7. 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.

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.

11. 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.

12. 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.

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-75, e-mail: vniims.or@mail.ru

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

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

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

Поберухин Михаил Михайлович, доктор 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

UDC 636.088.31:636.085

Levakhin Vladimir Ivanovich[1], Azhmuldinov Elemes Azhmuldinovich[1], Lasygina Yulia Anatolyevna[1], Titov Maxim Gennadevich[1], Babicheva Irina Andreevna[2], Poberukhin Mikhail Mikhaylovich[1]

[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

The loss of production and meat efficiency of Black Spotted bulls at feeding with anti-stress drugs

Summary. The article presents experimental data on the reduction of body weight loss, slaughter indicators of young cattle and economic efficiency when fed with anti-stress drugs. The studies were conducted on the base

of an industrial complex in the JSC named after Tokarlikova, Almetyevsk region of Tatarstan. Studies were conducted on the 6 groups of Black Spotted calves to determine the optimal dose of feeding in accordance with the experiment scheme.
Group of animals receiving the basic diet (BD) served as control. The test animals were fed with Diludin concentrates for 5-7 days prior to transportation to a meat processing plant (I test – 13 mg/kg lw), Energosil (II test – 40 mg/kg lw), and Diludin+Energosil (III, IV, V test groups – 30; 40; 50 mg/kg with ratio of components 1:3) in the investigated doses. The optimal dose of Diludin and Energosil (I, II test groups) were as recommended according to the results of the previously conducted studies. Picking live weight of calves in average by groups consisted 455,4-457,0 kg. Transportation distance of animals – 70 km.
The results of research showed that in order to reduce product loss during transportation and pre-slaughter stress, along with the existing anti-stress drugs with high economic effect it is recommended to feed with concentrates (Diludin+Energosil) 5-7 days prior to transportation at a dose of 40-50 mg per 1 kg live weight at a ratio of 1:3.
Key words: bulls, adaptation, Diludin, Energosil, anti-stress drugs, stress, transportation of cattle, general livestock losse, slaughter.

УДК 636.084.1

Эффективность использования кормов бычками различных пород в зоне сухой степи

Г.И. Бельков
ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по совершенствованию существующих и разработке новых технологических решений производства говядины и повышению эффективности мясного скотоводства с учётом природно-экономических зон сухой степи.

Ключевые слова: мясная продуктивность, порода, бычки-кастраты, прирост, живая масса скота, эффективность корма, конверсия корма, корм.

Введение.

Степные регионы страны традиционно являются зоной преимущественного развития мясного скотоводства. Наличие больших площадей естественных пастбищ, дающих дешёвый зелёный корм, низкая плотность населения предопределили специализацию многих хозяйств на мясном скотоводстве. Исследования, проведённые в этой зоне, показали, что скотоводство при рациональном ведении может быть крупным поставщиком высококачественной, экологически чистой говядины [1-6]. В последние годы на мясное направление переходят многие хозяйства, занимающиеся производством молока и разводящие симментальский скот [7-9].

Цель исследования.

Изыскание резервов увеличения производства говядины в молочном и мясном скотоводстве путём совершенствования методов выращивания молодняка казахской белоголовой и симментальской пород.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Новорождённые бычки казахской белоголовой и симментальской пород, полученные от полновозрастных коров.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Природно-климатические факторы являются определяющими для структуры сельскохозяйственного производства и эффективности скотоводства. Климат Зеленовского района Западно-Казахстанской области, где проводились наши исследования, отличается резкой континентальностью, которая проявляется в больших температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, дефицитностью атмосферных осадков, сухостью воздуха. Средне-

годовая температура – +5,9 °С, среднегодовое количество выпадающих атмосферных осадков – 263 мм. Естественная растительность этой степной зоны представлена в основном типчаково-ковыльными ассоциациями с примесью разнотравья. В соответствии с природно-климатическими условиями здесь сложился комплекс с ярко выраженной специализацией на производстве продукции скотоводства. Основу рациона животных в степной зоне составляют сено, силос, зелёная масса сеяных и пастбищных трав, отходы зернового производства.

Схема эксперимента. Для эксперимента из новорождённых бычков по принципу парных групп были сформированы 3 группы, по 20 голов в каждой. В первые две группы вошли бычки симментальской породы, в третью – казахской белоголовой.

Бычки первой группы в молочный период выращивались методом ручной выпойки молока, принятой на молочно-товарных фермах, второй группы – на спаренном подсосе под коровами-кормилицами той же породы. Подопытные бычки третьей группы выращивались методом одинарного безотъёмного подсоса под коровами казахской белоголовой породы (табл. 1). С 8- до 20-месячного возраста все они содержались на откормочной площадке, представляющей из себя помещение облегчённого типа, к которому примыкал выгульный кормовой двор. Кормление и поение животных осуществлялось на выгульном дворе, куда они имели постоянный доступ. Для отдыха в помещении была создана глубокая соломенная подстилка, а на выгульном дворе отсыпан курган конусообразной формы.

Таблица 1. **Схема эксперимента**

Группа	**Порода**	**Технология выращивания в возрастной период, мес.**	
		0-8	**8-20**
I	Симментальская	ручная выпойка	на площадке
II	Симментальская	спаренный подсос	на площадке
III	Казахская белоголовая	одинарный подсос	на площадке

Кормление подопытных животных проводилось по нормам ВАСХНИЛ [10]. Количество потреблённых кормов учитывалось путём взвешивания, а пастбищных – методом обратного пересчёта. Контроль за изменением живой массы животных осуществлялся ежемесячным взвешиванием.

Мясную продуктивность и качество мяса определяли по результатам контрольных убоев в возрасте 20 мес., по 3 головы из каждой группы на Зеленовской хладобойне по методике ВАСНИЛ, ВИЖа и ВНИИМП [11].

Оборудование и технические средства. Компьютер, справочники, весы хозяйственные и лабораторные, измерительные средства: мерная лента, палка, циркуль, транспортные средства.

Статистическая обработка. Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [12] на компьютере с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Наиболее существенные различия в количестве потреблённых кормов и структуре рационов наблюдались в период от рождения до 8-месячного возраста. Они заключались, прежде всего, в неодинаковом уровне молочного питания. Если в I группе на долю молочных коров в структуре рациона приходилось 16,1 %, то во II при спаренном подсосе телят – 28,2 %, в III при одинарном подсосе – 39,2 %. Грубые и сочные корма лучше поедали бычки I и II групп. Так, бычки I группы потребили сена больше, чем II на 37 кг и чем III – на 51 кг. Несколько больше они съели и силоса – на 4-22 кг. Особенно заметна разница в количестве съеденной зелёной травы – 121-210 кг, что, на наш взгляд, является следствием неодинаковой технологии её скармливания. Бычки I группы получали ее из кормушек, а II и III поедали пастбищную траву во время выпаса вместе с коровами.

Неодинаковые технологии выращивания телят и породная принадлежность обусловили различия в интенсивности их роста и отразились на их живой массе (табл. 2).

Таблица 2. **Изменение живой массы и среднесуточных приростов подопытных бычков**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг			
При рождении	30,9±1,13	30,6±1,23	24,7±1,41
3	98,4±1,84	104,3±2,43	108,1±3,01
6	154,0±4,07	172,7±6,32	182,4±5,66
8	186,7±5,62	209,4±6,71	216,2±7,02
Среднесуточный прирост, г			
0-3	750±26,84	810±27,31	927±24,01
3-6	618±27,62	760±29,04	826±27,37
6-8	545±34,81	612±34,86	563±41,32
0-8	646±25,62	742±28,34	795±26,44

Общеизвестно, что в ранний период выращивания на показатели прироста живой массы оказывает уровень молочного питания, который был выше во II и III группах.

Наибольшим приростом живой массы отличались бычки-кастраты казахской белоголовой породы, за 8 месяцев выращивания он составил 795 г в сутки, что на 7,1 % выше (P>0,99), чем у одновозрастных животных симментальской породы, выращиваемых на подсосе и на 23 % (P>0,999), чем при ручной выпойке. При дальнейшем откорме до 20-месячного возраста живая масса бычков-кастратов казахской белоголовой породы составила 490,2 кг, симментальской II группы – 504,6 и I группы – 461,8 кг. Среднесуточный прирост их за весь период выращивания и откорма был равен по группам соответственно 768 г, 774 и 711 г. Как видим, бычки-кастраты симментальской породы, выращенные в молочный период на подсосе, превосходили своих однопородных сверстников I группы на 9,3 % (P>0,99). Различия в продуктивности между казахскими белоголовыми и симментальскими животными II группы были незначительными и статистически недостоверными.

Анализируя эффективность использования кормов, в частности коэффициенты конверсии протеина и энергии в пищевой белок и энергию съедобной части туши, следует отметить высокие цифровые значения изучаемых показателей (табл. 3).

Таблица 3. **Конверсия протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию съедобной части туши бычков-кастратов**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Потребление протеина на 1 кг прироста, кг	826,3	783,0	793,1
Потребление энергии на 1 кг прироста, МДж	98,9	92,1	100,0
Содержание в мякоти туши:			
белка, кг	36,60	39,47	42,06
жира, кг	34,45	39,34	42,82
энергии, МДж	2221,3	2482,1	2679,7
Выход на 1 кг живой массы:			
белка, г	83,1	83,7	90,6
жира, г	78,3	83,4	92,2
энергии, МДж	5,05	5,26	5,77
Коэффициент конверсии протеина, %	10,05	10,69	11,42
Коэффициент конверсии энергии, %	5,10	5,71	5,77

Расход протеина наибольшим был в I группе. В сравнении с одновозрастными животными II и III групп разница составила 7,0 и 5,1 %. Аналогичная картина наблюдалась и с расходом энергии. Энергетическая ценность всей мякоти туши у бычков-кастратов казахской белоголовой породы была выше, чем у симментальской на 313,2 МДж (13,2 %), а у симментальских II группы – на 12,7 % выше, чем в первой (P>0,99).

Об эффективности трансформации питательных веществ рациона в мясную продукцию судят по величине коэффициентов конверсии протеина и энергии. Цифровое значение его, равное 10,05-11,42 %, свидетельствует об интенсивном накоплении белка в теле бычков-кастратов в процессе выращивания и откорма. Расчёт соотношения между белком и жиром по показателям заключённой в них энергии свидетельствует об интенсивном протекании процесса жироотложения в теле всех подопытных животных, особенно у особей казахской белоголовой породы.

Коэффициент конверсии протеина был выше у животных III группы – 11,42 %, во II группе он был на 0,73 %, а в I – на 1,37 % ниже. В свою очередь бычки-кастраты II группы эффективнее трансформировали питательные вещества корма в белок на 0,64 %, чем I. Аналогичная картина наблюдалась и с показателями конверсии энергии корма в энергию мясной продукции. Наивысшее значение коэффициента конверсии энергии отмечено в III группе бычков-кастратов казахской белоголовой породы – 5,77 %. Во II группе он был на 0,06 %, в I – на 0,67 % меньше.

Заключение.

Лучшей способностью перерабатывать протеин и энергию корма и трансформировать их в пищевой белок и энергию мясной продукции отличались бычки-кастраты III и II групп. Среди изучаемых пород преимущество имели бычки-кастраты казахской белоголовой породы.

В зоне сухой и умеренно сухой степи целесообразно выращивать телят в молочный период по системе «корова-телёнок», а затем доращивать и откармливать их на площадках в зоне с более благоприятным климатом в хозяйствах с хорошей кормовой базой.

Литература

1. Черекаев А.В. Технология специализированного мясного скотоводства. М.: Колос, 1975. 288 с.

2. Прахов Л.П. Рекомендации по повышению качества говядины: одобрены Всесоюз. совещанием по повышению качества говядины, свинины и баранины. М.: Тип. ВАСХНИЛ, 1980. 69 с.

3. Бельков Г.И. Рациональное комплектование откормочных площадок скотом // Молочное и мясное скотоводство. 1980. № 7. С. 18-21.

4. Бозымов К.К. Мясное скотоводство – важный резерв увеличения производства мяса в регионе западного Казахстана. Уральск, 1984. 8 с.

5. Есенгалиев А.К. Эффективность промышленного скрещивания мандолонгской и казахской белоголовой пород: автореф. … канд. с.-х. наук. Оренбург, 1994. 19 с.

6. Бельков Г.И. Повышение эффективности производства говядины. М.: Колос, 1995. 332 с.

7. Суербаев Р.Х. Повышение эффективности производства говядины путем рационального использования породных ресурсов и совершенствования технологии выращивания и откорма скота в зонах сухой степи и полупустыни: автореф. … д-ра с.-х. наук. Оренбург, 2003. 48 с.

8. Бельков Г.И., Суербаев Р.Х. Пути повышения эффективности производства говядины в зонах сухой степи и полупустыни. Оренбург, 2003. 454 с.

9. Исаков Б.Ш. Экономическая оценка эффективности производственных типов хозяйств и отраслей сельскохозяйственного производства // Проблемы земледелия, растениеводства и животноводства в степном регионе: сб. тр. Оренбург, 1997. С. 598-604.

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. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / под ред. Д.Л. Левантина. Дубровицы, 1977. 53 с.

12. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 255 с.

Бельков Григорий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, научный руководитель ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1, тел.: 8(3532)71-05-20, e-mail: orniish@mail.ru

UDC 636.084.1
Belkov Grigoriy Ivanovich
FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture», e-mail: oniish@mail.ru
Efficiency of feed used by bulls of different breeds in the area of dry steppe
Summary. The article presents the results of research on the improvement of existing and development of new technological solutions in beef production and increase the efficiency of beef cattle, taking into account natural and economic areas of the dry steppe.
Key words: meat productivity, breed, steers, gain, live weight of cattle, feed efficiency, feed conversion, feed.

УДК 636.083.37

Эффективность различных схем выращивания молодняка специализированного мясного скота

С.В. Мошкина[1], О.А. Михайлова[1], М.В. Тормасова[2]
[1] ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
[2] ООО «РАВ Молокопродукт»

Аннотация. Приводятся результаты изучения особенностей роста бычков, полученных в результате скрещивания специализированных мясных пород (абердин-ангусская, симментальская), в зависимости от различных условий их кормления по периодам выращивания. Установлен более интенсивный рост телят мясного направления продуктивности при использовании дифференцированных рационов кормления мясного скота по возрасту и планируемому приросту.

Ключевые слова: бычки, помеси, порода, абердин-ангусская, симментальская, живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, интенсивность роста.

Введение.

Обеспечение продовольственной безопасности является важнейшей стратегической задачей страны. Проблема обеспечения населения продуктами питания вызвана значительной зависимостью страны от импорта продукции и сказывается на ухудшении благосостояния основной массы населения. В настоящее время доля продукции российского производства в формировании продовольственных ресурсов страны недостаточно высока и составляет по мясу и мясопродуктам около 78 %.

Ускоренное развитие мясного скотоводства не имеет альтернативы и его следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит научно обоснованно, комплексно и в интересах всего населения в перспективе удовлетворить платёжеспособный спрос на говядину за счёт отечественного производства [1, 2].

Продуктивность и экономическую эффективность мясного скотоводства определяют по выходу молодняка, показателям его роста и развития до отъёма. В мясном скотоводстве выращивание телят под коровами до 8-месячного возраста – один из самых важных периодов [3, 4]. Несмотря на то, что в первые 3-4 месяца после рождения основным продуктом питания телят является молоко матери и их развитие находится в прямой зависимости от молочной продуктивности коров, очень большое значение имеет подкормка, тем более в последующий период подсосного выращивания. При этом количественный и качественный составы кормов, используемых для подкормки телят, зависят от периода отёлов коров, молочности матерей и возраста телят [5-9].

Цель исследования.

Изучение особенностей кормления молодняка мясного направления продуктивности в условиях Троснянского филиала ООО «РАВ Молокопродукт» Орловской области.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки, полученные от симментальских коров, оплодотворённых быками абердин-ангусской породы (рис. 1).

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 Waschington, 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 филиале Троснянском ООО «РАВ Молокопродукт» Троснянского района Орловской области были отобраны 20 голов клинически здоровых бычков, которых по принципу пар-аналогов расформировали на две группы – по 10 голов в каждой.

Условия содержания животных в опытных группах были одинаковыми. В хозяйстве телят выращивают на подсосе с коровами до 8-месячного возраста. Коровы круглый год находятся на открытом воздухе, в загонах с быстровозводимым ограждением, через который могут свободно проходить телята. В загоне телятам выдают подкормку. Коров с телятами размещают по периметру загона на сухой подстилке. Кормление и поение животных осуществляется в центре загона. В летние месяцы животных переводят в выгульные загоны и на пастбища.

Различия в кормлении между подопытными группами откармливаемых бычков заключались в том, что молодняк первой (контрольной) группы находился в течение всего опыта на рационе, принятом в хозяйстве и соответствующем нормам кормления молодняка мясного скота с уменьшением планируемого среднесуточного привеса с возрастом [10], включающем сенажа злаково-бобового – 2 кг, сена злаково-бобового – 2 кг, зерноотходов – 3 кг, молока цельного – 7 кг, премикса – 150 г. Молодняк второй группы содержался на рационах, составленных дифференцированно по возрасту с поддержанием среднесуточного привеса на одном уровне.

Для изучения весового роста в течение эксперимента производилось периодическое взвешивание подопытного молодняка.

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). Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Результаты исследования.

В начале научно-хозяйственного опыта в филиале Троснянском ООО «РАВ Молокопродукт» были отобраны средние пробы кормов, используемых для кормления молодняка подопытных групп, в лаборатории кафедры зоогигиены и кормления сельскохозяйственных животных проведены зоотехнический анализ и оценка их качества, которые показали, что корма, имеющиеся в хозяйстве, доброкачественны и пригодны к использованию в кормлении телят.

Анализируя рационы кормления животных, было отмечено, что они сбалансированы по основным показателям. Однако рацион кормления первой контрольной группы был неизменен в течение всего периода подсоса. Это говорит о том, что с возрастом у молодняка потребление питательных веществ будет уменьшаться, а, следовательно, возможно снижение интенсивности роста телят.

При изучении потребления кормов рациона, проведённого в начале и в конце научно-хозяйственного опыта при контрольных кормлениях телят, было определено, что изменения рационов кормления телят мясного направления продуктивности с дифференциацией по возрасту и планируемым приростам практически не повлияло на поедаемость кормов рациона: остаток кормосмеси у животных первой группы составлял 5,6 %, во второй группе – 5,9 %.

Важным и необходимым показателем при оценке эффективности различных рационов кормления является состояние здоровья животных, которое определяется клиническими и гематологическими показателями.

Анализ данных, показывающих клиническую картину состояния здоровья телят, указывает на соответствие условий кормления телят мясных пород при изучаемых рационах, т. е. дифференциация рационов кормления телят по возрастным периодам и в зависимости от планируемого среднесуточного привеса не оказывала воздействия на проявление физиологических функций животных. Незначительное отклонение данных опытной группы от контрольной возможно из-за более активного обмена веществ у телят, которым рационы нормировали дифференцированно.

Для оценки физиологического состояния животных исследовали кровь молодняка в начале и конце опыта. Полученные в ходе эксперимента данные показали, что использование различных рационов кормления телят мясного направления продуктивности не вызывает существенных различий в морфологических и биохимических показателях крови. Все они укладывались в физиологические нормативы, что подтверждает нормальное течение процессов метаболизма в организме животных.

Основными показателями, используемыми для определения результативности различных рационов кормления животных, являются их продуктивные качества. Кроме того, по изменению продуктивности животных на протяжении эксперимента судят также об интенсивности обмена веществ у телят. При изучении влияния различных рационов кормления молодняка мясного скота до 8-месячного возраста на их продуктивные качества нами было отмечено увеличение живой массы по периодам, абсолютного и среднесуточного приростов (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1. **Динамика живой массы телят подопытных групп, абсолютного и среднесуточного прироста за период эксперимента**

Возраст, мес.	Группа животных	
	1	2
Живая масса, кг		
При рождении	35,5±1,07	35,4±1,25
в 3 месяца	109,3±1,37	109,4±1,52
в 4 месяца	126,4±1,10	135,4±1,50**
в 6 месяцев	171,0±1,12	185,6±1,12***
в 8 месяцев	212,0±1,81	244,0±1,98***
Среднесуточный прирост, г		
в 3 месяца	0,820	0,822
в 4 месяца	0,570	0,867
в 6 месяцев	0,743	0,836
в 8 месяцев	0,683	0,973

Примечание: ** – достоверно при P<0,01; *** – достоверно при P<0,001;

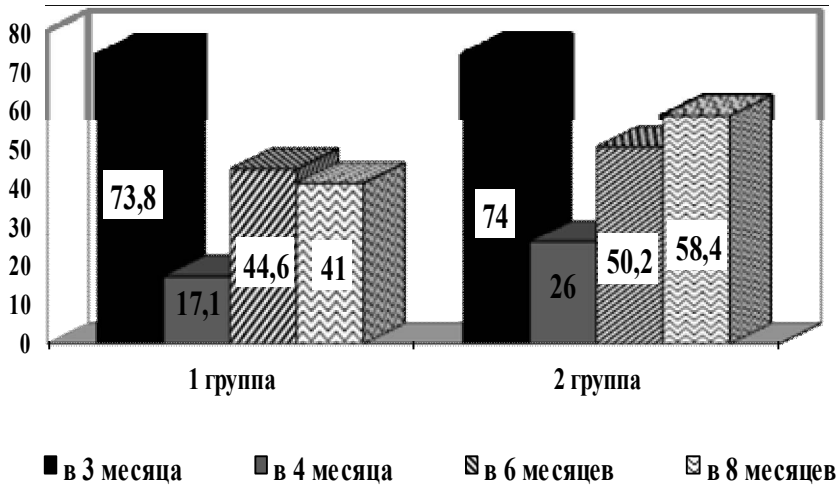


Рис. 2 – Динамика абсолютного прироста телят по периодам эксперимента, кг

Анализ данных о динамике живой массы телят с возрастом показывает, что по группам она изменяется, при этом интенсивность роста молодняка телят мясного направления продуктивности во второй группе значительно выше. Так, если в 4 месяца разница между группами по живой массе была незначительной – живая масса телят первой группы была на 9 кг или 7 % ниже, чем во второй, телята которой содержались на дифференцированных рационах кормления, то к 8-месячному возрасту эта разница уже более значительная – телята второй группы превосходили по живой массе телят первой на 32 кг или на 15 %.

Среднесуточные приросты также говорят о положительном влиянии дифференцированных по возрастному периоду рационов кормления молодняка мясного направления продуктивности – в первой группе среднесуточный прирост был значительно ниже, чем во второй и не превышал 743 г, тогда как во второй группе он был в пределах 800-900 г.

Анализируя данные по абсолютному приросту телят за период исследования, сделан вывод, что молодняк второй опытной группы более интенсивно набирал вес до момента их отнятия от матери.

При расчёте экономической эффективности результатов проведённого нами научно-хозяйственного опыта отмечали, что использование различных рационов кормления молодняка мясного скота дифференцированно в зависимости от возраста и среднесуточного прироста несколько увеличило затраты на кормление животных: стоимость рациона кормления молодняка мясного скота второй группы за период эксперимента на 1 голову была на 756 рублей или на 50 % выше, чем рациона кормления телят первой контрольной группы.

Однако за счёт более высокого валового привеса за период опыта эти расходы компенсируются дополнительной выручкой от реализации продукции (мяса), что позволяет получить в итоге доход.

Заключение.

Использование дифференцированных рационов кормления мясного скота по возрасту и планируемому приросту способствует более интенсивному росту телят мясного направления продуктивности. При этом, хотя затраты корма несколько увеличиваются, за счёт более высокой мясной продуктивности молодняка они окупаются дополнительной выручкой от реализации продукции. Таким образом, это позволяет предприятию достигнуть экономического эффекта.

Литература

1. Володин В.М., Сергеева И.А. Развитие мясного подкомплекса – основа продовольственной безопасности // Известия высших учебных заведений. Поволжский район. Общественные науки. 2012. № 2(22). С. 137-145.

2. Калашников В.В., Амерханов Х.А., Левахин В.И. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 1. С. 2-5.

3. Продуктивность бычков абердин-ангусской породы в зависимости от структуры рациона и возраста животных / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 3(91). С. 106-110.

4. Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков в зависимости от состава и полноценности рационов // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 8. С. 49-51.

5. Оптимизация структуры кормовой базы и организация полноценного кормления выскопродуктивных животных в молочном скотоводстве / А.С. Козлов, С.В. Мошкина, А.А. Дедкова, И.А. Козлов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. Т. 17. № 2. С. 18.

6. Пути повышения эффективности молочного скотоводства / С.В. Мошкина, Ю.Б. Феофилова, Н.В. Абрамкова // Главный зоотехник. 2012. № 9. С. 27-29.

7. 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.

8. 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.

9. Косилов В.И., Джалов А.Г. Рост и развитие тёлок чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3(95). С. 40-46.

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.

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

Михайлова Ольга Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302019, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, тел.: 8-900-483-96-19, e-mail: omichk.olga@yandex.ru

Тормасова Мария Владимировна, зооветспециалист ООО «РАВ Молокопродукт» Филиал Троснянский, 303450, Орловская область, Троснянский район, село Тросна, улица Ново-Московская, строение 9, офис 1, тел.: 8-953-614-39-19, e-mail: tor.roman2009@yandex.ru

UDC 636.083.37

Moshkina Svetlana Vladimirovna[1], Mikhailova Olga Alexandrovna[1], Tormasova Maria Vladimirovna[2]

[1] *FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina»*, e-mail: swetlashka-1@yandex.ru

[2] *LLC «RAV Molokoproduct»*, e-mail: tor.roman2009@yandex.ru

The effectiveness of the different schemes of the special beef cattle rearing

Summary. The article presents the results of studying the growth peculiarities of bulls obtained after crossing of special beef breeds (Aberdeen Angus, Simmental), depending on the different conditions of their feeding in the rearing period. The more intensive growth of beef calves was established after using differentiated feed diets for beef cattle by age and the planned growth.

Key words: bulls, crossbreeds, breed, Aberdeen Angus, Simmental, live weight, average daily gain, absolute weight gain, growth rate.

УДК 637.54(002.62)

Разработка рецептуры куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами

Ю.С. Кичко, М.Д. Романко, М.В. Клычкова, Е.В. Гурентьев
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания важная роль принадлежит птицеперерабатывающей отрасли, как наиболее эффективно развивающейся в Оренбургской области. Резко континентальные климатические условия негативно влияют на организм человека, создают дефицит белка и витаминной продукции. Недостаток потребления белка составляет 25-30 % [1].

Создание новых продуктов из мяса птицы с включением компонентов животного и растительного происхождения направлено на увеличение мясных ресурсов и повышение качества готовых изделий. Во многих случаях добавление новых компонентов, а также изменение соотношения и способы введения в рецептуру позволяют повысить пищевую ценность готового продукта [2-4].

В статье представлены результаты исследований по разработке куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами. Даётся характеристика сырья и материалов, используемых при производстве, особое внимание уделено рецептуре нового продукта.

Ключевые слова: пищевые волокна, куриные субпродукты, клетчатка.

Введение.

Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса России, а мясо и мясопродукты – одни из основных в рационе человека продуктов животного происхождения – незаменимый источник полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ, других жизненно важных нутриентов [1].

В мясоперерабатывающем производстве используются разнообразные технологии обогащения мясных продуктов с направленным регулирующим воздействием на пищеварение. Мясные продукты обогащают витаминами, антиоксидантами, минеральными и ускоряющими развитие полезной кишечной микрофлоры веществами. Современные методы биотехнологии позволяют осуществлять производство новых видов мясных изделий общего, специального и лечебно-профилактического назначения с улучшенными функционально-технологическими свойствами [2-5].

Сегмент функциональных мясных и колбасных изделий считается недостаточно развитым как в Европе, так и в России. Его рыночный потенциал предприятиям мясной промышленности ещё предстоит осваивать. Профилактическим, диетическим и реабилитационным свойствам продуктов питания должно быть уделено особое внимание. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально применение растительных компонентов в рецептуре колбасных изделий, предназначенных для питания больных.

В настоящее время всё большее внимание уделяется развитию сети общественного питания. В этом смысле разработка продуктов кулинарного направления является особенно актуальной задачей. Повышенным спросом будут пользоваться новые оригинальные продукты из мяса птицы, в том числе рулеты и другие фаршированные изделия с различными начинками. Расширить ассортимент таких продуктов возможно за счёт применения куриных субпродуктов [6-8].

Разработка технологий новых комбинированных мясных продуктов питания – задача, решение которой имеет не только научное, экологическое, но и социальное значение [5, 9].

Уникальность технологии разработки рецептуры куриных рулетов – в использовании куриных субпродуктов, гидротированной пшеничной клетчатки «Уницелл-500» и термически обработанной моркови. А также использование киви в качестве маринада, чтобы размягчить куриные желудочки и сердечки, так как в нём содержится фермент актинидин, который расщепляет белки и способствует перевариванию пищи.

Куриные субпродукты, которые мы используем для разработки рецептуры – сердце и желудок птицы относятся к первой категории, они богаты белком и микроэлементами, в то время как калорийность их совсем невысока [8-10].

Таблица 1. **Калорийность и пищевая ценность куриных субпродуктов**

Наименование субпродуктов	Пищевая ценность, г			Калорийность, ккал
	белки	жиры	углеводы	
Куриные желудки	21	6,4	0,6	130
Куриные сердечки	15,8	10,3	0,8	158,8

Польза куриных желудков заключается в значительном содержании белка, а также большого количества витаминов и минеральных веществ, которые так необходимы человеку для нормальной жизнедеятельности организма. В куриных желудках содержится большое количество калия, железа, фолиевой кислоты, натрия и цинка [6, 10].

Своими полезными свойствами куриное сердечко обязано присутствующим в нём аминокислотам. Так, благодаря изолейцину употребление в пищу куриного субпродукта позитивно влияет на синтез гемоглобина. Валин и лейцин являются источниками энергии и способствуют восстановлению мышечной ткани. Лизин способствует синтезу гормонов и ферментов [6, 10].

Также куриное сердце содержит витамины, необходимые для углеводного и белкового метаболизма – В1 и В2.

Чтобы размягчить куриные желудочки и сердечки при исследовании использовали в качестве маринада киви. В нём обнаружен также уникальный фермент актинидин, который расщепляет белки и способствует перевариванию пищи.

Киви богат клетчаткой, аминокислотами и содержит также фруктозу, глюкозу, витамины С, Е, РР, А, группы В, бета-каротин, минеральные вещества, флавоноиды, пектины, энзимы, фолиевую кислоту и другие фруктовые кислоты – лимонную, яблочную, хинную и другие. Зрелый плод киви содержит до 9 % углеводов и имеет энергоценность 40 ккал на 100 грамм мякоти.

Химический состав киви включает витамины группы В (В1, В2, В3, В6, В9). Особенно много витамина С (75 мг – в среднем плоде), в 3 раза больше, чем в апельсинах. Съеденный один киви в день обеспечивает суточной нормой витамина С, который укрепляет иммунитет, кровеносные сосуды, повышает сопротивляемость организма, помогает избегать стрессов. Киви богат минеральными веществами: Ca, Fe, Mg, P, K, Zn.

В нём также есть фермент антимидин, который ускоряет гидролиз белков, пептидов и сложных эфиров, то есть нормализует обмен веществ. Киви также обладает свойством сжигать жиры.

В качестве пищевых растительных волокон мы использовали пшеничную клетчатку «Уницелл-500» и морковь. Ингредиенты вводили согласно рецептуре. Пищевые волокна (клетчатка) используются в качестве замены мясного сырья, стабилизаторов и эмульгаторов фаршевой эмульсии.

Для нормальной жизнедеятельности человека в пище должны присутствовать балластные вещества. Механизм поведения пищевых волокон в процессе пищеварения сложен и включает как химические, физико-химические их преобразования, так и взаимодействие с другими компонентами пищи, присутствующими в желудочно-кишечном тракте. Растительная клетчатка, которая практически не усваивается в желудочно-кишечном тракте, должна присутствовать в рационе человека, так как она выполняет очень важные функции в процессах пищеварения [11, 12].

Витамин А, содержащийся в моркови, помогает печени выводить токсины из организма. Клетчатка моркови помогает очищать кишечник и ускоряет выведение шлаков.

Производство куриного рулета экономически выгодно, так как позволяет создать для населения с низким уровнем доходов биологически полноценные продукт питания с сохранением высоких потребительских свойств, что способствует насыщению продовольственного рынка области необходимыми качественными продуктами питания.

Цель исследования.

Разработка рецептуры недорогого продукта, в частности куриного рулета, обогащённого субпродуктами с использованием пищевых волокон («Уницелл-500»), размягчённых в киви, и термически обработанной моркови, повышающих биологическую и пищевую ценность продукта, а также изучение их функционально-технологических свойств. В соответствии с поставленными целями определены следующие задачи исследования: оценка органолептических свойств; функционально-технологических и микробиологических свойств куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Куриный рулет, обогащённый субпродуктами и пищевыми волокнами.

Схема эксперимента. В ходе эксперимента было изучено и подобрано сырьё для производства куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами. Составлена рецептура нового продукта (табл. 2). Проведена выработка экспериментального продукта по традиционной технологии.

Таблица 2. **Рецептура куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами**

Наименование сырья, пряностей и материалов	Норма расхода сырья
Сырьё солёное на 100 кг	
Куриная грудка, после массажёра	55
Сердце куриное, варёное, подготовленное в киви	15
Желудочки куриные, варёные, подготовленные в киви	15
Морковь свежая, варёная	8
Клетчатка пшеничная «Уницелл-500», гидратированная	2
Киви	5
Пряности и материалы, г (на 100 кг солёного сырья)	
Соль	2000
Смесь специй	300

В данной технологии используется гидратированная пшеничная клетчатка «Уницелл-500», с гидратацией 1:6. Закладка – по рецептуре – на 100 кг сырья в гидратированном виде. Морковь закладывается в рецептуру 8 кг на 100 кг сырья, и именно это количество даёт красивый рисунок на разрезе и отличные органолептические показатели.

Технологический процесс осуществлялся в соответствии с настоящей технологической инструкцией, с соблюдением правил ветеринарного осмотра тушек птицы после убоя и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса птицы и мясопродуктов, санитарных правил для предприятия, утверждённых в установленном порядке [13, 14].

Проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования куриного рулета по общепринятым методикам (табл. 4-7).

Оборудование и технические средства. В подготовительный период было отобрано сырьё согласно рецептуры, на электронных весах взвешены комплексные добавки, специи и растительное сырьё. В исследуемый период проводился контроль: температурного режима варки субпродуктов, продолжительности массирования, сроками созревания мяса, выдержки в киви, температурой запекания. Измельчение куриных субпродуктов проводилось на волчке, массирование куриной грудки проводилось в вакуумном массажёре. Дальнейшее запекание проводилось в универсальной термокамере. Контроль параметров запекания вёлся методом органолептических и инструментальных наблюдений.

Результаты исследования.

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям изделия ветчинные с использованием субпродуктов должны соответствовать требованиям технических условий.

По окончании технологического процесса проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования.

Органолептические показатели куриного рулета указаны в таблице 3.

Таблица 3. **Органолептические показатели куриного рулета**

Органолептические показатели	Характеристика и норма	
	куриный рулет, обогащённый субпродуктами и пищевыми волокнами	классический куриный рулет
Внешний вид	Плотно свёрнутая куриная грудка, с куриными сердечками и желудочками, перевязана ниткой	Плотно свёрнутая куриная грудка, перевязана ниткой
Консистенция	Плотная, упругая	
Вид на разрезе	Мышечная ткань без кости, с чётко выраженным рисунком	Мышечная ткань от бледно-розового до розово-красного цвета, без серых пятен
Запах и вкус	Свойственный данному виду продукта аромат, без посторонних привкуса и запаха	
Форма и размер	Прямоугольная, продолговатая, овальная или другой формы	

Физико-химические показатели куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами, представлены в таблице 4.

Таблица 4. **Физико-химические показатели куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами**

Физико-химические показатели	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы испытания
		при испытании	по НД не более	
Массовая доля нитрата натрия	%	0,0026	-	ГОСТ 8558.1-78
Массовая доля поваренной соли	%	2,12	-	ГОСТ 9957-73
Массовая доля жира	%	22,7	-	ГОСТ 23042-86
Массовая доля белка	%	10,45	-	ГОСТ 25011-81
Остаточная активность кислой фосфотазы	%	не обнаруж.	-	ГОСТ 23231-90
Массовая доля общего фосфора (в пересчёте на РО)	%	0,4	-	ГОСТ 9794-74

Физико-химические показатели классического куриного рулета представлены в таблице 5.

Таблица 5. **Физико-химические показатели классического куриного рулета**

Физико-химические показатели	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы испытания
		при испытании	по НД не более	
Массовая доля нитрата натрия	%	0,0026	-	ГОСТ 8558.1-78
Массовая доля поваренной соли	%	2,12	-	ГОСТ 9957-73
Массовая доля жира	%	24,1	-	ГОСТ 23042-86
Массовая доля белка	%	12,45	-	ГОСТ 25011-81
Остаточная активность кислой фосфотазы	%	не обнаруж.	-	ГОСТ 23231-90
Массовая доля общего фосфора (в пересчёте на РО)	%	0,4	-	ГОСТ 9794-74

Результаты физико-химических анализов из таблиц 4 и 5 свидетельствуют о том, что при внедрении пищевых волокон в рецептуру массовая доля жира уменьшилась на 1,4 %, а белка – на 2 %.

Микробиологические показатели куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами, представлены в таблице 6.

Таблица 6. **Микробиологические показатели куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами**

Микробиологические показатели	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы испытания
		при испытании	по НД не более	
КМАФАнМ	КОЕ/г	в 1 г $0,7x10^3$	$1x10^3$	ГОСТ 10444.15-94 ГОСТ ISO 7218-2011
БГКП (колиформы)	КОЕ/г	В 1,0 г не обнаруж.	В 1,0 г не допуск.	ГОСТ Р 52816-2007
Сальмонеллы	КОЕ/г	В 25 г не обнаруж.	В 25 г не допуск.	ГОСТ Р 52814-2007
Сульфитредуцирующие клостридии	КОЕ/г	В 0,1 г не обнаруж.	В 0,1 г не допуск.	ГОСТ 29185-91
S. aureus	КОЕ/г	В 1,0 г не обнаруж.	В 1,0 г не доп.	ГОСТ Р 52815-2007

Таблица 7. **Микробиологические показатели классического куриного рулета**

Микробиологические показатели	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы испытания
		при испытании	по НД не более	
КМАФАнМ	КОЕ/г	в 1 г $0,7x10^3$	$1x10^3$	ГОСТ 10444.15-94 ГОСТ ISO 7218-2011
БГКП (колиформы)	КОЕ/г	В 1,0 г не обнаруж.	В 1,0 г не допуск.	ГОСТ Р 52816-2007
Сальмонеллы	КОЕ/г	В 25 г не обнаруж.	В 25 г не допуск.	ГОСТ Р 52814-2007
Сульфитредуцирующие клостридии	КОЕ/г	В 0,1 г не обнаруж.	В 0,1 г не допуск.	ГОСТ 29185-91
S. aureus	КОЕ/г	В 1,0 г не обнаруж.	В 1,0 г не допуск.	ГОСТ Р 52815-2007

Микробиологические показатели соответствуют нормативно-технической документации.

Стоимость сырья и основных материалов для приготовления куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами, в оболочке приведена в таблице 8.

Таблица 8. **Стоимость сырья и основных материалов аналогичных продуктов для приготовления куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами, в оболочке**

Наименование сырья	Норма расхода сырья по рецептуре, гр.	Стоимость сырья, руб. за 1 кг	Общая стоимость сырья, руб.
Куриная грудка	550	130	71,5
Сердце куриное, варёное, подготовленное в киви	150	160	24
Желудочки куриные, варёные, подготовленные в киви	150	60	9
Морковь свежая, варёная	80	15	1,2
Клетчатка пшеничная «Уницелл-500», гидратированная (1:6)	20	150	3
Киви	50	80	4
Соль	20	6	0,12
Смесь специй	3	300	0,9
ИТОГО			113,612

Калькуляция себестоимости продуктов приведена в таблице 9.

Таблица 9. **Калькуляция себестоимости продуктов**

Статья затрат	Ассортимент продукции	
	куриный рулет без пищевых волокон	куриный рулет, обогащённый пищевыми волокнами
	на 1 кг, руб.	
Сырьё и основные материалы	131,02	113,61
Вспомогательные материалы	0,27	0,27
Итого:	113,88	
Стоимость посуды	1330	1330
Стоимость оборудования	24,58	24,58
Энергозатраты	1535,3	1535,3
Заработная плата	2900	2900
Отчисления на социальные нужды	991,8	991,8
Итого:	6913	6896

Обсуждение полученных результатов.

Проблемы расширения ассортимента продуктов на основе или с использованием субпродуктов интересуют учёных и специалистов во многих странах мира. В отечественной практике ассортимент субпродуктов крайне ограничен.

По органолептическим показателям вкус в разработанном продукте стал нежнее за счёт добавления пшеничной клетчатки и использования плодов киви в качестве маринада для размягчения мышечных волокон. Вид на разрезе – с чётко выраженным рисунком.

Введение пищевых волокон в рецептуры продуктов положительно влияет не только на их биологическую ценность, но и на функционально-технологические свойства мясных эмульсий. Кроме того, они обладают высокой влагоудерживающей и эмульгирующей способностями, являются структурообразователями и стабилизаторами мясных эмульсий.

Включение в рецептуру моркови способствует увеличению количества углеводов, витаминов, каротина и относительного содержания влаги. Добавление бланшированной моркови придаёт более нежную консистенцию продукту.

Результаты физико-химических анализов таблиц 4, 5 свидетельствуют о том, что при внедрении пищевых волокон в рецептуру массовые доли жира и белка уменьшились: жира – на 1,4 %, а белка – на 2 %. Снижение общего белка в исследуемом образце произошло за счёт добавления в рецептуру субпродуктов и замены их клетчаткой, в которой содержание растительного белка значительно ниже, чем в субпродуктах.

Микробиологические показатели: КМАФАнМ, БГКП (колиформы), сальмонеллы, сульфитредуцирующие клостридии, S. aureus в обоих образцах аналогичны.

Результаты исследований показали, что применение моркови и субпродуктов в курином рулете улучшает вкусовые свойства продукта, его функциональные свойства, позволяет снизить калорийность и получить продукт с необходимой консистенцией, способствует улучшению экономических показателей производства за счёт снижения себестоимости готовых изделий из мяса птицы.

Применение пищевых волокон «Уницелл-500» позволяет снизить расход дорогостоящего мясного сырья благодаря высокой влагосвязывающей способности клетчатки. Обогащение куриного рулета позволило улучшить физико-химические, органолептические, микробиологические показатели.

Результаты исследований доложены, обсуждены и получили одобрение на всероссийской научно-практической конференции «Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях» (г. Волгоград, 2014).

Заключение.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что разработанный нами инновационный продукт в отличие от классического куриного рулета выгодно отличается по стоимости за 1 кг продукта на 17 руб.

Таким образом, разработанный нами продукт является не только экономически выгодным, но и полезным в связи с уникальностью его состава.

Литература

1. Гиро Т.М., Дёркин А.Н. Колбасы для питания больных диабетом // Мясная индустрия. 2005. № 4. С. 28-31.

2. Любченко В.И. Новые технологии рационального использования субпродуктов // Мясная индустрия. 1997. № 2. С. 20.

3. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. СПб.: ГИОРД, 2005. 240 с.

4. Румянцева Г.Н., Комиссарова В.В., Семёнова А.А. Использование растительных пищевых волокон в варёных колбасах // Мясная индустрия. 2009. № 11. С. 37-39.

5. Булычёв И.Н., Мезенцев А.И. Применение клетчатки «Протоцель» при производстве мясных продуктов // Мясная индустрия. 2010. № 2. С. 34-36.

6. Дашкин Э.А., Турлубаева А.Н. Субпродукты как основа здорового питания // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием). Оренбург: Изд-во ООО ИПК «Университет», 2013. С. 941-944.

7. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: учеб. пособие. М.: КолосС, 2003. 230 с.

8. Синдеев В.А. Переработка мяса и субпродуктов. Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2000.

9. Манжесов В.И., Максимов И.В., Курчаева Е.Е. Растительные источники белка в комбинированных мясных продуктах // Пищевая промышленность. 2006. № 1. С. 90.

10. Разработка рецептуры куриных рулетов, обогащённых куриными субпродуктами и пищевыми волокнами / О.В. Богатова, М.Д. Романко, С.В. Стадникова, Т.С. Макеева // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Волгоград, 2014. С. 89-91.

11. Ветчинные изделия с использованием субпродуктов, обогащённые пищевыми волокнами: ТУ 9213-002-00145425-2013. Оренбург, 2013.

12. Продукты деликатесные из мяса птицы: ТУ 9210-001-57278933-2014. Оренбург, 2014.

13. Журавская Н.К., Гутник Б.Е. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов: учеб. пособие для техникумов. М.: Колос, 2009. 176 с.

14. Мирошникова Е.П., Богатова О.В., Стадникова С.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. Оренбург, 2005. 247 с.

Кичко Юлия Сергеевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.: 8-987-892-72-51, e-mail: kichko.80@mail.ru

Романко Михаил Дмитриевич, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.: 8(3532)52-46-26, e-mail: romanko52@list.ru

Клычкова Марина Владимировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.:28-75-19, e-mail: marayvg@list.ru

Гурентьев Егор Вячеславович, студент ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

UDC 637.54(002.62)

Kichko Yulia Sergeyevna, Romanko Mikhail Dmitriyevich, Klychkova Marina Vladimirovna, Gurentyev Egor Vyacheslavovich

FSBEI HE «Orenburg State University», e-mail: kichko.80@mail.ru

Development of chicken roll receipt, enriched with offal and food fibers

Summary. In solving the problem of providing population with high-grade food, the poultry industry plays an important role being the most efficiently developing the Orenburg region. Acute continental climate has a negative impact on the human body, produces a deficiency in protein and vitamin products. Deficiency in protein intake is 25-30 % [1, 2].

Creating new products from poultry including animal and plant components is aimed to increase meat resources and improve the quality of the finished products. In many cases, the addition of new components, as well as change in the ratio and methods of administering in the formula can improve the nutritional value of the final product [3-5].

The article presents the results of studies on the development of chicken roll, enriched by-products, and dietary fiber. We give a characterization of raw materials and materials used in production, special attention is paid to the formulation of a new product.

Key words: dietary fiber, chicken by-products, fiber.

УДК 637.133.75

Применение растительного компонента при производстве йогурта

С.Г. Канарейкина[1], А.М. Арсланова[1], В.И. Канарейкин[2]
[1]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Аннотация. Данная статья освещает создание комбинированного молочного продукта. Комбинированные продукты имеют много полезных качеств, являются источником питательных веществ. Они также восполняют дефицит веществ, которые так важны нашему организму. Сочетание коровьего молока и сухого кобыльего является полезным, уникальным сырьём, которое будет иметь лёгкую усвояемость и диетически свойства. Обогащение молочной смеси с растительным компонентом позволяет обогатить йогурт источником белка, заменимых и незаменимых аминокислот, пищевых волокон. Технология производства йогурта комбинированного состава позволит расширить линейку йогурта с использованием сухого кобыльего молока.

Ключевые слова: йогурт, коровье молоко, сухое кобылье молоко, мука из семян тыквы, закваска.

Введение.

Перспективным направлением в создании новых пищевых продуктов является комбинирование молочного и растительного сырья, которое способно восполнять дефицит необходимых веществ, важных нашему организму [1, 2]. Кисломолочная продукция всегда пользуется спросом. Ассортимент кисломолочных продуктов с каждым годом становится всё разнообразнее, растёт популярность и разновидность йогуртов и специфических видов кисломолочной продукции (например, тан, айран). Основным источником сырья для производства молочных продуктов является коровье молоко. В настоящее время в Республике Башкортостан достаточно развито производство кобыльего молока. В Башкирии из кобыльего молока вырабатывают в основном кумыс и сухое кобылье молоко [3, 4]. В Европе кобылье молоко более популярно. Оно обладает целым рядом уникальных полезных свойств, его даже применяют в косметике, но в государственной медицине используется всё же немного другой продукт – кумыс. Вышеизложенные данные об уникальности кобыльего молока свидетельствуют о необходимости использования ценнейших даров самой природы в производстве продуктов питания диетического и лечебно-профилактического назначения [5, 6].

Кобылье молоко – уникальное сырьё для продуктов высокой биологической ценности. Оно имеет лёгкую усвояемость и диетические свойства. Белки кобыльего молока полноценны и легко усвояемы, а по химическому составу и биологическим свойствам оно более приближено к женскому молоку [7, 8]. Если в коровьем молоке содержится 85 % казеина и 15 % альбумина, то в кобыльем молоке – 50,7 % и 49,3 % соответственно, поэтому кобылье молоко считается альбуминовым. Кобылье молоко содержит до 135 мг/л витамина С, до 300 мг/л витамина А, до 1000 мг/л витамина Е, до 390 мг/л витамина В, до 370 мг/л витамина В2. По содержанию витамина С молоко лошади среди продуктов животного происхождения занимает первое место. Витамин С обладает профилактическими свойствами, повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям.

Главное отличие кобыльего молока в том, что оно богато линоленовой, линолевой, арахидоновой кислотами. Эти кислоты тормозят развитие бактерий туберкулеза. Кобылье молоко способствует замедлению роста злокачественных опухолей, улучшает регенерацию тканей и кровообращение, предупреждает простудные заболевания, повышает гемоглобин. Оно улучшает иммунитет и тканевое дыхание, и даже замедляет старение организма. Результаты воздействия продукта при заболеваниях органов дыхания уникальны. Этот чудо-напиток показан при туберкулезе, плеврите (на стадии ремиссии), хронической пневмонии и бронхите.

Производство сухого кобыльего молока имеется на территории Республики Башкортостан – в кумысном цехе ГУП санатория «Юматово». Сухое кобылье молоко можно использовать при производстве йогурта с целью повышения молочного белка в готовом продукте, диетических свойств и лёгкой усвояемости, а также повышения потребительских свойств.

Кобылье молоко получают только в летние и осенние месяцы, потому что в зимние количество молока у кобыл уменьшается, что можно объяснить биологическими особенностями лошадей в это время. Поэтому сырое кобылье молоко невозможно использовать при производстве молочных продуктов круглый год. Но решить эту проблему можно высушиванием сырого кобыльего молока. Сушка кобыльего молока – современный метод консервирования. Сухое кобылье молоко легче транспортировать, потому что с ним ничего не случится, оно не потеряет полезных свойств и не испортится.

В последнее время многие исследования посвящены разработке продуктов питания на растительной основе [9, 10]. Растительные продукты являются важным источником углеводов, белков, клетчатки, витаминов, минералов и других полезных пищевых элементов. Благодаря этим свойствам муку из семян тыквы можно использовать при производстве молочных продуктов, разнообразив ассортимент молочной продукции и получив продукт с наилучшими пищевыми и биологическими свойствами [11]. Растительная добавка является не только ценным биологически активным пищевым продуктом, но также оказывает общеукрепляющее и оздоравливающее действие на организм человека благодаря комплексу различных лечебно-профилактических свойств [12].

Мука из семян тыквы – это источник полноценного, хорошо усвояемого белка, содержание которого в продукте составляет не менее 40 %. В продукте содержатся как заменимые, так и незаменимые жизненно важные аминокислоты, при дефиците которых в пище нарушается нормальное развитие и функционирование организма, снижается его устойчивость ко многим заболеваниям. Так, необходимая для образования гемоглобина аминокислота изолейцин регулирует уровень сахара в крови.

Кроме того, в муке из семян тыквы содержится комплекс витаминов группы В, витамин С, каротиноиды, макро- и микроэлементы (калий, кальций, фосфор, железо, цинк), необходимые пищевые волокна.

Мука из семян тыквы является богатым источником цинка, селена, железа, витамина Е, незаменимых аминокислот, пищевых волокон, незаменимых жирных кислот в сбалансированном природном виде.

Мука из семян тыквы – источник природного, легко усваиваемого цинка. Недостаток цинка в организме – причина быстрого старения и проблем со здоровьем.

Пищевые продукты, обогащённые витаминами и минеральными веществами, входят в группу функционального питания, т. е. продуктов, обогащённых физиологически полезными пищевыми ингредиентами, улучшающими здоровье человека.

Цель исследования.

Создание нового комбинированного функционального продукта с использованием сырья растительного и животного происхождения, в частности, коровьего молока, сухого кобыльего молока и муки из семян тыквы.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровье и сухое кобылье молоко, сквашенные образцы йогурта, обогащённые мукой из семян тыквы.

Схема исследования. Сухое кобылье молоко произведено в кумысном цехе санатория «Юматово» Республики Башкортостан. Для создания йогурта комбинированного состава разработан и оптимизирован компонентный состав продуктов. Выбран растительный компонент и разработан продукт. Подобрана доза, стадия и способ внесения растительного компонента в молочную смесь. Проведены экспериментальные исследования по корректировке и последовательности технологических режимов производства йогурта, обогащённого растительным компонентом.

Оборудование и технические средства. На кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета были проведены исследования по органолептическим показателям. Титруемую кислотность определяли с применением индикатора фенолфталеина. Активную кислотность измеряли на pH-метре марки PH-025M. На кафедре химии Башкирского государственного аграрного университета определяли массовую долю лактозы в йогурте йодометрическим методом и массовую долю кальция в йогурте – методом комплексонометрического титрования.

Статистическая обработка. Полученные результаты подвергались обработке в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики (по Меркурьевой Е.К, 1964), с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

ГОСТ 31981-2013 «Йогурты» и Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) позволяют вносить в йогурт сухое молоко и растительные компоненты при условии обязательного присутствия 2-х заквасочных микроорганизмов: термофильного стрептококка и болгарской палочки.

Нами была изучена возможность добавления сухого кобыльего молока и растительных компонентов в молочную основу йогурта.

Органолептические показатели йогурта, обогащённого мукой из семян тыквы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 **Органолептические показатели йогурта, обогащённого мукой из семян тыквы**

Проба	Мука из семян тыквы, %	Органолептические показатели		
		консистенция	вкус и запах	цвет
1	1	однородная, вязкая, незначительный осадок муки	кисломолочный, с привкусом муки из семян тыквы	молочно-белый
2	2	однородная, вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, с привкусом муки из семян тыквы	молочно-белый
3	3	однородная, более вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, с привкусом муки из семян тыквы	молочно-белый
4	4	однородная, очень вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, с привкусом муки из семян тыквы	молочно-белый
5	5	однородная, вязкая, имеется значительный осадок муки	кисломолочный, сильный привкус муки из семян тыквы	молочно-белый

Готовый продукт имеет однородную и густую консистенцию. Вкус и запах йогурта – кисломолочный с привкусом растительного компонента. Нами подобрана оптимальная доза внесения муки из семян тыквы – 1 %. Именно в этом соотношении продукт получился приятным на вкус, а мука равномерно распределена по всей массе.

На кафедре химии Башкирского государственного аграрного университета определяли содержание углеводов, массовую долю кальция и кислотность йогурта по известным методикам. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. **Массовая доля углеводов, кальция и кислотность йогурта, содержащего муку из семян тыквы**

Название пробы	Массовая доля углеводов, %	Массовая доля кальция, %	Кислотность, ºТ	pH
Йогурт с добавлением муки из семян тыквы	6,22±0,76	86,04±4,30	90,00±0,36	3,96±0,07
Контрольная проба	5,86±0,54	76,51±3,80	86,60±3,57	3,90±0,06

Из таблицы 2 видно, что после внесения растительной добавки массовая доля углеводов по сравнению с контрольной пробой увеличилась на 0,36 %. Также увеличилась массовая доля кальция в йогурте на 9,53 % по сравнению с контрольной пробой. Это говорит о том, что растительная добавка содержит полезные компоненты для нашего организма, например, кальций способствует нормальной работе нервной системы, участвует в свёртывании крови и предотвращает образование остеопороза.

Исходя из полученных данных, нами разработана технологическая схема производства йогурта, которая предусматривает обогащение молочной смеси йогурта сухим кобыльим молоком в количестве 2 %, мукой из семян тыквы – 1 %. Организация производства нового продукта возможна на любом действующем молочном заводе, оснащённом необходимым оборудованием для производства кисломолочных напитков.

Заключение

Разработанная технология производства йогурта на основе смеси сухого кобыльего и коровьего молока позволит повысить полезные свойства готового продукта благодаря уникальной биологической ценности кобыльего молока, а обогащение его растительной добавкой даст возможность получить продукт с улучшенными потребительскими свойствами [14, 15].

Литература

1. Канарейкина С.Г. Возможность производства йогурта из кобыльего молока // Молочная река. 2009. № 4. С.52-54.

2. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – перспективное сырьё для йогурта // Коневодство и конный спорт. 2011. № 1. С. 30-31.

3. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И., Бикбова Р.А. Популярный кисломолочный продукт – йогурт // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 44-47.

4. Разработка новых кисломолочных продуктов с растительными компонентами / С.Г. Канарейкина, Е.С. Ганиева, В.И. Канарейкин, И.В. Миронова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2015. № 4(36). С. 43-46.

5. Ахатова И.А. Канарейкина С.Г. Использование сухого кобыльего молока при производстве йогурта // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. № 12. С. 60-62.

6. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – ценное пищевое сырьё // Зоотехния. 2010. № 11. С. 22-23.

7. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока // Актуальная биотехнология. 2013. № 4(7). С. 13-17.

8. Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Разработка йогурта из кобыльего молока для работников с вредными условиями труда // Электронный научный журнал. Нефтегазовое дело. 2015. № 6. С. 467-480.

9. Канарейкина С.Г., Абуталипова А. Р. Применение функциональных ингредиентов при производстве йогурта // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. С. 138-140.

10. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 100-103.

11. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 189-192.

12. Канарейкина С.Г. Влияние паратипических факторов и режимов обработки на пригодность кобыльего молока для производства йогурта: дис. … канд. с.-х. наук. Уфа, 2007. 173 с.

13. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Увеличение срока годности кумысных продуктов // Коневодство и конный спорт. 2016. № 2. С. 26-28.

14. Способ производства йогурта: пат. 2350088 Рос. Федерация / С.Г. Канарейкина, И.А. Ахатова, В.И. Канарейкин. Заяв. 27.03.07; опубл. 27.03.09, Бюл. № 9.

15. Кумысный продукт: пат. 2553535 Рос. Федерация / С.Г. Канарейкина, И.А. Ахатова, А.Т. Тимербулатова, В.И. Канарейкин. Заявл. 21.05.14; опубл. 20.06.15. Бюл. № 17.

Канарейкина Светлана Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мяса и молока ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34, тел.:8-963-896-90-85, e-mail: kanareikina48@mail.ru

Арсланова Алсу Марсовна, магистрант 2-го года обучения факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34, тел.: +7-937-366-93-60, e-mail: alsu123qwe@mail.ru

Канарейкин Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладных и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», 450062, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, тел.:8-917-795-38-57, e-mail: kanareikin1948@mail.ru

UDC 637.133.75

Kanareykina Svetlana Georgiyevna[1], Arslanova Alsu Marsovna[1], Kanareykin Vladimir Ivanovich[2]
[1] *FSBEI HE «Bashkir State Agricultural University»,* e-mail: kanareikina48@mail.ru
[2] *FSBEI HE «Ufa State Petroleum Technical University»,* e-mail: kanareikin1948@mail.ru

Use of plant component in yogurt production

Summary. This article is aimed at creating a combined dairy product. Combined products have many useful qualities and are a source of nutrients. They also supply the deficit of substances that are so important to our body. A combination of cow's milk and dry mare milk is useful, unique raw material, which will have an easy digestibility and nutritional properties. Enrichment of milk formula with herbal ingredients makes it possible to enrich the yogurt with the sources of protein, essential and nonessential amino acids, dietary fiber. Technology of yogurt production with combined structure will expand the line of yogurt with dry mare's milk.

Key words: yoghurt, cow’s milk, dry mare's milk, pumpkin seed flour, fermenting.

УДК 637.523/.526

Разработка рецептуры сырокопчёной колбасы «Салями Фаст» с использованием ускорителей созревания

Ю.С. Кичко, М.Д. Романко, М.В. Клычкова, К.В. Регер
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. По данным органов государственной статистики, на долю сырокопчёных и сыровяленых колбас приходится 10 % от производимых колбасных изделий, и этот показатель увеличивается в связи с их высокой пищевой и биологической ценностью. Имеется достаточно сведений о том, что сырокопчёные колбасы отличаются продолжительным сроком хранения, твёрдой консистенцией, выраженными вкусом и ароматом, а также большим содержанием жира, белка и не значительным содержанием влаги, за счёт этих показателей обладают высокой энергетической ценностью.

В статье показаны результаты исследования по созданию нового продукта, с совершенно новой ускоренной технологией производства. Прилагается характеристика сырья и материалов, применяемых при производстве сырокопчёных колбас. Значительное место в работе уделено разработке рецептуры совершенно нового продукта.

На разработанный продукт разработана и утверждена нормативно-техническая документация в форме СТО. Излагаются результаты физико-химических и микробиологических анализов исследований. Описан процесс взаимодействия высокоэффективной пищевой добавки «Салями Фаст» со структурными компонентами мяса. Разработанный продукт интересен с точки зрения экономической эффективности за счёт сокращения сроков изготовления на всех этапах производства. В статье отмечена важная роль сырокопчёных колбас с точки зрения употребления колбасы для здорового питания. Учёными в ходе многократных исследований доказано, что продукты, которые содержат молочнокислые бактерии, могут положительно влиять на работу обменных процессов в организме человека, а также способствуют снижению интоксикации желудочно-кишечного тракта человека. За счёт сильного обезвоживания разработанная сырокопчёная колбаса может сохранять своё качество долгое время. В этих колбасах содержание влаги колеблется в пределах 25-40 % и выход готовой продукции составляет от 56 до 80 % к массе основного сырья [1-3].

Ключевые слова: колбаса, пищевая добавка, качество колбасы, ускоритель созревания.

Введение.

Обеспечение ускоренного созревания сырокопчёных колбас зависит от применения ускорителей созревания – используемых ингредиентов, сокращающих процесс «созревания» колбасы на 1-2 недели. Таковыми являются бактериальные культуры.

Многочисленными исследованиями подтверждено эффективное применение бактериальных ускорителей созревания. Так, например, бактериальные ускорители созревания – специальные бактерии очень эффективно формируют микрофлору продукта, что позволяет значительно сократить срок изготовления. К этим эффективным бактериям относят стартовые культуры – стафилококки. Стафилококки – специально селекционированные штаммы микроорганизмов, которые хорошо приспособлены к условиям сложной фаршевой системы сырокопчёных колбас (резистентные к добавлению посолочных веществ, снижению pH и активности воды Aw), что позволяет им развиваться намного быстрее патогенных и препятствующих процессу созревания микроорганизмов. Кроме того, стафилококки ускоряют расщепление нитратов и нитритов в фарше и предупреждают гидролиз жира пероксидами благодаря выделяемому при метаболизме ферменту каталазе [4-8].

ГДЛ (глюконо-дельта-лактон) – это внутренний эфир глюконовой кислоты, который при соединении с водой подвергается медленной реакции гидролиза и снова превращается в глюконовую кислоту. В результате происходит снижение кислотности (Ph) среды реакции [4].

Благодаря этому свойству применение ГДЛ способствует:

- осаждению белка (образование и отверждение смеси уже после разлива);
- подкислению продукта с целью образования хорошей консистенции;
- стабилизации консистенции и вкуса сырокопчёных колбас.

Цель исследования.

Разработка рецептуры колбасного изделия с ускоренным сроком производства, которая носит название колбаса сырокопчёная «Салями Фаст».

Материалы и методы следования.

Объект исследования. Исследования выполнены на колбасе сырокопчёной «Салями Фаст», предназначенной для непосредственного употребления в пищу, реализации через розничную торговлю и сеть общественного питания, а также приготовления ассортиментных блюд и закусок.

Схема эксперимента. Мясной продукт, колбаса сырокопчёная «Салями Фаст», произведена с использованием уникальной комплексной добавки «Salami Fast» с целью получения высококачественного нового продукта питания с сокращённым сроком производства. «SalamiFast» – вкусоароматическая, комплексная, безфосфатная добавка для производства ферментированных твёрдых колбас изысканного вкуса (итальянских, французских салями). В её состав входят:

- экстракты CO2 (экстракт чеснока, лаврового листа, эмульсия экстракта сельдерея) – сложные липофильные (жирорастворимые) комплексы биологически активных веществ, получаемые из растительного сырья методом экстракции диоксидом углерода (сжиженным CO2-газом) при очень высоких давлениях и низких температурах;
- цитрон арт. 4669, в него входят: декстроза, вытяжка и аромат лимона, экстракт лимона, аскорбиновая кислота;
- глутамат натрия мелкокристаллический (E621), мононатриевая соль глутаминовой кислоты, получившая название – усилитель вкуса.

В ходе эксперимента было изучено и подобрано сырьё для производства сырокопчёной колбасы, проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования. Составлена рецептура колбасы, в состав которой вошли 75 % окорока свиного, 25 % шпика хребтового, 3,3 % соли, 4,8 % комплексной добавки «Salami Fast» и пряности. В ходе эксперимента для сравнения была взята сырокопчёная колбаса «Брауншвейгская».

Оборудование и технические средства. В подготовительный период было отобрано сырьё согласно рецептуры, взвешены комплексные добавки, специи и подобрана оболочка. В исследуемый период контролировались: температурные и влажностные режимы, сроки созревания мяса, температура дыма и pH мяса. Измельчение мяса проводилось на волчке, шпика – на куттере. Набивка фарша в оболочку производилась на вакуумном шприце фирмы «Хатман». Дальнейшее холодное копчение проводилось в универсальной термокамере. Контроль параметров сушки вёлся методом органолептических и инструментальных наблюдений.

Результаты исследований.

Ход исследований качества сырокопчёной колбасы «Салями Фаст» неоднократно подвергался проверке по органолептическим показателям по ГОСТ Р 55456-2013.

Таблица 1. **Органолептические показатели колбасы сырокопчёной «Салями Фаст»**

Показатель	Характеристика
ГОСТ Р 55456-2013	
Внешний вид	Поверхность батона чистая, сухая, без слипов и наплывов фарша
Консистенция	Плотная, упругая
Вид на разрезе	От розового до тёмно-красного, фарш равномерно перемешан, без серых пятен, пустот, видимых включений соединительной ткани, содержит кусочки шпика размером не более 3*3 мм
Вкус и запах	Приятный, свойственный ферментированным колбасам, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка островатый, умеренно-солёный, запах с выраженным ароматом пряностей и копчения

По органолептическим показателям колбаса «Салями Фаст» соответствовала всем требованиям, свойственным данному виду колбасы, в сравнении с колбасой «Брауншвейгской» исследуемая колбаса имела намного мягче консистенцию, учитывая сокращённые сроки сушки, но ярче выраженный вкус сырокопчёного продукта [9-12].

Физико-химические показатели колбасы сырокопчёной «Салями Фаст» представлены в таблице 2.

Таблица 2. **Физико-химические показатели колбасы сырокопчёной «Салями Фаст»**

Характеристика показателей	Показатель			
	массовая доля белка, %	**массовая доля жира,** %	**массовая доля поваренной соли,** %	**массовая доля нитрита натрия,** %
Значение характеристики (по НД не более)	не менее 10,0	30	3,0	0,0075
НДТ на методы исследования (при испытании)	11,1	54,6	2,8	0,0023

При физико-химических испытаниях установлено, что массовая доля поваренной соли от нормативных показателей снижена, а массовая доля белка и жира превышают нормативные показатели за счёт использования в испытуемом образце 100 % свинины.

Таблица 3. **Физико-химические показатели колбасы сырокопченой «Брауншвейгская»**

Характеристика показателей	Показатель			
	массовая доля белка, %	**массовая доля жира,** %	**массовая доля поваренной соли,** %	**массовая доля нитрита натрия,** %
Значение характеристики (по НД не более)	не менее 10,0	30	3,0	0,0075
НДТ на методы исследования (при испытании)	13,1	55,1	4,4	0,0023

При физико-химических испытаниях установлено, что массовая доля поваренной соли, белка и жира превышают нормативные показатели.

Результаты микробиологических исследований колбасы сырокопчёной «Салями Фаст» представлены в таблице 4.

Таблица 4. **Микробиологические показатели колбасы сырокопчёной «Салями Фаст»**

Показатель	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы исследования
		по НД не более	при испытании	
КМАФАнМ	КОЕ/г	не более $1´10^3$	не обнаружено	ГОСТ 10444.15
БГКП (колиформы)	КОЕ/г	в 1,0 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31747
Сальмонеллы	КОЕ/г	в 25 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31659
L.monocytogenes	КОЕ/г	в 25 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 32031
S. Aureus	КОЕ/г	в 1,0 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31746
Сульфитредуцирующие клостридии	КОЕ/г	в 0,1 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 29185

Результаты микробиологических исследований колбасы сырокопчёной «Брауншвейгская» представлены в таблице 5.

Таблица 5. **Микробиологические показатели колбасы сырокопчёной «Брауншвейгская»**

Показатель	Ед. изм.	Значение характеристики		НДТ на методы исследования
		по НД не более	при испытании	
КМАФАнМ	КОЕ/г	не более $1´10^3$	не обнаружено	ГОСТ 10444.15
БГКП (колиформы)	КОЕ/г	в 1,0 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31747
Сальмонеллы	КОЕ/г	в 25 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31659
L. monocytogenes	КОЕ/г	в 25 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 32031
S. Aureus	КОЕ/г	в 1,0 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 31746
Сульфитредуцирующие клостридии	КОЕ/г	в 0,1 г не допуск.	не обнаружено	ГОСТ 29185

Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, представленные выше, легли в основу разработанного СТО.

Экономическая эффективность проведённых исследований представлена в таблице 6 [12, 13].

Таблица 6. **Калькуляция себестоимости продуктов**

Ассортимент продукции	Статья затрат	
	сырьё и основные материалы, в т. ч. стоимость ускорителя созревания	вспомогательные материалы
«Салями Фаст» с ускорителем созревания на 1 кг, руб.	226,23	250,5
«Брауншвейгская» на 1 кг, руб.	1,825	1,825
Итого:	228,055	252,325

Обсуждение полученных результатов.

По данным результатам исследований можно сделать вывод о том, что разработанная рецептура колбасы сырокопчёной «Салями Фаст» с использованием уникальных ускорителей созревания обладает высокими показателями органолептических, физико-химических и микробиологических свойств продукта.

При физико-химических испытаниях результаты исследования показали, что в разрабатываемой колбасе «Салями Фаст» по отношению к колбасе «Брауншвейгской» показатели содержания соли ниже на 1,5 %, жира – на 0,1 %, белка – на 1,8 %. Микробиологические показатели соответствуют нормативно-технической документации.

Таким образом, среди двух представленных продуктов наиболее выгодным в производстве является продукт, изготовленный с ускорителем созревания, а именно «Salami Fast», использование которого оказалось экономически более выгодным при увеличении выхода продукции и сокращении сроков производства.

Заключение.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что разработанный нами инновационный продукт может прекрасно конкурировать с другими видами сырокопчёных колбас на рынке Оренбургской области и, самое главное, при опросе респондентов предпочтение по всем органолептическим показателям получила именно колбаса «Салями Фаст».

На данный вид колбасы был разработан и утверждён нормативный документ – СТО 02069024-004-2016, который одобрен на кафедре биотехнологии животного сырья и аквакультуры ОГУ и рекомендован для внедрения на мясоперерабатывающие предприятия Оренбургской области.

Литература

1. Лисовой В.В., Тугуз И.М., Шумская Э.И. Исследование потребительских свойств пищевых продуктов функционального назначения на основе животного и растительного сырья // Новые технологии. Майкоп: Изд-во ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. Вып. 3. С. 35-59.

2. Горина Е.Г., Акопян К.В., Патиева А.М. Производство сырокопчёных колбас по ускоренной технологии // Молодой учёный. 2014. № 7. С. 119-121.

3. Забашта А.Г., Подвойская И.А., Молочников М.В. Справочник по разделке мяса. М.: ООО «Франтера», 2002. 320 с.

4. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас / Ю.А. Полтавская, М.Б. Ребезов, А.А. Соловьева, Е.А. Паульс, О.В. Зинина, Б.К. Асенова // Молодой учёный. 2014. № 9. С. 193-196.

5. Мирошникова Е.П., Богатова О.В., Стадникова С.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. Оренбург, 2005. 247 с.

6. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов: учеб. пособие для техникумов. М.: Колос, 2001. 176 с.

7. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. Межгосударственный стандарт. Введ. 1993-01-01; переизд. 2010-02-25. М.: Стандартинформ, 2010.

8. ГОСТ 9792. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб. Межгосударственный стандарт. Введ. 1974-07-01; переизд. с изменениями 2009-03-01. М.: Стандартинформ, 2009.

9. ГОСТ 7269. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. Межгосударственный стандарт. Введ. 1980-01-01; переизд. с изменениями 2008-04-01. М.: Стандартинформ, 2006.

10. ГОСТ Р 55456-2013. Колбасы сырокопчёные. Технические условия. Введ. 2014-07-01. М.: Стандартинформ, 2014.

11. ГОСТ 26929. Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. Введ. 1996-01-01; переизд. с изменениями 2010-04-02. М.: Стандартинформ, 2010.

12. Цыренова В.В., Мункуев В.Ч. Производство колбас и мясных изделий: учеб. пособие. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2008. 149 с.

13. Антипова Л.В., Глотова Л.В., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник. М.: Колос, 2001. 376 с.

Кичко Юлия Сергеевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.: 8-987-892-72-51, e-mail: kichko.80@mail.ru

Романко Михаил Дмитриевич, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.: 8(3532)52-46-26, e-mail: romanko52@list.ru

Клычкова Марина Владимировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Биотехнология животного сырья и аквакультура» факультета прикладной биотехнологии и инженерии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, тел.:28-75-19, e-mail: marayvg@list.ru

Регер Кристина Владимировна, студентка ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

UDC 637.523/.526

Kichko Yulia Sergeyevna, Romanko Mikhail Dmitriyevich, Klychkova Marina Vladimirovna, Reger Kristina Vladimirovna

FSBEI HE «Orenburg State University», e-mail: kichko.80@mail.ru

Development of uncooked smoked sausage formula «Salami Fast» using accelerator of ripening

Summary. According to the state statistics authority, the share of uncooked smoked and prosciutto sausage accounted for 10 % of the produced sausage, and this figure is increasing due to their high nutritional and biological value. There is enough evidence that the uncooked smoked sausages differ by a long shelf-life, hard texture, distinct taste and aroma, as well as a high content of fat, protein and no significant water content, at the expense of these indicators they have a high energy value.

The article shows the results of a study on the development of a new product, with a brand new rapid producing technology. Raw material characteristics and the materials used in the production of the uncooked smoked sausages are attached. Significant attention in the work is paid to the development of an entirely new product formulas.

Specifications and technical documentation in the form of Organisation Standards were developed and approved for the new product The results of the physico-chemical and microbiological analyzes of studies are given. The process of interaction between high dietary supplement "Salami Fast" and the structural components of meat is described. The developed product is interesting from the point of view of economic efficiency by reducing manufacturing deadlines at all stages of production. The article notes the important role of uncooked smoked sausages in terms of the use of sausages for a healthy diet. Scientists in multiple studies have proven that foods that contain lactic acid bacteria can positively affect the operation of metabolic processes in the human body, as well as help to reduce the toxicity of the gastrointestinal tract of humans. Due to severe dehydration designed salami can retain their quality for a long time. These sausages moisture content ranges from 25-40 % and the yield of finished products is from 56 to 80 % by weight of the main raw material [1-3].

Key words: sausages, feed supplement, quality, sausages, accelerator of ripening.

УДК 636.293.3 (575.3)

Результаты разведения яков в Таджикистане

В.И. Косилов[1], Т.А. Иргашев[2], Б.К. Шабунова[2]

[1] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

[2] Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Аннотация. Приводятся результаты разведения яков в Республике Таджикистан. Даны возрастная динамика живой массы, среднесуточного прироста массы тела, относительной скорости роста, промеров тела яков разных половозрастных групп, приведены показатели убойных качеств животных.

Ключевые слова: мясное скотоводство, яки, живая масса, прирост, экстерьерные особенности, мясные качества.

Введение.

Основным показателем, характеризующим рост и развитие сельскохозяйственных животных, является их живая масса [1-5]. Наряду с другими хозяйственно-полезными признаками она применяется как показатель, используемый при характеристике продуктивных качеств животных [6-10]. Кроме того, определение живой массы в комплексе с измерением промеров животных является наиболее распространённым методом учёта их роста и развития [11-24].

С целью повышения эффективности производства мяса и улучшения его качества первостепенное значение имеет интенсификация отрасли, направленная на рациональное использование генетического потенциала. Существенными резервами увеличения производства мясной продукции обладает Республика Таджикистан, особенно горные регионы страны. Горно-Бадахшанская автономная область Таджикистана расположена на территории гор Памира и занимает площадь 63,7 тыс. км^2 (44,5 % всей территории республики). На востоке Памир граничит с Китайской Народной Республикой, на юго-западе – с Исламской Республикой Афганистан.

В суровых условиях высокогорной зоны Таджикистана наиболее перспективным является увеличение производства экологически чистой мясной продукции за счёт развития яководства, так как яки по своим биологическим особенностям в условиях гипоксии превосходно себя чувствуют, нормально размножаются, максимально используют растительность альпийских и субальпийских пастбищ, исключительно приспособлены к круглогодовому пастбищному содержанию.

Задача работы в племенных хозяйствах – ускоренное, расширенное воспроизводство стада яков, выращивание племенного молодняка, полученного от высокопродуктивных производителей, для фермерских, дехканских и личных подворий жителей высокогорья.

Основной метод разведения яков в племенных хозяйствах – чистопородный. При этом осуществляется индивидуальный отбор маточного состава и производителей яков по живой массе, общему развитию, экстерьеру и конституции, молочности ячих, состоянию шерстного покрова и воспроизводительной способности и особенно мясной продуктивности убойных контингентов.

Экстерьер является внешнем выражением конституции, т. е. внешние формы в значительной степени характеризуют тот или другой конституциональный тип животного.

Одним из способов оценки экстерьера животных является осмотр отдельных статей с учётом известной связи их с продуктивностью. Стати тела животного, как и экстерьер в целом, не могут служить непосредственным показателем количественного, а тем более качественного выражения продуктивности, ибо характер связей между внешними признаками и внутренними свойствами организма чрезвычайно сложен.

Тем не менее по экстерьеру можно судить о направлении и уровне продуктивности, биологической устойчивости и приспособленности животного к среде, в которой оно обитает.

Цель исследования.

Дать оценку эффективности разведения яков в Республике Таджикистан.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Домашние яки-бычки, кастраты и ячихи разного возраста.

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 Waschington, 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. В Таджикистане наряду с крупным рогатым скотом разного направления продуктивности и породности в горных условиях разводятся и домашние яки, особенно на территории Горно-Бадахшанской автономной области, в частности, на Восточном Памире. Яководство на Восточном Памире является дополнительным источником производства дешёвого, экологически чистого мяса.

Восточный Памир считается основной исторически сложившейся зоной яководства. Он расположен между 39° 05¹ и 37° 20¹ северной широты и 75° 10¹ и 72° 40¹ восточной долготы и занимает 40 тыс. км² (59 % всей территории Горно-Бадахшанской автономной области). Обширная высокогорная пустыня протянулась от южных склонов Заалайского хребта на севере до берегов реки Пяндж на юге.

Алайская долина является крупным субрегионом. До настоящего времени в Алайскую долину перегоняют скот как с Западного, так и с Восточного Памира. Здесь преобладает степной тип пастбищ. Ими пользуются круглый год, выпасая животных многих видов. В Алайской долине преимущественно производится закючительная фаза нагула (нажировка) скота, предназначенного для убоя. Здесь имеются довольно просторные высокопродуктивные луговые массивы с ровной поверхностью.

В конце мая и первой половине июня выпас скота производится на пастбищах, где наряду с зелёными кормами животные используют прошлогодние растения.

Схема эксперимента. Экспериментальная часть работы была выполнена в условиях дехканского хозяйства «Булункул» Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан.

Прижизненную оценку роста и развития молодняка яков проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы тела, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле С. Броди и коэффициента увеличения живой массы с возрастом.

Для изучения экстерьера яков определены промеры основных статей тела самцов и самок в возрасте 72 мес., характеризующие степень их развития, тип конституции, жизнестойкость животных. Животные всех групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

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

Результаты исследования.

Главнейшим показателем мясной продуктивности животного является живая масса. Она служит также важным селекционным признаком, отражая степень его развития. Установлено, что живая масса взрослых яков в дехканском хозяйстве «Булункуль» в 2005 г. составляла в среднем: производителей – 456,6±12,5 кг (с колебаниями от 395 до 520 кг) и ячих (в возрасте трёх отёлов и старше) – 268,7±11,4 кг (241-350 кг). В 2015 г. она достигла 488,5±12,6 кг (438-525 кг) и 320,4±9,5 кг (278-360 кг) соответственно.

Следовательно, в этом отношении памирские яки мало отличаются от скота ряда примитивных пород, что является следствием не только экстенсивных условий содержания и кормления, но и биологических особенностей их роста и развития.

В отличии от яков-производителей ячихи сравнительно более интенсивно растут только до 2,5-3-х лет. После первого отёла энергия их роста заметно снижается, в то время как у яков-производителей более интенсивный рост наблюдается до 5-летнего возраста (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы памирских яков, кг**

Возраст, мес.	Бычки, яки-производители			Тёлки, ячихи		
	n	X±Sx	limit	n	X±Sx	limit
Новорождённые	70	17,0±0,7	12-26	90	16,1±0,6	11-25
1	70	28,4±1,4	25-36	90	26,0±1,2	24-32
3	70	72,0±1,8	51-84	90	70,5±1,4	52-86
6	70	135,2±1,6	104-155	90	130,8±1,2	98-148
12	70	158,0±2,4	129-210	90	153,4±2,7	124-202
18	70	254,8±2,7	220-296	90	238,7±2,5	195-265
24	70	275,0±3,8	230-318	90	246,4±3,5	218-278
30	70	353,1±3,6	292-376	90	268,5±3,4	224-290
36	70	370,6±6,4	325-439	90	272,0±4,7	232-306
48	40	405,0±8,2	332-420	120	286,4±5,4	240-315
60	40	428,2±10,8	370-448	120	292,0±6,6	246-328
72	25	460,8±13,0	415-498	120	300,6±9,2	252-335
7 лет	10	488,5±12,6	438-525	120	312,8±9,8	265-348
8 лет и старше	-	-	-	120	320,4±9,5	278-360

Одной из важнейших причин относительно низкой живой массы яков зачастую является их скудное кормление, особенно в молодом возрасте (подсосно-поддойное воспитание ячат). При отсутствии возможностей заготовки фуражных запасов кормов в районах и местах разведения яков, в силу повсеместного содержания животных этого вида только на подножном корме, наиболее доступным методом повышения их живой массы является метод улучшенного кормления ячат в молочный период (полный подсос), плюс подкормка их в первую зиму на пастбище сеном и концентратами.

Установлено, что применением только этих приёмов можно повысить живую массу тёлок и бычков (к полуторалетнему возрасту) на 110 и 114 кг соответственно.

С учётом этого все яководческие хозяйства Восточного Памира с 2000 г. перешли на выращивание яков с хорошо выраженными мясными формами. На племя оставили высокоудойных ячих, дойка которых была прекращена. Ячата (от рождения до 6-8-месячного возраста) стали выращиваться на полном подсосе.

В результате внедрения в производство прогрессивного метода выращивания ячат и совершенствования продуктивных и племенных качеств яков Памира живая масса их к 6-, 18- и 30-месячному возрасту значительно увеличилась (табл. 2).

Таблица 2. **Живая масса племенного молодняка яков, выращенного на полном подсосе, кг (X±Sx)**

Район, хозяйство	**Бычки**				**Тёлки**			
	n	6 мес.	18 мес.	30 мес.	n	6 мес.	18 мес.	30 мес.
Мургабский, «Булункуль»	80	139,8±2,2	234,3±2,6	359,4±3,2	75	132,9±1,4	216,2±2,2	276,0±2,5
Мургабский, ОО «Ок-Су»	75	130,8±1,8	233,0±2,4	327,0±2,9	70	127,6±1,5	216,7±1,8	260,1±2,1

При этом живая масса племенных ячат в 6-месячном возрасте (бычки – 122,8 кг, тёлки – 116,8 кг) повысилась по дехканскому хозяйству «Булункуль» (с подразделением по полу) – на 15,5 и 16,4 кг и по хозяйству Общественному объединению (ОО) «Ок-Су» – на 8,0 и 10,8 кг.

В 18-30-месячном возрасте живая масса молодняка яков по дехканскому хозяйству «Булункуль» составила соответственно (по сравнению с их матерями, средняя масс которых равнялась 306 кг): по группе тёлок – 216 и 276 кг (70,6 и 90,2 %), по группе бычков – 234 и 359 кг (76,5 и 117,3 %). По хозяйству ОО «Ок-Су» (для сравнения): по группе тёлок – 217 и 260 кг (70,9 и 84,9 %), по группе бычков – 233 и 237 кг (76,1 и 106,9 %). При этом у животных лучше развивались широтные промеры и формировались лучше выраженные мясные формы телосложения.

В этой связи увеличение живой массы молодняка яков (бычков) даёт дополнительно на каждые 100 гол. 3,2 т мяса (при убое животных в 30-месячном возрасте).

Средняя живая масса взрослых яков в дехканском хозяйстве «Булункуль» за последние 10 лет (2005-2015 гг.) повысилась: яков-производителей – на 32 кг, ячих – на 52 кг; сдаточная масса одной головы (за этот же период) возросла: в хозяйствах Восточного Памира – в среднем с 189 до 230 кг, а в дехканском хозяйстве ОО «Ок-Су» – с 222 до 265 кг.

Таким образом, многолетний опыт выращивания ячат на полном подсосе подтверждает целесообразность мясного направления в яководстве Восточного Памира (основной зоны разведения яков в республике).

Установлено также, что на живую массу молодняка яков оказывает определённое влияние время отёлов ячих (табл. 3).

При этом большей интенсивностью роста отличались ячата, родившиеся в весенние месяцы (апрель-май). При раннем отёле ячих продолжительность их лактации удлиняется примерно на два месяца, и соответственно, увеличиваются удои молока, что положительно сказывается на уровне питания, а следовательно, на росте и развитии ячат в молочный период их жизни. С другой стороны, ячата, родившиеся в весенний период, более продолжительное время используют пастбищный корм, имеют больший вес при отъёме и идут в зимовку лучше подготовленными, чем их сверстники, родившиеся в летнее время года.

Таблица 3. **Живая масса молодняка яков, полученного в разные периоды отёла, кг (X±Sx)**

Хозяйство	Бычки (в возрасте)		Тёлки (в возрасте)	
	6 мес.	18 мес.	6 мес.	18 мес.
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
От ячих, отелившихся в апреле				
Д/х «Булункуль»	142,2±2,5	241,4±2,8	138,0±1,7	224,1±2,4
ОО «Ок-Су»	140,4±2,2	246,5±2,6	133,1±1,5	232,8±1,9
От ячих, отелившихся в мае				
Д/х «Булункуль»	137,5±2,4	233,1±2,5	132,0±1,4	214,4±2,3
ОО «Ок-Су»	132,2±2,0	232,8±2,3	127,8±1,3	217,6±2,0
От ячих, отелившихся в июне				
Д/х «Булункуль»	125,0±2,0	210,0±2,4	122,3±1,2	196,7±2,1
ОО «Ок-Су»	102,5±1,7	209,5±2,1	114,2±1,0	179,7±1,8

Таким образом, в суровых природно-климатических условиях Восточного Памира наиболее целесообразными (выгодными для яководческих хозяйств) являются ранневесенние (желательно мартовские) отёлы ячих, но для этого необходимо иметь запас кормов для их подкормки и укрытия для новорождённых ячат.

Если изменение живой массы молодняка яков даёт суммарную оценку роста и указывает на интенсивность развития организма в целом, то показатели измерений основных статей тела характеризуют его линейный рост и дают возможность судить о типе телосложения и интенсивности роста отдельных частей тела животного.

Динамика дальнейшего роста и развития животных показала, что наряду с закономерным поступательным ростом их живой массы, особенно в молочный период, в последующем наблюдались некоторые скачкообразные темпы приростов.

Установлено, что все основные промеры, характеризующие рост в высоту, длину, ширину и объём животного, у молодняка яков дехканского хозяйства «Булункуль» во все возрастные периоды увеличивались с большей скоростью, чем у его сверстников, выращенных в Общественном объединение (ОО) «Ок-Су», что объясняется лучшим поголовьем племзавода. Особенно значительно это различие по высотным, широтным промерам и обхвату груди.

В линейном росте ячат этого хозяйства особенно низки промеры, характеризующие формирование костяка, ширину груди и зада, что выражается, прежде всего, в узкотелости и беднокостности животных.

Наши исследования по изучению динамики роста и развития показали, что интенсивность роста яков-бычков с возрастом заметно изменялась. В период от рождения до 8 мес. они увеличили живую массу в среднем почти в 10 раз ($P<0,0001$), а интенсивность роста при этом составляла 555 г за сутки, которая во многом зависела от молочности коров-ячих. Значительно высокий прирост живой массы в опыте показал, что молочность коров была вполне достаточной (табл. 4).

Таблица 4**. Показатели живой массы яков в зависимости от возраста, кг (X±Sx)**

Пол	Возраст, мес.	n	Живая масса
Бычки	Новорождённые	20	16,0 ±0,7
	3	20	72,0±1,8
	6	20	135,2±1,6
	8	20	149,4±2,2
Бычки-кастраты	12	20	158,0±2,7
	15	20	206,1±1,7
	18	20	254,8±2,7
	30	20	353,1±3,6
	78	18	444,5±5,8
Ячихи	Взрослые (5 лет и старше)	30	286,5±5,4

В 8-12 мес. живая масса бычков увеличилась лишь на 8,6 кг (5,6 %) при среднесуточном приросте 72 г. Низкий прирост живой массы молодняка в этот период, по-видимому, связан с процентом депрессии развития и неполной обеспеченности их кормами в зимний период. Однако уже с началом вегетации пастбищных растений интенсивность роста бычков-кастратов-яков значительно возрастала. Так, к 15-месячному возрасту их живая масса достигла 206,1 кг, а интенсивность роста в 12-15-месячном периоде составила 534 г в сутки (P<0,001).

В 18-месячном возрасте живая масса бычков-кастратов возросла в среднем на 48,7 кг (23,6 %, P<0,001) по сравнению с 15-месячными, а по сравнению при рождении увеличилась в 16 раз. Интенсивность роста в этот период была равна 541 г в сутки, что на 1,3 % выше, чем в 15-месячном возрасте.

Следовательно, питательность летних и осенних пастбищ дехканского хозяйства «Булункул» удовлетворяла потребностям яков в основных питательных веществах, и это способствовало получению среднесуточного прироста живой массы в пределах 534-541 г.

Изучение динамики дальнейшего развития и роста животных показало, что наряду с закономерным поступательным ростом их живой массы, особенно в молочном периоде, в последующие периоды наблюдались некоторые скачкообразные темпы приростов. Так, в 30 мес. у них живая масса была выше на 98,3 кг (38,6 %, P<0,0001) по сравнению с таковой в 18 мес.

Высокая живая масса животных в этом возрастном периоде объясняется тем, что в хозяйстве обеспеченность яков кормами находится на удовлетворительном уровне.

Надо полагать, что для преодоления депрессии роста яков в зимний период в хозяйствах, где это имеет место, необходимо проводить подкормку животных кормами, для чего в хозяйствах заготавливать страховой запас кормов.

К числу ценных биологических качеств памирских яков относится способность эффективно использовать естественные корма высокогорных пастбищ с учётом трансформации основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела.

Проведённые исследования показали, что памирский як, как мясное животное, не требует особых затрат на содержание в высокогорных районах, пользуется зимой только подножным кормом, а весной и летом легко восстанавливает свою упитанность и отлагает жир. По способности к нагулу и убойному выходу мяса он не уступает обычному крупному рогатому скоту.

Важным показателем мясной продуктивности является упитанность животных. Наибольший процент животных вышесредней и средней упитанности имел место среди кастратов (93,3 %), также по группе бычков (91,5 %); у ячих этот показатель составил 86,8 %.

Нагул яков на высокогорных летних альпийских пастбищах – один из методов самого дешёвого откорма, при котором увеличивается выход мяса (и сала), повышаются его питательные и вкусовые качества, улучшается качество кожи и снижается себестоимость получаемой при этом мясной продукции.

В 2014-2015 гг. нами был проведён опыт по нагулу 15 яков-кастратов в возрасте 4-5 лет, со средней живой массы 304,2 кг и 6-7 лет с живой массой 344,4 кг, средней (48,4 %) и нижесредней (51,6 %) упитанности. Нагул продолжался 120 сут (с 5 июня по 5 октября). Кастраты первой группы весили после снятия с нагула в среднем 364,2 кг, прибавив в живой массе 60 кг (при среднесуточном приросте 500 г), кастраты второй группы весили 396,6 кг, прибавив в весе 51,8 кг (при среднесуточном приросте 432 г). Упитанность животных после нагула была вышесредняя (65,3 %) и средняя (34,7 %).

В целом во всех случаях бычки по величине живой массы и среднесуточного прироста за период нагула имели преимущество над кастратами и тёлками, а тёлки в свою очередь уступали кастратам, что обусловлено их биологическими и физиологическими особенностями.

По окончании нагула для исследования мясной продуктивности и качества мяса был проведён контрольный убой подопытных животных по три головы яков в возрасте 72 мес.

При средней предубойной живой массе 366,4 кг, убойный выход составлял 51,4 %, в том числе внутреннего жира 1,8 %. При обвалке восьми туш кастратов вышесредней упитанности выход мякоти составлял в среднем 72,4 %, жира – 3,6 % и костей – 19,3 %.

Незначительный выход жира (при большом выходе мякоти) обусловлен биологическими особенностями яков, у которых жир откладывается преимущественно под кожей; в толще мяса его совсем нет, а на внутренних органах он откладывается значительно меньше, чем у обычного местного зебувидного крупного рогатого скота той же упитанности. Цвет жира – интенсивно жёлтый, скорее оранжевый, температура плавления – 53 °С, застывания – 37 °С; число омывания – 197, йодное число – 32. Полученные данные свидетельствуют о влиянии упитанности туши на химический состав мяса яков (табл. 5).

Таблица 5. **Химический состав (в %) и энергетическая ценность мяса памирских яков**

Упитанность туш	Вода	Сухое вещество	В том числе			Энергетическая ценность 1 кг мякоти, мДж
			белок	жир	зола	
Вышесредняя	71,26	28,74	19,34	8,45	0,95	7820,2
Средняя	71,36	28,67	21,87	5,88	0,92	7380,3

Следовательно, половозрастные и физиологические особенности молодняка играют важную роль в формировании мясной продуктивности.

По внешнему виду мясо яка имеет тёмно-красный цвет, значительно темнее мяса крупного рогатого скота. Объясняется это тем, что содержание миоглобина в мышцах яка выше. С возрастом у этих животных мышцы по своему строению становятся более крупноволокнистыми, в поперечном разрезе – крупнозернистыми, с меньшим содержанием жира в мышцах. По вкусовым качествам оно сходно с мясом местного зебувидного крупного рогатого скота и вполне пригодно для изготовления мясных блюд, вместо говядины; используется также в колбасном производстве.

Заключение.

Таким образом, рекомендуется бычков выращивать полноподсосным, умеренно-интенсивным методом с целью максимального использования пастбищ и получения к 20-22-месячному возрасту живой массы не менее 240- 260 кг.

Развёртывание зоотехнической и племенной работы в зоне яководства позволит увеличить в ближайшие годы живую массу яков-производителей до 500-550 кг, ячих – до 300-350 кг и повысить их мясную продуктивность.

Несмотря на исключительно сложные климатические и пастбищно-кормовые условия, памирские яки мургабской популяции сохранили эволюционно сформировавшуюся и наследственно закреплённую способность к дальнейшему росту.

Литература

1. Каракулов А.Б. Яководство Памира. Душанбе: Дониш, 1993. 208 с.

2. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов // Животноводство Юга России 2015. № 2(4).С. 10-12.

3. Косилов В.И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания: монография. М.: Дружба народов, 2004. 200 с.

4. 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.

5. Литвинов К.С., Косилов В.И. Гематологические показатели молодняка красной степной породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. I. С. 148-154.

6. 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.

7. 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.

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

9. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Буравов, А. Салихов, В. Косилов, Е. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 1. С. 18-19.

10. 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.

11. Мясные качества чёрно-пёстрого и симментальского скота разных генотипов: монография / В.И. Косилов, Г.Л. Заикин, Э.Ф. Муфазалов, С.И. Мироненко. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2006. 196 с.

12. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Мясные качества сверхремонтных тёлок красной степной породы и её помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 2. С. 19-20.

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

14. Гудыменко В.В. Перспективы использования трёхпородного скрещивания в скотоводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С.116-118.

15. Крылов В.Н., Косилов В.И. Показатели крови молодняка казахской белоголовой породы и её помесей со светлой аквитанской // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 2(22). С. 121-125.

16. 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.

17. 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.

18. Качество говядины симменталов мясного типа / Ф. Каюмов, М. Кадышева, С. Тюлебаев, С. Польских, М. Тарасов // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 6. С. 18-19.

19. 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.

20. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, А.А. Салихов, К.С. Литвинов. М.: Белый берег, 2010. 452 с.

21. 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.

22. 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: Изд. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

23. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве: учеб. пособие. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2011. 246 с.

24. Миронова И.В., Косилов В.И. Переваримость коровами основных питательных веществ рационов коров чёрно-пёстрой породы при использовании в кормлении пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 143-146.

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

Иргашев Толибжон Абиджанович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом кормления сельскохозяйственных животных, технологии кормов и пастбищ Института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 734067, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипрозем-17, тел.: 8(10)9929-184-22-034, e-mail: Irgashevt@mail.ru

Шабунова Баргигул Курбонбековна, аспирант, Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 734067, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипрозем-17

UDC 636.293.3 (575.3)

Kosilov Vladimir Ivanovich[1], Irgashev Tolibjon Abidzhanovich[2], Shabunova Bargigul Kurbonbekovna[2]
[1] *FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University»,* e-mail: Kosilov_vi@bk.ru
[2] *Institute of Animal Husbandry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences*, e-mail: Irgashevt@mail.ru

The results of yak breeding in Tajikistan

Summary. The results of the yak breeding in the Republic of Tajikistan are given. The age dynamics of live weight, average daily weight gain, relative growth rate, body measurements of yaks of different sex and age groups, performance qualities of slaughter animals are given.

Key words: beef cattle, yaks, live weight, weight gain, exterior features, meat quality.

УДК 636.2:636.085.3:591.149

Влияние различной обеспеченности рациона на обмен йода в организме животных

А.С. Ушаков[1,2], С.А. Мирошников[2], Ш.Г. Рахматуллин[2,3], К.С. Чернов[4]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных»

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

[3]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

[4]ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации»

Аннотация. Увеличение эффективности производства мяса крупного рогатого скота – одна из ключевых задач продовольственной программы, решаемой большим количеством факторов, одним из которых является полноценное кормление животных, а именно обеспечение необходимым количеством питательных веществ, а также витаминов, микро- и макроэлементов. В статье рассмотрено влияние применения добавок солей микроэлементов (йод, кобальт, медь) к рациону животных, основанному на барде, на физиологические показатели и продуктивные качества бычков чёрно-пёстрой породы. По результатам проведённых исследований отечественных и зарубежных учёных можно сказать, что минеральные подкормки способствуют улучшению продуктивности животных и их физиологическому состоянию, однако вопрос о воздействии различных доз йода, кобальта, меди и ряда других микроэлементов при бардяном откорме на организм молодняка крупного рогатого скота полностью не изучен. Поэтому мы провели эксперименты с применением добавок солей микроэлементов – йода, кобальта и меди в различных дозировках для выявления их воздействия на минеральный обмен и продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при откорме на барде. Таким образом, использование микроэлементных добавок к рациону на барде вызывает необходимость изучения выделения и локализации данных минеральных элементов в теле, а также смены соотношения микроэлементов, что мы и предприняли в исследованиях.

Ключевые слова: бычки, обмен веществ, йод, кобальт, медь, барда.

Введение.

В современной рыночной ситуации одна из важнейших проблем в мире – производство продовольствия. И одним из главных структурных компонентов сельскохозяйственного производства является мясной комплекс, функция которого – не только снабжение населения мясом, но и предоставление рабочих мест в данной области [1-7].

С целью улучшения экономической ситуации в сельском хозяйстве следует главным образом сделать упор на селекции отечественного мясного и мясомолочного скота, приспособленного к существующим климатогеографическим условиям, а для этого использовать генетический потенциал импортного скота [6-12].

Известно, что эффективность и уровень производства животноводческой продукции зависят главным образом от содержания потребляемой энергии и протеина, а также их сбалансирования в рационах. В настоящее время для интенсивного развития мясного животноводства необходима кормовая база, которая в нашей стране не соответствует требованиям. Наиболее актуальной проблемой для кормопроизводства, а также мясного животноводства Российской Федерации является кормовой белок [7, 12, 13].

Решение данных проблем сводится к разработке и внедрению в отрасль новых ресурсосберегающих и наукоёмких технологий заготовки кормов, процессов кормления, а также технологий переработки мясного сырья и производства.

Наряду с повышением производства растительного белка непосредственно в хозяйствах важным является использование продуктов вторичного производства перерабатывающей промышленности (шротов, жмыхов, барды, мезги, пивной дробины и др.), а также применение в практике разработок учёных при кормлении животных, способствующих улучшению эффективности использования протеина.

В настоящее время животноводству необходимо внедрение инноваций для его развития. Уровень продуктивных качеств животных находится в тесной связи от сбалансированной рецептуры корма по важнейшим показателям: энергии, протеину, углеводам, минеральным веществам, витаминам [14].

Минеральному питанию отводится важная роль для увеличения продуктивных качеств животных и птицы. В нынешнее время известно 75 химических элементов, которые входят в состав животных и растений, однако только 15 из них являются жизненно необходимыми, т. к. служат основой для формирования опорных систем, участвуя на всех структурных уровнях организма во всех биохимических процессах [15, 16].

Цель исследования.

Оценка влияния солей микроэлементов (I, Co, Cu) в составе бардяного рациона на физиологические показатели и продуктивные качества животных.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования выполнены на модели животных – бычки чёрно-пёстрой породы на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных», СПК «Подобино» Бежецкого района Тверской области.

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. Для проведения исследований по принципу аналогов, на основе породных, возрастных, половых качеств, а также живой массы были сформированы 3 группы 10-месячных бычков чёрно-пёстрой породы – контрольная (I) и две опытные группы (II, III), по 28 голов в каждой, при средней живой массе 290 кг. Для получения 800 г среднесуточного прироста живой массы был составлен рацион по детализированным нормам ВИЖ, состоящий из зернокартофельной барды (50 %), зелёной массы (30 %) и концентрированных кормов (20 %). Количество корма увеличивали по мере роста животных, но рецептура оставалась неизменной, таким образом в течении эксперимента количество компонентов увеличилось с 60 до 78 кг для барды, с 7 до 8,5 – зелёной массы, с 1,5 до 3 – для концентрированных кормов, с содержанием сухого вещества – 7-8,9 кг, переваримого протеина – 0,68-0,80 кг, ЭКЕ – с 6,6 до 8,1 и уровнем клетчатки – 16-18 %. Всем подопытным животным на всём протяжении опыта еженедельно вводили витамин D_2 (внутримышечно по 10 тыс. МЕ).

Основное отличие в кормлении подопытных бычков заключалось в следующем: к рациону I (контрольной) группы дополнительно вносили микроэлементы (исходя из средних норм для молодняка крупного рогатого скота, находящегося на откорме, и с учётом их содержания в кормах): йод (калий йодистый – KI), кобальт (кобальт хлористый – $CoCl_2x6H_2O$) и медь (медь сернокислая – $CuSO_4x5H_2O$), бычкам II опытной группы микроэлементы не добавляли, а молодняку III опытной группы – увеличенную в 2 раза дозировку этих микроэлементов.

Суточную дозу микроэлементов растворяли в воде и равномерно поливали этими растворами комбикорм, который скармливали утром и вечером. Йодид калия использовали отдельно от хлорида кобальта и сульфата меди: соответственно в утреннее и вечернее кормление, чтобы избежать образования плохо усвояемого йодида меди (CuI).

В рационах животных I, II и III групп абсолютное содержание йода составляло в мг соответственно 7,86; 5,22; 15,72; кобальта – 9,38; 6,23; 18,77; меди – 124,82; 83,24; 249,64. Опыт длился 165 дней и был условно разделён на 3 периода (начало, середина и конец), по 55 дней каждый.

Потребление бычками кормов учитывали ежедневно групповым методом. Каждый месяц проводили взвешивание животных. За время опыта в используемых кормах 5 раз определяли содержание важнейших микроэлементов.

За 21 день до начала откорма из каждой группы 3-м животным, накладывали хронические канюли на рубец (по Басову). На 55-й, 110-й и 165-й дни опыта через канюлю 2 дня подряд, спустя 3 ч. после утреннего кормления отбирали пробы рубцовой жидкости. В эти же дни и в то же самое время брали кровь из ярёмной вены у 5 животных из каждой группы.

С целью анализа баланса азота и коэффициентов переваримости питательных веществ в средний период опыта был проведён балансовый опыт на 3-х бычках из каждой группы по общепринятым методикам. Подготовительный период длился 10 дней, учётный – 7. Кормление животных проводилось индивидуально 2 раза в сутки в одно и то же время.

Оборудование и технические средства. Пробы кормов, фекальной массы и мочевой жидкости отбирали и консервировали по общепринятым методикам [17]. В образцах корма и кала определяли содержание первоначальной и гигроскопической влаги, общего и остаточного азота – по Къельдалю, сырой клетчатки − по Геннебергу и Штоману, сырого жира − методом Сокслета, сырой золы – путём сжигания при температуре 500-600 ºС в муфельной печи, безазотистых экстрактивных веществ – расчётным путём.

В биологических жидкостях определяли pH и резервную щёлочность потенциометрическим методом, содержание сухого вещества – высушиванием в термостате в бюксах при температуре 105 ºС, общего и небелкового азота – по Кьельдалю, белкового азота – расчётным путём, аммиака – микродиффузным методом по Конвею в чашках, усовершенствованных Вракиным и Сидоровым (1966), мочевины – по Спандрио и Мариотти, сахара – по Самоджи, уровень летучих жирных кислот – методом паровой дистилляции с использованием аппарата Маркгама, уровень отдельных летучих жирных кислот определялся с использованием хроматографа ЛХМ-8М, общее содержание кетотел – йодометрическим методом по Лейтесу и Одинову.

Содержание микроэлементов в образцах корма, рубцовой жидкости, крови, кале и моче определяли в течение опыта 5 раз методом атомно-абсорбционной спектрофотомерии на приборе PERKINELMER 403. Этим же методом определяли содержание микроэлементов в образцах тканей и органов бычков. Расчёт содержания микроэлементов вели в мг/кг сухого вещества образцов, только для мочи расчёт вели в мг/литр.

Статистическая обработка. Все вычисления и обработка цифрового материала проводились с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Для выявления достоверных значений межгрупповых различий применяли t-критерий [18, 19].

Результаты исследований.

По результатам исследований, количество йода в рубце животных зависит относительно поступления его объёма в организм (табл. 1).

Таблица 1. **Концентрация йода в жидкости рубца бычков, мг/кг сухого вещества**

Группа	Период опыта		
	начало	середина	конец
I (контроль)	0,26±0,04	0,17±0,03	0,17±0,03
II опытная	0,23±0,02*	0,15±0,03**	0,16±0,04
III опытная	0,28±0,08***	0,26±0,02*	0,38±0,05*

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

На протяжении всего эксперимента уровень йода в рубцовой жидкости молодняка бычков II опытной группы варьировал от 0,15 до 0,23 мг/кг сухого вещества, I (контроль) группы – от 0,17 до 0,26 соответственно. На конец периода у животных III опытной группы уровень йода в рубце был более 2,2 раза выше относительно I (контроль) группы и 2,5 раза выше относительно II опытной группы. Достоверные различия между группами по уровню йода в рубце отмечаются на всём протяжении опыта откорма.

Увеличению уровня йода в рубце способствовало повышение числа летучих жирных кислот в I (контроль) и III опытной группах [20-22], а также рост активности рубцовой микрофлоры, что сопоставляется с результатами исследований Е. Третьяковой [23]. Критерию повышения активности рубцовой микрофлоры способствовало: увеличение количества бактерий и повышение уровня переваримости целлюлозы.

Аналогичная закономерность прослеживается и по уровню йода в крови (табл. 2).

Таблица 2. **Концентрация йода в крови бычков, мг/кг сухого вещества**

Группа	Период опыта		
	начало	середина	конец
I (контроль)	0,24±0,02	0,26±0,02	0,24±0,03
II опытная	0,15±0,03**	0,18±0,03*	0,23±0,09*
III опытная	0,26±0,05***	0,27±0,02*	0,28±0,04**

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

Концентрация йода в цельной крови бычков III опытной группы в течение всего опыта откорма колебалась 0,26-0,28 мг/кг сухого вещества, что связано с поступлением большого количества йода с рационом, во II опытной группе – 0,15-0,23 и I (контроль) группе – от 0,24 до 0,26 соответственно. Достоверные различия между группами отмечались на протяжении всего опыта.

При анализе полученных результатов уровня йода в крови обнаруживается повышение содержания элемента у бычков всех групп в заключительном периоде откорма относительно начала. Это связано с тем, что основной объём йода, всосавшийся активно, впитывается щитовидной железой, а в последствии в составе её гормонов поступает обратно в кровь [24-35].

Под влиянием удвоенного количества йода, кобальта и меди происходит перераспределение йода в теле бычков. Заметное изменение в сторону повышения его уровня отмечается в начальный период в стенках кишки и тонком отделе кишечника. Незначительный уровень йода наблюдается в рубце в отличии от остальных отделов желудочно-кишечного тракта. Аналогичная ситуация по уровню йода – в пищеварительном тракте в середине и заключительном этапе откорма. При анализе данных можно прийти к выводу, что поглощение йода происходит в основном в тонком отделе кишечника, что сопоставляется с результатами исследований В.И. Георгиевского с сотрудниками [24].

Уровень содержания йода в заключительном периоде откорма животных во всех отделах пищеварительного тракта, а именно в его содержимом, в количественном отношении незначительно повысился относительно начала откорма, но в процентном отношении не изменился. Анализ данных уровня йода желудочно-кишечного тракта показал, что в I (контроль) и опытных группах варьирует от 0,12 до 2,30 мг/кг сухого вещества.

По результатам исследований как российских, так и зарубежных учёных отмечено благоприятное воздействие йода, кобальта и меди на продуктивные и качественные показатели молодняка крупного рогатого скота [25-38]. По их мнению, данное обстоятельство связано со стимуляцией обмена веществ в организме этими элементами, что в дальнейшем улучшает использование питательных веществ корма, способствуя увеличению прироста живой массы. Для ответа о влиянии комплекса микроэлементов в качестве подкормки на увеличение продуктивных качеств в наших исследованиях нами подробно изучена динамика уровня йода в организме бычков.

В конце каждого периода откорма (начало, середина, конец) был проведён убой животных. Согласно данным таблицы 3 видно, что количество йода в органах, а также тканях животных изменяется относительно уровня поступления микроэлементов в организм.

Наивысший уровень йода наблюдается в крови бычков III опытной группы, что совпадает с выводами N.O. Hetteche – при наличии в организме животного меди происходит преобразование неорганической формы йода в органические соединения [39]. Так, у бычков I (контроль) и III опытной групп установлено повышение уровня меди в крови, что зависело от дополнительного обогащения рецептуры корма ею, а, следовательно, влияет на функциональное состояние щитовидной железы и метаболизм йода.

Содержание йода в кожном покрове, начиная с середины откорма, во всех группах одинаково снижается.

Наиболее яркая картина по йоду наблюдается в длиннейшей мышце спины с незначительным увеличением к середине откорма и резким снижением к заключительному периоду во всех группах. Так, его содержание у животных III опытной группы в середине откорма было на 2,86 % и 80 % выше относительно I (контроль) и II опытной групп, в заключительный период было на 28,57 % и 38,46 % соответственно. Сравнение данных I (контроль), II и III опытных групп в середине откорма с аналогичными группами в заключительный период составило 2,4, 1,6 и 2,1 раза в сторону снижения окончания опыта.

Таблица 3. **Содержание йода в тканях и органах бычков (мг/кг сухого вещества)**

Показатель	Период опыта	Группа		
		I (контроль)	II опытная	III опытная
Кожа	начало	0,30±0,08	0,21±0,07**	0,30±0,08
	середина	0,27±0,04	0,27±0,05**	0,32±0,12
	конец	0,25±0,08	0,21±0,06	0,30±0,08
Длиннейшая мышца спины	начало	0,29±0,07	0,19±0,03**	0,30±0,09
	середина	0,35±0,06	0,20±0,03**	0,36±0,10
	конец	0,14±0,06	0,13±0,02**	0,18±0,07**
Печень	начало	0,26±0,02	0,25±0,09	0,22±0,05
	середина	0,27±0,08	0,25±0,06	0,21±0,06
	конец	0,22±0,05	0,21±0,04**	0,22±0,04**
Поджелудочная железа	начало	0,32±0,08	0,30±0,07	0,39±0,03
	середина	0,35±0,07	0,30±0,08	0,31±0,06
	конец	0,35±0,08	0,31±0,07	0,41±0,10
Щитовидная железа	начало	7,09±0,50	7,01±0,52	9,00±0,92
	середина	6,64±0,86	7,04±0,57	12,53±4,01
	конец	22,01±2,58	18,73±0,23	23,02±1,10
Почки	начало	0,16±0,04	0,16±0,05**	0,16±0,02
	середина	0,23±0,03	0,17±0,03**	0,21±0,08
	конец	0,22±0,04	0,16±0,03**	0,32±0,06**

Примечание: ** – P≤0,01при сравнении с контролем

Дополнительная подпитка животных йодом, кобальтом и медью разнопланово повлияла на депо йода в различных органах. Так, небольшое увеличение происходит в поджелудочной железе и печени, в частности у I (контроль) и II опытной групп.

Наивысшее содержание йода находится в щитовидной железе и варьирует от 6,6 до 23,0 мг/кг сухого вещества. Уровень йода в щитовидной железе животных III опытной группы преобладает над I (контроль) и II опытной группами на 88,83 и 78,09 % (середина откорма) и на 4,54 и 22,86 % – конец откорма, что объясняется обильным поступлением йода в организм бычков III опытной группы.

Введение в рацион бычков комплекса солей микроэлементов оказало разнонаправленное влияние на депонирование йода в различных органах организма животных. Значительное повышение уровня йода наблюдалось в поджелудочной железе и печени, в частности у животных I (контроль) и III опытной групп. Уровень йода в печени молодняка III опытной группы составил от 0,21 до 0,22 мг/кг сухого вещества и от 0,22 до 0,27 мг/кг сухого вещества – в I (контроль) группе. Достоверная разность отмечена в третий период откорма.

Уровень йода в поджелудочной железе бычков I (контроль) и III опытной групп варьировал 0,31-0,40 мг/кг сухого вещества или более 20 % выше, чем во II опытной группе.

В почках подопытных животных наблюдается небольшое отличие по уровню йода.

Также при сравнении опытных групп относительно I (контроль) появляется закономерность уровня йода: от начала откорма до середины происходит снижение, с последующим возрастанием к концу откорма в мышечной ткани, печени, поджелудочной железе на фоне увеличения к середине и резкого снижения в щитовидной железе к концу откорма (табл. 3).

Дополнительная подпитка бычков микроэлементами (I, Co, Cu) способствует активации йода организмом, что обусловлено при обработке данных продуктов обмена (табл. 4).

Отличия между группами по уровню йода в моче выявлены в пользу II опытной группы в период всего опыта откорма. Причём уровень йода в моче бычков II опытной группы превышал с 4,76 % до 12,9 % относительно III опытной группы и с 46,67 % до 121,4 % – относительно I (контроль) группы. Уровень йода в кале бычков упал с 0,24-0,27 до 0,15-0,23 мг/кг сухого вещества, в сторону улучшения показателя III опытной группы снизился с 0,27 до 0,23 мг/кг сухого вещества. Картина выведения йода из организма показана на рисунках 1, 2.

Таблица 4. **Выведение йода из организма**

Группа	Период опыта		
	начало	**середина**	**конец**
С мочой, мг/л			
I (контроль)	0,15±0,03	0,15±0,02	0,14±0,02
II опытная	0,22±0,04	0,30±0,07	0,35±0,04
III опытная	0,21±0,04	0,23±0,05	0,31±0,03
С калом, мг/кг сухого вещества			
I (контроль)	0,24±0,04	0,22±0,02	0,15±0,10
II опытная	0,27±0,02	0,15±0,03	0,15±0,0,09
III опытная	0,27±0,03	0,22±0,06	0,23±0,04

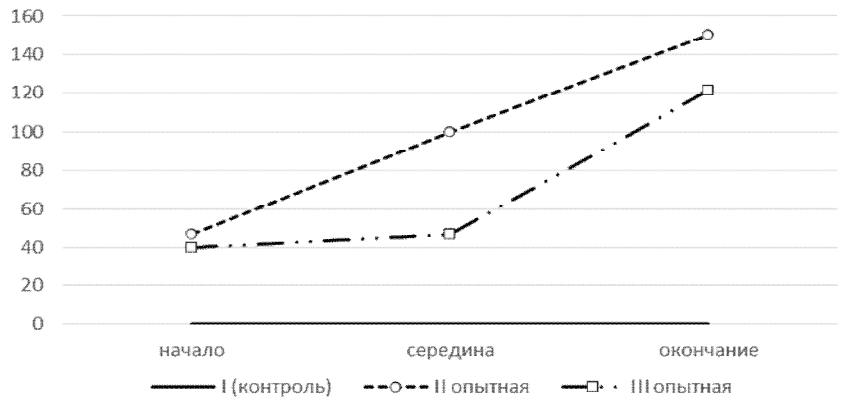


Рис. 1 – Выведение йода с мочой относительно I (контроль) группы, %

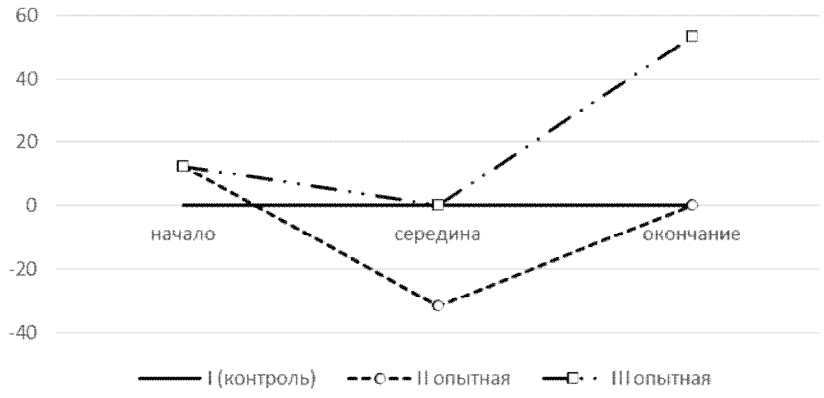


Рис. 2 – Выведение йода с калом относительно I (контроль) группы, %

Обсуждение полученных результатов.

По результатам исследований как российских, так и зарубежных учёных отмечено благоприятное воздействие йода, кобальта и меди на продуктивные и качественные показатели молодняка крупного рогатого скота [25-38]. По их мнению, данное обстоятельство связано со стимуляцией обмена веществ в организме этими элементами, что в дальнейшем улучшает использование питательных веществ корма,

способствуя увеличению прироста живой массы. Для ответа о влиянии комплекса микроэлементов в качестве подкормки на увеличение продуктивных качеств в наших исследованиях нами подробно изучена динамика уровня йода.

Уровень йода у животных, находившихся на откорме барды, варьирует относительно объёма поступления элемента с рационом. Отсутствие дополнительной подкормки у бычков (II опытная группа) повлияло на нарушение обменных процессов йода, а именно низкое количество его поступления и чрезмерное некомпенсирование его выведения.

Заключение.

Откорм бычков на барде с применением рационов с повышенным уровнем йода (15,72 мг/гол./сут), кобальта (18,77 мг/гол./сут) и меди (249,64 мг/гол./сут) относительно рациона, соответствующего средней норме, рекомендуемой Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, и рациона, который по данным показателям дефицитен, в условиях опыта благоприятно воздействует на усвоение йода, что способствует увеличению продуктивных качеств организма.

Литература

1. Калашников А.П. О нормах и рационах кормления сельскохозяйственных животных // Зоотехния. 2007. № 5. С. 7-10.

2. Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г. Эффективность отбора производителей по собственной продуктивности в мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 3. С. 2-5.

3. Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности // Зоотехния. 2011. № 5. С. 13-15.

4. Мысик А.Т. Производство продукции животноводства в мире и отдельных странах // Зоотехния. 2011. № 1. С. 2-6.

5. Мысик А.Т. Развитие животноводства в мире в 2008-2009 годах // Зоотехния. 2012. № 1. С. 2-5.

6. Хасанов М.М. Эффективность использования сухой спиртовой барды с ПФП «Универсал» в комбикормах-концентратах при выращивании и откорме бычков: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ульяновск, 2012. 24 с.

7. Ушаков А.С., Рахматуллин Ш.Г. Влияние микроэлементов (I, Co, Cu) на обмен веществ бычков чёрно-пёстрой породы при откорме на барде // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1(93). С. 98-107.

8. Алексеев В.А. Дополнительные источники кормов. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1984. 47 с.

9. Пыхтина Л.А., Улитько В.Е., Эффективность откорма бычков на барде, обогащённой ферментным препаратом // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2001. № 1. С. 90-95.

10. Эффективность скрещивания симментальских и бестужевских коров с быками красно-пёстрых голштинов в условиях Ульяновской области: монография / Г.Н. Сянин, Н.Д. Горбунов, Д.П. Хайсанов, А.Г. Курчаков. Ульяновск. 2010. 110 с.

11. Якимов А.В., Абузяров Р.Х., Громаков В.В. Эффективность использования продуктов переработки пивоваренной и спиртовой промышленности в животноводстве // Зоотехния. 2010. № 2. С. 14-16.

12. Вахитов Ш. Животноводство – локомотив Российского АПК // Комбикорма. 2011. № 4. С. 2-3.

13. Шпаков А.С. Основные направления увеличения производства кормового белка в России // Кормопроизводство. 2001. № 3. С. 6-9.

14. Дегтярев В.П., Белоусов С.Н., Абрамян А.С. Комбинированный зелёный корм в рационах крупного рогатого скота // Зоотехния. 2007. № 10. С. 7-8.

15. Калашников А.П., Щеглов В.В. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. М.: Агропромиздат, 1989. С. 3-11.

16. Топорова Л.В., Архипов А.В., Кузницына Т.А. Получение, применение и эффективность нетрадиционных кормов в птицеводстве // Птицефабрика. 2005. № 2. С. 33-39.

17. Тютиков С.Ф., Карпова Е.А., Ермаков В.В. Содержание микроэлементов и токсических металлов в органах диких и сельскохозяйственных животных в связи с региональным биогеохимическим районированием // Сельскохозяйственная биология. 1997. № 6. С. 87-96.

18. Лукашик Н.А., Тащилин В. А. Зоотехнический анализ кормов: руководство к практ. занятиям. М.: Изд-во «Колос», 1965. 218 с.

19. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. М.: «Физматлит», 2006. 816 с.

20. Волконский В.А. Влияние йода, кобальта и меди на процессы рубцового метаболизма и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984. 16 с.

21. Драганов И.Ф. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1992. 34 с.

22. Комплексные минеральные добавки и витамины в кормлении крупного рогатого скота: монография / Л.В. Алексеева, И.Ф. Драганов, А.С. Ушаков, А.А. Ходырев. Тверь: «Агросфера», 2008. 166 с.

23. Третьякова Е.В. Минеральные добавки как фактор повышения продуктивности телят // Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Минск, 1983. С. 134-137.

24. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Изд-во «Колос», 1979. 471 с.

25. Кокорев В.А., Гурьянов А.А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных // Зоотехния. 2004. № 7. С. 12-16.

26. Минеральное питание животных: учебник / И.Ф. Драганов, В.И. Фисинин, В.В. Калашников, А.С. Ушаков. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. 385 с.

27. Brenner W. Uber die Bol Bedeutung des Rupfers in Biologie und Pathologie // Med. Monateschr. 1953. S. 6-7.

28. Mewson S.A., Fischer M.N. Der EinfluS des Zinkes auf die Leistungsfahigheit der Geschlechtshernent // Biochem. 1953. Vol. 55. N 4. P. 153-159.

29. Bactereides numinicole Sp nov. and Succinimenas Amycolytica, gennov species of Suceinicinic Acid prodicing Aneerobic Bacteria of the Bovine Rumen / M.P. Bryant, N. Smell, G. Boume et al. // Y. Bact. 1958. Vol. 7. N 15. P. 32-39.

30. Miller W. Distribution and for newer rates of radiostive manganese in varicus tissues after duodenal dosing in Holstein calves red apractical-tyre diet // Y. Anim. Sci. 1972. P. 59-63.

31. Wochenger Klin, Weltner K. The intessing of amount of erythrocytes in an organism of the rats under the influence of cobalt // Y. Biochem. 1979. N 8. P. 313.

32. Hemingwey R. Muting the mineral nutriments of caffle in practical feeding systems // Theses of rep. of XXXIII Conf. EAG. Leningrad, 1982. P. 67-70.

33. Block E., Farmer B. The status of beta-carotene and vitamin A in Quebec dairy herds: Factors affecting their status in cows and their effects on reproductive performance // Canad. J. Anim. Sc. 1987. Vol. 67. Issue 3. P. 775-788.

34. Mildwen A.S., Serutton M.S. The importance of manganese in biochemical processes // Biochem. 1989. Vol. 241. P. 348.

35. Bolduan G., Spitschak K., Voss S. Versuchsergebnisse zu Niacin und Carotingaben bei Sauen // Mh. Veter.-Med. 1993. Bd. 48. H. 2. S. 71-73.

36. Баяндина Г.А. Микроэлементы в организме крупного рогатого скота // Труды Новосибирского сельскохозяйственного института. Новосибирск. 1968. Т. 31. С. 35-39.

37. Духин И.П., Самохин В.Т., Кивкуцин Р.Р. Использование и обмен минеральных веществ в желудочно-кишечном тракте кастратов при откорме с использованием премиксов // Повышение эффективности использования питательных веществ рационов. М., 1972. С. 136-148.

38. Молочков В.И. Использование йода, цинка при откорме бычков-кастратов красной степной породы // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. 1977. Вып. 139. С. 69-74.

39. Hetteche N.O. 1st Sod-oder Kupfermandel die Ursache des kropfes // Umschau. 1956. 17. P. 532-533.

Ушаков Александр Сергеевич, кандидат биологических наук, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных», 249013, Калужская область, г. Боровск, п. Институт; докторант ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, e-mail: asu2004@bk.ru

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

Рахматуллин Шамиль Гафиуллович, кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр-т Победы 13; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, e-mail: shahm2005@rambler.ru

Чернов Константин Сергеевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации», 125252, г. Москва, ул. Зорге, д. 22, корп. 1, 2, e-mail: Irahar@mail.ru

UDC 636.2:636.085.3:591.149

Ushakov Alexander Sergeyevich[1,2], Miroshnikov Sergey Aleksandrovich[2], Rakhmatullin Shamil Gafiullovich[2,3], Chernov Konstantin Sergeyevich[4]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals»*, e-mail: asu2004@bk.ru

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

[3] *FSBEI HE «Orenburg State University»*, e-mail: shahm2005@rambler.ru

[4] *FSBI «Scientific-Technical Institute of Interbranch Information»*, e-mail: Irahar@mail.ru

Effect of different sufficiency of diet on iodine metabolism in the body of animals

Summary. Increasing efficiency of beef production is one of the key objectives of the food program that is solved by a large number of factors. One of which is a full-value feeding of animals, namely the provision of necessary nutrients and vitamins, micro-and macroelements. The article considers the influence of use of additives of salts of trace elements (iodine, cobalt, copper) to the diet of animals, based on distiller's grains, on the physiological parameters and productive qualities of black-spotted bulls. According to the results of the survey of Russian and foreign scientists, we can say that mineral supplements help to improve the productivity of animals and their physiological state, however, the impact of various doses of iodine, cobalt, copper and other trace elements during fattening on distiller's grain on the body of young cattle is not enough studied. Therefore, we conducted experiments using additives of salts of trace elements – iodine, cobalt and copper in various dosages to determine their effects on mineral metabolism and productivity of Black Spotted bulls during their fattening on distiller's grains. Thus, the use of dietary microelement additives in diet based on distiller's grains causes the necessity to study of the outflow and localization of mineral elements in the body and micronutrients ratio change, which we have undertaken in our research.

Key words: bulls, metabolism, iodine, cobalt, copper, disiller's grains.

УДК 636.084.41

Результаты исследований по переваримости in vitro и in situ создаваемых кормовых добавок

Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, А.Ф. Рысаев, А.Г. Мещеряков

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства

Аннотация. Минеральное питание имеет важное значение для мясного скота, предполагается, что наиболее значимыми для обмена веществ в организме являются 17 элементов. Целью исследования являлись разработка и оценка кормовых добавок с включением микро- и наночастиц металлов и норм их введения в рацион крупного рогатого скота. По результатам исследований in situ установлено, что переваримость сухого вещества кормовых добавок, в составе которых использованы химически чистые частицы металлов кобальта и марганца и инактивированные кормовые дрожжи оказалась ниже, чем в добавках с пшеничными отрубями. Переваримость сухого вещества кормовых добавок, содержащих соли микроэлементов, в зависимости от происхождения основного компонента изменялась следующим образом: уменьшалась в присутствии кормовых дрожжей в отношении марганца (более 6 %) и незначи-

тельно увеличивалась в отношении кобальта. По результатам балансового опыта установлено, что скармливание минеральных веществ в составе добавок, предварительно подвергнутых гранулированию, способствует более эффективному их использованию в организме животных.

Ключевые слова: минеральный обмен, переваримость in vitro, кормовые добавки, крупный рогатый скот, марганец, кобальт.

Введение.

Минеральные вещества играют определённую роль в четырёх типах функций организма животных: структурная, физиологическая, каталитическая и регуляторная [1]. Таким образом, информация, касающаяся требований к данным веществам для поддержания жизнедеятельности организма, имеет важное значение для мясного скота, в том числе чтобы достичь своего максимального производственного потенциала [2]. Так, согласно рекомендациям Национального исследовательского совета США по крупному рогатому скоту (NRC) [3], предполагается, что как минимум 17 минеральных веществ требуется для данных животных.

С нарушением обмена минеральных веществ в рационе мясного скота так или иначе связаны заболевания с истощением животных, выпадением и пигментацией волос, кожными заболеваниями, неинфекционными абортами, диареей, потерей аппетита, костными аномалиями, тетанией и др. [4].

Результаты ранее проведённых исследований указывают на то, что адекватное минеральное питание имеет важное значение для развития мраморности говядины во время выращивания и откорма мясного скота. Так, введение Cu, Mn, Se и Zn в корм или непосредственно в виде внутримышечных инъекций оказало положительное влияние на оценку мраморности говядины [5]. Соответственно минеральный состав пастбищ имеет большое значение в удовлетворении жвачных необходимыми минеральными веществами [6]. Возрастает необходимость качественного мониторинга кормов и кормовых добавок, используемых в кормлении крупного рогатого скота [7-10]. В то же время эффективность использования минеральных веществ может быть сопряжена с их биологической активностью в организме животных, условиями кормления, вида и структуры веществ и т. д. [11-16].

Цель исследования.

Разработка и оценка кормовых добавок с включением микро- и наночастиц металлов и норм их введения в рацион крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Рубцовая жидкость молодняка крупного рогатого скота (отбор проводился через хроническую фистулу рубца); бычки красной степной породы, 12-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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Химически чистые вещества: кобальт, порошок, 150 нм, 99,9 % («Sigma-Aldrich»), марганец, порошок, 99+% («Acros»).

Соли металлов: кобальт (II) сернокислый, 7-водный Ч ($CoSO4*7H2O$), массовая доля основного вещества не менее 99,4 %, ГОСТ 4462-78 (ООО «ТД Реахим»); марганец (II) сернокислый, 5-водный Ч, массовая доля основного вещества не менее 96,2 %, ГОСТ 435-77 (ЗАО «Мосреактив»).

Дрожжи кормовые ТУ 9291-003-12914410-03 (м. д. влаги не более – 8,3 %; м. д. протеина не более – 46,4 %; м. д. золы не более – 8,9 %; активность – неактивные).

Отруби пшеничные, ГОСТ 7169-66.

Схема эксперимента. Исследования проводили методом нейлоновых мешочков: in vitro – с использованием «искусственного рубца KPL 01», 24- и 12-часовая экспозиция; in situ – хронической фистулы рубца на молодняке крупного рогатого скота, 24-часовая экспозиция. Физиологические исследования проводились на трёх группах молодняка крупного рогатого скота (n=9).

Оборудование и технические средства. Искусственный рубец KPL 01; термостат (37 °С); атомноабсорбционный спектрофотометр.

Статистическая обработка. Математическая обработка полученных данных проводилась программой «SPSS Statistics Version 20».

Результаты исследования и обсуждение полученных результатов.

По результатам исследований in situ установлено, что переваримость сухого вещества кормовых добавок, в составе которых использованы химически чистые частицы металлов кобальта и марганца и инактивированные кормовые дрожжи, на 15,4-20,0 % (P<0,05) оказалась ниже, чем в добавках с пшеничными отрубями (табл. 1).

Таблица 1. **Переваримость сухого вещества кормовых добавок in situ, % (24-часовая инкубация в рубце)**

Носитель / Форма металла	Инактивированные кормовые дрожжи	Пшеничные отруби	Кормовые дрожжи+ Отруби (50/50)
Co х. ч.	62,0±1,37	77,4±0,37*	62,3±1,24
Mn х. ч.	56,7±0,13	76,7±1,39*	64,1±1,61
Co сернокислый	55,3±3,56	75,5±0,47	64,8±2,41
Mn сернокислый	58,7±0,88	72,5±0,56*	63,2±1,44

Примечание: * – P<0,05

На наш взгляд, это связано в первую очередь с тем, что маннанолигосахариды, содержащиеся в большом количестве в клеточных стенках кормовых дрожжей обладают сорбционной способностью [17, 18], в том числе по отношению к биологически активным веществам [19]. Аналогичные результаты были отмечены и при использовании солей металлов (сульфатов).

В то же время при дальнейших исследованиях (имитация сычужного пищеварения in vitro) было установлено, что переваримость сухого вещества кормовых добавок, в составе которых использованы химически чистые частицы металлов кобальта и марганца и инактивированные кормовые дрожжи, увеличилась на 1,5-2,2 % по отношению к добавкам, содержащим в своём составе пшеничные отруби (табл. 2).

Таблица 2. **Переваримость сухого вещества кормовых добавок in vitro (24-часовая инкубация в искусственном рубце с РЖ и 12-часовая с HCl и пепсином)**

Носитель / Форма металла	Инактивированные кормовые дрожжи	Отруби	Кормовые дрожжи+ Отруби (50/50)
Co х. ч.	62,0±1,24	60,5±0,13	64,6±0,41
Mn х. ч.	60,4±1,4	58,2±7,8	60,7±1,96
Co сернокислый	68,5±4,34	67,2±0,75	66,8±2,41
Mn сернокислый	67,7±1,72	73,8±2,09	69,7±0,88

Переваримость сухого вещества кормовых добавок, содержащих соли микроэлементов, в зависимости от происхождения основного компонента изменялась следующим образом: уменьшалась в присутствии кормовых дрожжей в отношении марганца (более 6 %) и незначительно увеличивалась в отношении кобальта.

Были проведены исследования на молодняке крупного рогатого скота, потреблявшего корма в количестве: сено злаковое – 5 кг, сено бобовое – 4 кг, зерноконцентратная смесь – 3 кг.

Расчётным методом было определено содержание микроэлементов, содержащихся в кормах. В соответствии с полученными данными были приготовлены кормовые добавки на основе инактивированных кормовых дрожжей и пшеничных отрубей, с последующей заменой 30 % концентрированной части рациона в опытных группах. При этом в контрольной группе концентрация марганца и кобальта соответствовала общепринятым нормам [20], в первой и второй превышала данную норму на 10 %.

По результатам балансового опыта установлено, что скармливание минеральных веществ в составе добавок, предварительно подвергнутых гранулированию, способствует некоторому снижению их потерь с калом. На фоне примерно одинакового выделения микроэлементов с мочой это привело к увеличению биодоступности марганца и кобальта для организма животных. Если учесть, что норма скармливания данных веществ для данной группы животных составляет для марганца 300 мг/гол./сут, а для кобальта – 4,5 мг/гол./сут, то опытные группы были более близки к этим значениям (табл. 3).

Таблица 3. **Потребление и биодоступность марганца и кобальта у подопытных бычков, мг**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Марганец			
Принято	300	330	330
Выделено: с калом	66,25±1,37	62,4±1,30	64,24±0,59
с мочой	0,15±0,004	0,17±0,007	0,16±0,002
Отложено: на голову	233,6±1,01	267,4±0,95	265,6±0,91
Коэффициент использования, %	77,8	81,0	80,5
Кобальт			
Принято	4,5	5,0	5,0
Выделено: с калом	0,18±0,06	0,14±0,03	0,16±0,03
с мочой	0,08±0,004	0,06±0,009	0,09±0,01
Отложено: на голову	4,2±0,17	4,8±0,21	4,8±0,12
Коэффициент использования, %	93,3	96,0	96,0

Конечно, необходимо учитывать тот факт, что доступность микроэлементов зависит от целого ряда факторов. Так, по сообщениям некоторых авторов высокая концентрация Ca, P и Fe в рационе может уменьшить поглощение Mn [21].

Заключение.

Таким образом, предварительные данные констатируют необходимость поиска и использования компонентов корма, способных влиять на эффективность использования биологически активных веществ в организме крупного рогатого скота.

Литература

1. Suttle N.F. Mineral nutrition of livestock. 4th edn. Oxfordshire, UK: CAB International, 2010. 579 p.

2. Mineral requirements for growth and maintenance of F1 Boer × Saanen male kids / I.A.M.A. Teixeira, C.J. Harter, J.M. Pereira Filho, A.G. Silva Sobrinho, K.T. Resende // Journal of Animal Science. 2015. 93(5): 2349-2356. DOI: 10.2527/jas.2014-8588 [PubMed].

3. Nutrient requirements of beef cattle / NRC. Washington, DC, USA: National Academy Press, 1996. 242 p.

4. Olson K.C. Management of mineral supplementation programs for cow-calf operations // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2007. Mar; 23(1): 69-90.

5. Genther O.N., Hansen S.L. Effect of dietary trace mineral supplementation and a multi-element trace mineral injection on shipping response and growth performance of beef cattle // J Anim Sci. 201. Jun; 92(6): 2522-2530. DOI: 10.2527/jas.2013-7426.

6. Knowles S.O., Grace N.D. A recent assessment of the elemental composition of New Zealand pastures in relation to meeting the dietary requirements of grazing livestock // J Anim Sci. 2014. Jan; 92(1): 303-310. DOI: 10.2527/jas.2013-6847.

7. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Рациональное использование кормов и добавок в молочном скотоводстве: монография. Курган: Куртамышская типография, 2009. 234 с.

8. Экспертиза кормов и кормовых добавок / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский, Н.Н. Ланцева, И.Н. Миколайчик. Новосибирск, 2004. 303 с.

9. Левахин Г.И., Дускаев Г.К., Резниченко В.Г. Комплексная оценка и использование кормовых ресурсов степной зоны при производстве говядины: монография. Оренбург: Изд-во ИПК ГОУ ОГУ, 2010. 228 с.

10. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Адаптация биоценозов рубца жвачных к смене рационов и разным типам кормления // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 1. С. 71-72.

11. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Динамика показателей рубцового пищеварения при резкой смене рациона // Ветеринария. 2006. № 4. С. 45-47.

12. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Переваримость питательных веществ рациона в зависимости от типа кормления и направления продуктивности животных // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 324-330.

13. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Раздой коров на рационах, обогащённых плющеной зерносмесью с бентонитом // Зоотехния. 2009. № 3. С. 11-13.

14. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Рациональное использование зернофуража в молочном скотоводстве // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 3. С. 61-66.

15. Влияние пробиотиков на интенсивность пищеварительных процессов у молодняка крупного рогатого скота / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалов, О.В. Подоплелова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 9. С. 25-33.

16. Дускаев Г.К. Течение преджелудочного пищеварения у бычков мясной породы в зависимости от типа кормления // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 230-233.

17. Кузнецов С., Кузнецов А. Микроэлементы в кормлении животных // Животноводство России. 2003. № 3. С. 16-19.

18. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Усвоение фосфора жвачными животными при разных типах кормления // Вестник Оренбургского государственного университета. 2004. № 4(29). С. 49-50.

19. Композиции из пробиотических микроорганизмов, гранулы, их содержащие, способ их приготовления и их применение: пат. 2395291 Рос. Федерация / Самсонис С., Оклэр Э. Заявл. 16.05.07; опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21.

20. 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.

21. Hurley L.S., Keen C.L. Manganese. In Trace elements in human and animal nutrition / eds. W. Mertz, New York: Academic Press, 1987. pp. 185-223.

Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, заведующий отделом 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, e-mail: gduskaev@mail.ru

Левахин Георгий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, старший 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, e-mail: vniims.or@mail.ru

Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший 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, e-mail:vniims.or@mail.ru

Рысаев Альберт Фархитдинович, кандидат биологических наук, старший 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, e-mail:vniims.or@mail.ru

Мещеряков Александр Геннадьевич, доктор биологических наук, профессор, 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)43-46-41, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.084.41

Duskaev Galimzhan Kalikhanovich, Levakhin Georgy Ivanovich, Nurzhanov Baer Serekpaevich, Rysayev Albert Farkhitdinovich, Meshcheryakov Alexander Gennadevich
FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: gduskaev@mail.ru

Results of researches on digestibility in vitro and in situ of developed feed additives

Summary. Mineral nutrition is important for beef cattle. It is assumed that 17 elements are the most important for the metabolism in the body. The aim of the study is the development and evaluation of feed additives with the inclusion of micro- and nanoparticles of metals and standards of their introduction to the diet of cattle. According to the results of studies in situ we found that digestibility of feed additives dry matter having in their composition chemically pure metal particles of cobalt and manganese and inactivated yeast feed was lower than additives with wheat bran. The digestibility of dry matter of feed additives containing salts of trace elements changed depending on the origin of the main ingredient as follows: decreased in the presence of fodder yeast in relation to manganese (over 6 %), and slightly increased with respect to cobalt. According to the results of the balance experiment, it was established that feeding of mineral substances in the composition of feed additives previously subjected to granulation, promotes more effective use of them in the body of animals.

Key words: mineral metabolism, digestibility in vitro, feed additives, cattle, manganese, cobalt.

УДК 53.09:579.2

Физико-химические свойства и переваримость кормовых добавок, подвергнутых кавитационной обработке

И.С. Мирошников[1], Т.Н. Холодилина[1,2], Г.К. Дускаев[1], А.С. Васильченко[3]
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
[3] Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН

Аннотация. В эксперименте изучен фракционный состав образцов кормового мела, подвергнутого кавитационной обработке. Дана оценка физико-химических свойств кормов, полученных при смешивании отрубей с высокодисперсными частицами мела (30 нм-10 мкм), подвергнутых кавитации. В исследованиях установлен факт увеличения удельной поверхности образцов после барогидротермического воздействия таких смесей. Оценка переваримости «in vitro» кормовых смесей выявила факт повышения коэффициента биодоступности сухого вещества корма по мере увеличения диаметра частиц. Аналогичные результаты были получены и при экспозиции опытных образцов в рубце. По результатам исследований обоснована необходимость дальнейших исследований по оценке биологической полноценности кормов с разноразмерными частицами минеральных веществ.

Ключевые слова: кормовой мел, переваримость корма, удельная поверхность, кавитация.

Введение.

Вполне очевидно, что по мере уменьшения размера частиц корма его потенциальные реакционоспособность и биодоступность будут возрастать. Это подтверждается результатами исследований с использованием высокодисперсных минеральных комплексов, металлов и их соединений. Наночастицы металлов-микроэлементов при введении в организм обладают рядом существенных преимуществ: малотоксичностью, пролонгированностью действия и более высокой биодоступностью в сравнении с минеральными солями [1-3].

Вещества, поступающие в организм в наноформе, существенно превосходят свои аналоги в сплошных фазах по биологической активности, способности моделировать обмен веществ, не влияя на характер взаимоотношений между элементами [4-8].

По утверждению Американской ассоциации производителей кормов Afia, использование наноматериалов в кормах имеет большие перспективы и будет определять дальнейшее развитие технологий в области кормления сельскохозяйственных животных.

Цель исследования.

Изучение свойств и переваримости добавок с включением минеральных веществ различной дисперсности.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Лабораторные исследования проведены на модели мела кормового (ГОСТ 17498-72), смесей опытных кормов, подвергнутых экструзионной и кавитационной обработкам.

Схема эксперимента. Подготовка образцов. Подготовка фракций различной дисперсности мела кормового производилась на дробилках молоткового типа. В ходе исследований проводилось измельчение минеральных добавок с использованием ультразвукового генератора, методика работы на котором предполагала подготовку опытных минеральных добавок путём увлажнения до 65-70 %. Затем образец закладывался в стеклянную посуду ёмкостью 250-300 мл. Ультразвуковая обработка производилась после погружения титанового волновода-концентратора. Подготовленные образцы смешивали с пшеничными отрубями (1:9), после чего подвергали барогидротермической обработки при температуре 120 °С и давлении 10 мПа.

Исследование образцов. Экструдаты измельчались и оценивали на переваримость «in vitro» и «in situ». Исследования по определению переваримости сухого вещества проводились методом «in vitro» с помощью «искусственного рубца KPL 01» по методике В.В. Попова, Е.Т. Рыбиной [9] в модификации Г.И. Левахина и др. [10]. Переваримость сухого вещества кормовых веществ была изучена методом «in situ» погружением образцов в рубец молодняка крупного рогатого скота через фистулу с экспозицией 24 часа. Проводились микроскопическое исследование препаратов, количественный морфометрический анализ, оценка удельной поверхности сырья.

Оборудование и технические средства. При измельчении минеральных добавок использовался ультразвуковой генератор И10-0.63. Микроскопическое исследование препаратов производилось на атомно-силовом микроскопе SMM-2000 (ОАО ПРОТОН-МИЭТ, Россия) в контактном режиме в воздушной среде. При микроскопии использовались зонды для контактной атомно-силовой микроскопии MSCT-AUNM (Veeco, США), с жёсткостью балки 0,03 н/м и радиусом кривизны зонда 10 нм. Количественный морфометрический анализ проводился с использованием штатного программного обеспечения микроскопа. Оценка удельной поверхности сырья проходила по методике определения пористости по ацетону в соответствии с ГОСТом 6217-52.

Статистическая обработка. Анализ полученных данных проводили с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Выполнение первого лабораторного эксперимента преследовало цель отработки основных методов исследований и проверки пилотной гипотезы о влиянии размеров частиц минеральной добавки на биологическую доступность кальция из мела. Исходя из этого, наиболее детально в первом эксперименте изучен фракционный состав используемых образцов. Выбор в качестве минеральной добавки кормового мела был продиктован наиболее широким использованием последнего в качестве источника кальция в рационах животных.

Обработка полученных АСМ-изображений позволила выявить сложный фракционный состав образцов мела, подготовленных при различных режимах кавитационной обработки (рис. 1,2).

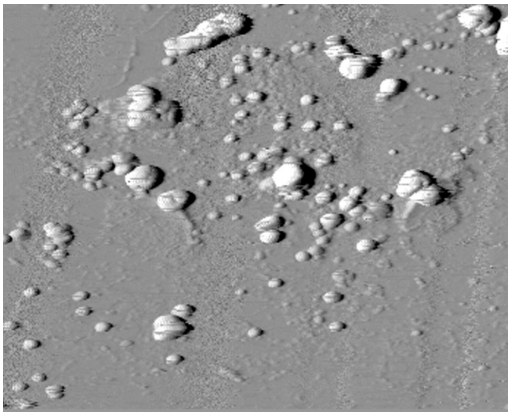


Рис. 1 – АСМ-изображение частиц мела кормового (образец III)

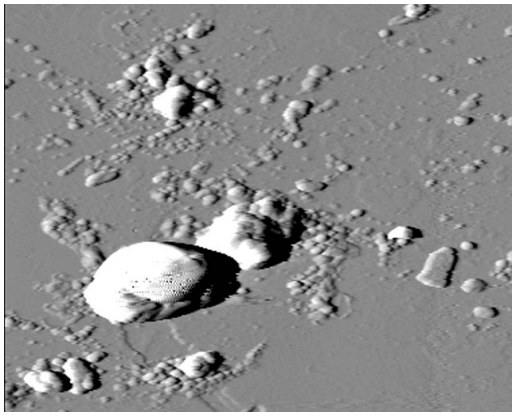


Рис. 2 – АСМ-изображение частиц мела кормового (образец II)

Наряду с крупными фрагментами в образцах присутствовало большое количество высокодисперсных частиц. В частности, при среднем размере 21,7 мкм в I образце присутствовали частицы в диапазоне размеров от 10 нм до 30 мкм. Оценка высокодисперсной фракции (10-1200 нм) в первом образце выявила следующее распределение частиц (рис. 3).

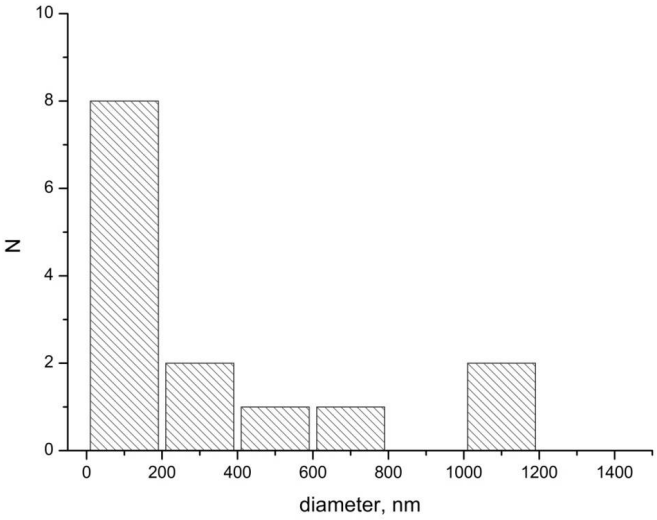


Рис. 3. – Фракционный состав образца I

Частицы с размером от 10 до 200 нм в отобранной фракции I образца составляли 57 % всей совокупности. Частицы в диапазоне от 200 до 400 нм – 14 %; от 400 до 600 – 7 %; от 600 до 800 – 7 %; от 1000 до 1200 – 14 %. Во II образце при размере частиц 30,4 мкм выявлялись частицы в диапазоне от 40 нм до 62,7 мкм. Аналогичные величины в III образце – 34,0 мкм и 160 нм-66,0 мкм. Различия в методике измельчения образцов (различные режимы кавитационной обработки) оказали влияние на соотношение разноразмерных частиц. Так, в III образце почти не выявлялись частицы с диаметром менее 200 нм (рис. 4).

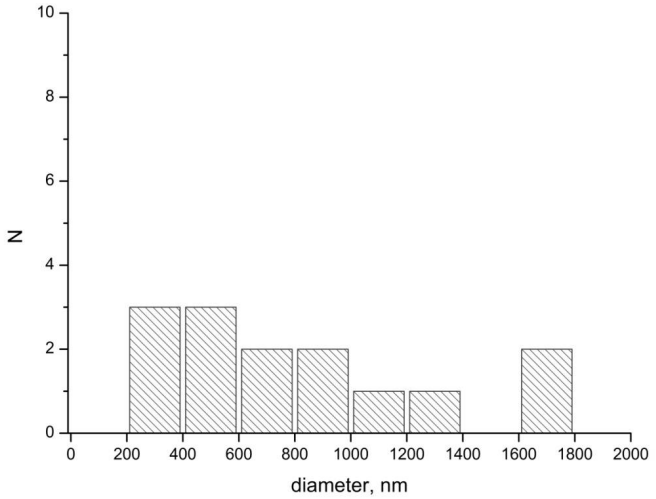


Рис. 4 – Фракционный состав образца III

Оценка переваримости «in vitro» кормовых смесей выявила факт повышения коэффициента биодоступности сухого вещества корма по мере увеличения диаметра частиц на 4 % между I и II и на 5 % – между II и III образцами, что принципиально определялось различными режимами ультразвуковой обработки минеральной добавки (табл. 1).

Таблица 1. **Переваримость опытных образцов**

Образец	Размер частиц мела, мкм	Диапазон частиц, мкм	Переваримость, %	
			«in vitro»	«in situ»
I	21,7 ± 4,5	0,01-30,0	81,8 ± 0,96	25,6 ± 0,85
II	30,4 ± 5,4	0,04-62,7	82,8 ± 0,32	32,6 ± 0,54
III	34,0 ± 11,1	0,16-66,0	92,6 ± 0,65	36,3 ± 0,91

Сходные результаты были получены и при экспозиции опытных образцов в рубце. Так, после 3-х часов экспозиции переваримость сухого вещества корма составляла: I образец – 25,6 %; II образец – 32,6; III образец – 36,3 %. Между тем по мере увеличения размера частиц мела содержание кальция в непереваримой в рубце массе корма повышается на 0,07 % на каждый микрометр, увеличивающий диаметр частиц.

В ходе второй серии исследований дана оценка физико-химических свойств кормов, полученных при смешивании отрубей с высокодисперсными частицами мела (30 нм-10 мкм), подвергнутых кавитации. В исследованиях установлен факт увеличения удельной поверхности образцов после барогидротермического воздействия таких смесей (табл. 2).

Таблица 2. **Удельная поверхность кормов, %**

Наименование образцов	Удельная поверхность
Нативные отруби	42,6±0,89
Экструдированные отруби	50,52±3,12
Экструдированная смесь отрубей и частиц мела кормового (5 %)	54,6±0,03
Экструдированная смесь отрубей и частиц мела кормового (10 %)	53,22±0,01
Экструдированная смесь отрубей и частиц мела кормового (20 %)	51,41±0,01

При оценке удельной поверхности образцов выявлено, что экструзионная обработка отрубей сопровождалась повышением удельной поверхности с 42,6 до 50,52 %. Площадь удельной поверхности кормосмеси отрубей и высокодисперсных частиц мела кормового под действием экструзионной обработки увеличивалась до 51,41-54,6 %, что выше нативного продукта на 8,8-12 %. Барогидротермическая обработка сопровождалась увеличением переваримости сухого вещества (in vitro) с 64,2 до 71 % ($P<0,01$).

Включение высокодисперсных частиц мела кормового в состав корма перед экструдированием оказало влияние на микроструктуру кормов. Это показано методом атомно-силовой микроскопии.

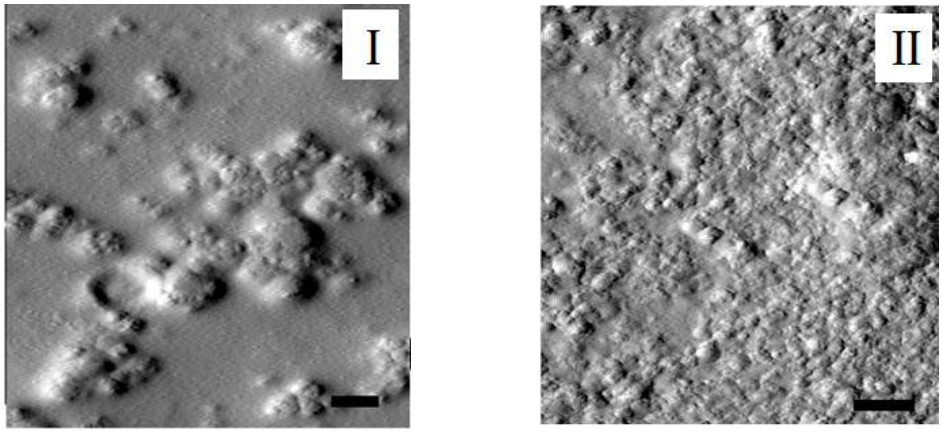


Рис. 5. – АСМ-изображения образцов отрубей до обработки (I) и после (II). Шкала 1 мкм

Анализируя АСМ-изображения образцов отрубей до обработки (I) и после (II), отмечаем, что гидролиз продукта способствовал увеличению однородности микроструктуры.

В то же время включение в состав ОК минеральной составляющей в виде 5 % высодисперстного мела способствовало образованию кристаллических структур на поверхности субстрата (рис. 6).

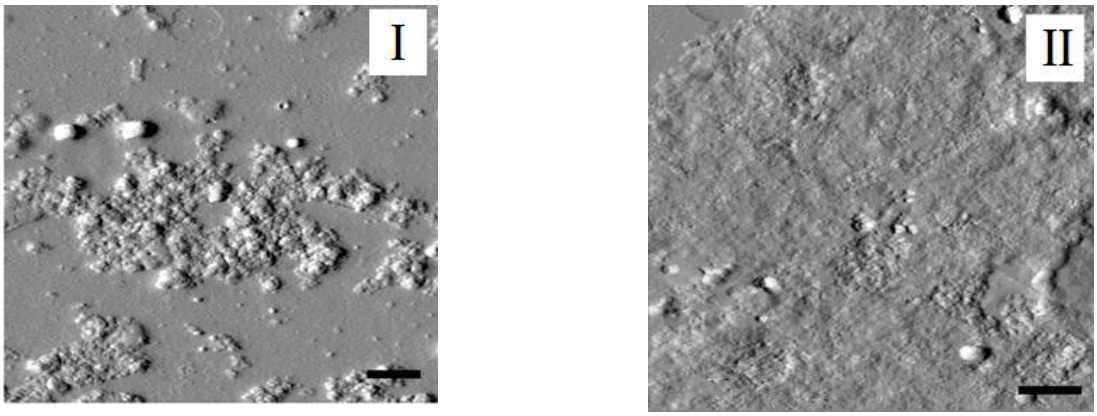


Рис. 6 – АСМ-изображения образцов отрубей с добавлением высокодисперсного мела кормового: 5 % (I) и 10% (II). Шкала 1 мкм

Увеличение дозировки высокодисперсных частиц мела до 10 % уменьшило образование кристаллизованных образований, способствовало более равномерному распределению минеральных веществ на поверхности субстрата.

Обсуждение полученных результатов.

Эффект повышения площади поверхности кормов при экструдировании ранее описан в исследованиях [11]. В свою очередь это оказывает влияние на интенсивность ферментативных процессов в рубце, что подтвердилось увеличением переваримости сухого вещества образцов корма.

Более высокая биодоступность экструдатов в сравнении с нативными кормами определяется и адгезией рубцовых бактерий к экструдированным кормовым субстратам. Это в наибольшей степени было характерно для кальцийсодержащих экструдатов [12]. Анализ результатов АСМ-изображения показывает, что с увеличением дозировки кормового мела снижается количество кристаллизованных образований на поверхности субстрата. Ранние исследования методом атомно-силовой микроскопии опытных образцов корма [13] в свою очередь демонстрировали, что сульфаты кальция не подвергаются гидролизу, а при концентрации минеральных веществ в размере 10 и 20 % на поверхности выявлялись скопления большего размера, в т. ч. и агломераты.

Заключение.

Таким образом, работы по использованию ультрадисперсных фракций в кормлении животных перспективны и заслуживают особого внимания.

Литература

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

2. Dietary zinc glycine chelate on growth performance, tissue mineral concentrations, and serum enzyme activity in weanling piglets / Y. Wang, J.W. Tang, W.Q. Ma, J. Feng, J. Feng // Biol.Trace Elem.Res. 2010. Vol. 133. No. 3. PP. 325-334.

3. Mecanochemical preparation and properties of a cellulose – polyethylene composite / F. Zhang, V. Qiu, L. Yang, T. Endo, T. Uirotsu // J. Mater. Chem. 2002. V. 12. PP. 24-26.

4. Глущенко Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов: автореф. … канд. биол. наук. М., 1988. 50 с.

5. Изучение безопасности введения наночастиц металлов в организм / Н.Н. Глущенко, О.А. Богословская, Е.А. Сизова, В.С. Полякова, С.А. Мирошников // Человек и лекарство: материалы XVI Рос. нац. Конгресса (тез. докл.). 6-10 апреля, г. Москва. М., 2009. С. 533.

6. 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.

7. Высокодисперсные порошки металлов – источники микроэлементов для сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.П. Куренева, Н.Н. Глущенко, Л.Д. Фаткуллина, Ю.И. Фёдоров // Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы: сб. науч. тр. Боровск, 1985. Т. 31. С. 80-88.

8. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб, 2008. 347 с.

9. Попов В.В., Рыбина Е.Т. Метод определения переваримости корма «in vitro» // Животноводство. 1983. № 8. С. 37-39.

10. Левахин Г.И., Мещеряков А.Г. К методике определения расщепляемости протеина кормов в лабораторных условиях // Российская сельскохозяйственная наука. 2003. № 3. С. 12-13.

11. Влияние различных видов воздействия на физические и биологические свойства кормов с разной степенью минерализации / М.Я. Курилкина, С.А. Мирошников, Т.Н. Холодилина, А.С. Кузнецова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 6. С. 73-75.

12. Зависимость адгезивной активности микроорганизмов рубца и переваримости кормов от внесения минеральных добавок / К.С. Кондакова, Е.В. Япрынцева, Е.А. Дроздова, М.Я. Курилкина // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 15(134). С. 67-70.

13. Холодилина Т.Н., Васильченко А.С., Кондакова К.С. Исследование влияния физических параметров субстрата на адгезию микроорганизмов методом атомно-силовой микроскопии // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 10(159). С. 152-155.

Мирошников Иван Сергеевич, младший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. С.Г. Леушина ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводств», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: (3532)43-76-79, e-mail: vniims.or@mail.ru

Холодилина Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий испытательным центром ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)77-39-97, e-mail: vniims.or@mail.ru; старший преподаватель кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, заведующий отделом 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, e-mail: gduskaev@mail.ru

Васильченко Алексей Сергеевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11, e-mail: avasilchenko@gmail.com

UDC 53.09:579.2

Miroshnikov Ivan Sergeevich[1], Kholodilina Tatyana Nikolaevna[1,2], Duskaev Galimzhan Kalikhanovich[1], Vasilchenko Alexey Sergeyevich [3]

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

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

[3] *Institute of cellular and intracellular symbiosis, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,* e-mail: avasilchenko@gmail.com

Physico-chemical properties and digestibility of feed additives, subjected to the cavitation

Summary. The fractional composition of feed chalk samples treated with cavitation treatment was studied in the experiment. The estimation of the physicochemical properties of feed obtained by mixing bran with superfine particles of chalk (30 nm-10 mkm) subjected to cavitation was given. The studies established that increasing the surface area of the samples after the complex impact of such mixtures. Evaluation of digestibility of «in vitro» feed mixtures has revealed the fact of increasing the bioavailability of factor of dry matter feed with increasing particle diameter. Similar results were obtained when the exposure of prototypes in the rumen. According to the research, the need for further studies to assess the biological value of feed with mixed particles of minerals is proved.
Key words: feed chalk, digestibility of feed, specific surface area, cavitation.

УДК 636.085.57:636.085.25

Влияние «защищённых» жиров, приготовленных по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме бычков

В.А. Рязанов[1], Ю.И. Левахин[1], И.С. Мирошников[1], В.В. Ваншин[2], В.А. Сечин[3]

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

[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

[3] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Опыты проводились на бычках красной степной породы в возрасте 11 месяцев. По результатам исследований установлено, что введение «защищённых» жиров в составе рационов откармливаемым бычкам оказывает наилучшую активизацию на переваримость основных питательных веществ кормов. Так, наиболее высокие показатели были установлены во II опытной группе, получавшей в составе рациона экструдированную форму корма.

При проведённом нами эксперименте получены следующие данные: бычки II исследуемой группы превосходили своих сверстников из контрольной и I групп по переваримости сухого вещества на 3,1-1,7 %, органического – 3,5-2,2 %, сырого протеина – 5,4-3,5 %, сырого жира – 1,2-1,3 %, сырой клетчатки –1,6-2,1 % и БЭВ – 4,4-2,8 % соответственно.

Животные из II опытной группы по проценту переваренного азота также опережали сверстников. Так, превосходство над контрольной и I группами составило соответственно 7,1-2,8 г или 27-28 %. По отложению азота между группами разница была минимальной в 1,5 г или 5,9 %.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, бычки, переваримость кормов, азотистый обмен, повышение продуктивности скота, экструдирование кормов, «защищённый» жир, фуз подсолнечный.

Введение.

Степень переваривания и использования питательных веществ рационов обуславливает как повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, так и экономическую эффективность использования кормовых средств. Поскольку увеличение даже на 1-2 % переваримости и использования кормов влечёт за собой повышение экономических показателей.

Все питательные вещества потребляемых кормов используются в организме животных для возобновления изношенных и построения новых тканей, а также служат источником энергии, необходимой для пополнения запасов израсходованных в процессе жизнедеятельности веществ.

Так, биологическая роль липидов и жирных кислот, входящих в состав жиров, весьма значительна. Они – неотъемлемые компоненты живых клеток и жидкостей организма.

Некоторые результаты опытов на животных указывают на более высокую биологическую эффективность жира по сравнению с его энергетической ценностью. Это особое явление жировых добавок проявляется на всех видах животных, а особенно на молодняке крупного рогатого скота. Так, липиды способны задерживать в организме азот и способствуют всасыванию, транспорту и депонированию жирорастворимых витаминов.

Жировые добавки в рационах жвачных животных нашли широкое применение и являются неотъемлемым ингредиентом рациона.

Содержащиеся в кормах питательные вещества находятся в форме высокомолекулярных соединений и поэтому в первоначальном виде пройти через стенки клеток желудочно-кишечного тракта не могут. Предварительно они должны расщепиться до более простых соединений, затем перейти в растворимую форму и только потом усвоиться. Отсюда первоначальным этапом обмена веществ между организмом животного и внешней средой является подготовка питательных веществ к всасыванию и перевариванию корма. Эти процессы осуществляются органами пищеварения, сформированными у разных видов животных в процессе физиологического развития под влиянием специфических свойств потребляемого корма [1-3].

Цель исследования.

Изучить влияние скармливаемых «защищённых» жиров в составе основного рациона на переваримость и обмен веществ при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования выполнены на бычках красной степной породы в возрасте 11 месяцев, выращенных по технологии, принятой в молочном скотоводстве, в условиях беспривязного содержания.

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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Для проведения исследований были подобраны 30 бычков, из которых по принципу пар-аналогов сформированы 3 группы – контрольная и две опытных, по 10 голов в каждой. Содержание и общий уровень кормления бычков всех изучаемых групп были одинаковые. Отличие состояло в том, что животные контрольной группы в течение всего эксперимента содержались на многокомпонентном рационе. Бычкам опытных групп добавляли фуз подсолнечный: I опытной – в составе концентрированных кормов после предварительного смешивания, II – в составе экструдированной кормосмеси.

Оборудование и технические средства. При получении опытных кормовых смесей барогидротермическую обработку осуществляли на экструдере ЭТР-500/30-КО, производительностью 45 кг/ч, с частотой вращения шнека n=160 об./мин. В процессе экструдирования создаётся давление 10 мПа и температура не выше 120 °С при влажности готовой смеси 30 %.

Статистическая обработка. Результаты, полученные в исследовании, обработаны методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности по Стьюденту (t-критерий) с помощью пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Из результатов исследований было установлено, что инкорпорирование «защищённых» жиров в составе рационов, оказывает неоднозначное воздействие на пищеварительный аппарат жвачных животных (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	64,2±0,93	65,6±0,87	67,3±0,97
Органическое вещество	68,5±1,05	69,8±0,96	72,0±0,82
Сырой протеин	60,4±1,01	62,3±1,05	65,8±0,79
Сырой жир	67,2±0,83	67,1±0,84	68,4±0,88
Сырая клетчатка	48,6±1,01	48,1±1,08	50,2±1,02
Безазотистые экстрактивные вещества	69,8±0,93	71,4±1,14	74,2±1,07

Высокая степень переваримости питательных веществ корма наблюдалась у бычков II группы. Так, коэффициент переваримости сухого вещества наблюдался выше на 3,1 %, чем в контрольной, на 1,4 % – в I, органического – на 3,5 и 1,4 %, сырого протеина – на 5,4 и 1,9 % соответственно. Минимальной разницей характеризовались показатели переваримости сырого жира и клетчатки между контрольной и I группами, в то время как во II эти показатели были выше на 1,2 и 1,6 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 1,6 и 4,4 %.

Использование же различных кормовых смесей с жиросодержащим компонентом в рационах по-разному сказалось на переваримости питательных веществ. Так, в I опытной группе переваримость сухого вещества снизилась по сравнению со сверстниками II группы на 1,7 %, органического – на 2,2 %, сырого протеина – на 3,5 %, жира – на 1,3 %, увеличение переваримости клетчатки – на 2,1 %, БЭВ – на 2,8 %.

В ходе проведённых исследований, направленных на изучение переваримости питательных веществ, можем отметить, что скармливание молодняку крупного рогатого скота рационов с включением опытных кормовых добавок способствовало увеличению коэффициентов переваримости питательных веществ.

Показатели обмена и усвоения азота корма имеют огромное значение при определении влияния различных факторов кормления на обмен веществ в организме.

Белкам принадлежит важнейшее значение в процессах обмена питательных веществ (табл. 2).

Таблица 2. **Использование азота корма подопытными животными (г/гол. в сутки)**

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		I	II
Принято всего	163,6±1,44	167,9±1,67	170,7±1,21
Выделено с калом	80,2±1,66	82,7±1,23	81,6±1,14
Переварилось	83,4±1,23	85,2±2,26	89,1±1,77
Выделено с мочой	59,8±1,43	60,1±1,87	59,0±1,09
Усвоено в теле	23,6±0,79	25,1±0,64	30,1±0,91
Коэффициенты использования, %:			
от принятого	14,4±0,87	14,9±0,91	17,6±0,79
от переваренного	28,3±0,78	29,4±0,65	33,8±0,82

Положительным наблюдался показатель баланса азота в организме животных всех групп. Высокое отложение азота в расчёте на голову отмечалось у бычков II опытной группы. По данному показателю животные этой группы превосходили сверстников из контрольной и I групп соответственно на 7,1-2,8 г или 27-28 %. Разница по отложению азота между животными контрольной и I опытной групп была менее существенной и составила 1,5 г или 5,9 % в пользу последних.

Превосходство бычков I группы над контрольной отмечалось по использованию азотистой части рационов от принятого соответственно на 0,5 % и переваренного – 1,1. Однако более высокое использование азота, принятого со съеденными кормами, отмечено у бычков II опытной группы, которое составило соответственно 17,6-33,8 % или больше по сравнению с молодняком сравниваемых групп соответственно на 3,2-2,7 и 5,5-4,4 %.

Обсуждение полученных результатов.

«Защищённые» жиры, скармливаемые в составе основного рациона бычкам, способствуют лучшему усвоению основных питательных веществ рационов и повышению продуктивности.

В частности, этот факт подтверждают результаты исследований разных авторов при использовании «защищённых» жиров в рационах крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных [4-9].

Как следует из результатов опыта, эффективность использования жировой добавки в рационе зависит от её приготовления.

Совместное экструдирование зерновых культур, продуктов отходов масложировой промышленности и минеральных солей способствует образованию «защищённых» жиров, что благотворно влияет на процессы пищеварения животного и, как следствие, повышение переваривания питательных веществ [10].

Заключение.

Таким образом, по результатам физиологических исследований, направленных на изучение переваримости питательных веществ, отмечаем, что скармливание молодняку крупного рогатого скота рационов с включением опытных кормовых добавок способствовало увеличению коэффициентов переваримости питательных веществ.

Литература

1. 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.

2. Биодоступность опытных кормовых средств 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.

3. Рязанов В.А., Мирошников И.С. Особенности использования защищённых жиров в рационе крупного рогатого скота // Молодые учёные – агропромышленному комплексу России: материалы науч.-практ. конф. / под ред. д-ра биол. наук Г.К. Дускаева. Оренбург, 2015. С. 109-116 .

4. Власов А.Б. Использование жировых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77. С. 710-719.

5. Гречушкин А.И. Доступность для организма животного вещества из комплексов с включением «защищённого» жира // Материалы XIII Московского Международного ветеринарного Конгресса. М., 2005. С. 234-237.

6. Гречушкин А.И. Эффективность фуза в составе экструдированного концентрата для лактирующих коров // Материалы конференции молодых учёных и специалистов. Оренбург, 2005. С. 34-36.

7. Эффективность энергопротеиновых концентратов, подвергнутых экструзии / А.И. Гречушкин, С.А. Мирошников, В.П. Попов, С.В. Лебедев // Перспективы развития пищевой промышленности России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2005. С. 125-127.

8. Ingestive behavior and physiological parameters of steers fed with biodiesel cakes / B.R. Correia, R.L. Oliveira, S.M.P.L. Jaeger, A.R. Bagaldo, G.G.P. Carvalho, G.J.C. Oliveira, F.H.S. Lima, P.A. Oliveira // Arch. Zootecn. 2012. Vol. 61. N 233. P. C.79-89.

9. Effects of peach palm oil on performance, serum lipoproteins and haemostasis in broilers / G. Baldizán, M. Oviedo, C. Michelangeli, R.E. Vargas // British Poultry Science. 2010. Dec. 51(6): 784-790.

10. Родионова Г.Б., Холодилина Т.Н., Гречушкин А.И. Влияние предварительной обработки на состав и переваримость отходов производства // Научные и практические аспекты повышения производства сельскохозяйственной продукции: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2004. С. 113-115.

Рязанов Виталий Александрович, 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)43-46-79, e-mail: vniims.or@mail.ru

Левахин Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный 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, e-mail: vniims.or@mail.ru

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)43-46-79, e-mail: vniims.or@mail.ru

Ваншин Владимир Валерьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13

Сечин Виктор Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел.: 8(3532)77-59-39

UDC 636.085.57:636.085.25

Ryazanov Vitaly Aleksandrovich[1], Levakhin Yury Ivanovich[1], Miroshnikov Ivan Sergeevich[1], Vanshin Vladimir Valeryevich[2], Sechin Victor Aleksandrovich[3]

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

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

[3] *FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University»*

The influence of «protected» fat prepared by different technologies on nutrient digestibility of diets and nitrogen metabolism in the organism of bulls

Summary. From the results of the conducted experiments, it was revealed that the introduction of «protected» fats in the composition of the diet of fattening steers provides the best digestibility of major nutrients of feed. Thus, the highest rates were set in II test group receiving the composition of the diet in the form of extruded feed.

When we conducted the experiment, the following data was obtained: bulls in II test group advanced over animals of the same age in the control and I group by the digestibility of dry matter by 3,1-1,7 % organic – 3,5-2,2 %, crude protein – 5,4 -3,5 %, crude fat – 1,2-1,3 % crude fiber and -1,6-2,1 % and nitrogen-free extractable substances – 4,4-2,8 %, respectively.

Animals of the II test group are also advanced over the animals of the same age by digested nitrogen. Thus, the superiority was to control and I group by 7,1-2,8 g or 27-28 % respectively. According to the deposition of nitrogen difference between the groups was minimal and equaled 1,5 g or 5,9 %.

Key words: cattle, bulls, feed digestibility, nitrogen metabolism, increasing the productivity of livestock, feed extrusion, «protected» fat, sunflower foots.

УДК 636.084.1:636.085.25

Влияние кормовой добавки с включением эссенциальных химических элементов на переваримость и обмен веществ в организме крупного рогатого скота

Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, А.Ф. Рысаев, Ю.Ю. Петрунина

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены материалы по исследованию рационов с добавлением эссенциальных химических элементов на переваримость питательных веществ, обмен азота и характер использования энергии. Результаты исследований показали, скармливание молодняку крупного рогатого скота изучаемых добавок оказало благоприятное воздействие переваримость основных веществ рационов, обмен азота и энергии. Лучшие показатели достигаются при введении в рацион нано- и микрочастиц кобальта и марганца.

Ключевые слова: эссенциальные элементы, бычки, переваримость, обмен азота, энергия корма.

Введение.

Одной из важнейших задач современной биологической науки является разработка надёжных методов коррекции физиологического статуса организма животных с целью оптимизации его продуктивного функционирования в современных условиях выращивания, т. е. возможности сочетать физио-

логические потребности животных с эксплуатационными нагрузками в виде увеличения молочной и мясной продуктивности и интенсификации репродуктивной функции. В настоящее время производители и специалисты, занимающиеся кормлением животных, стали более широко применять для лечения и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных различные комплексы микроэлементов [1-5].

Эссенциальные элементы оказывают действие на организм человека опосредованно, управляя жизнедеятельностью гормонов, ферментов, белков, жиров, углеводов, витаминов и других биологически активных веществ. Это управление происходит за счёт поддержания их определённого соотношения и концентрации в организме. Изменение содержания любого из эссенциальных элементов в организме влечёт за собой определённые сбои в синтезе и утилизации белков, гормонов, ферментов и других биологически активных веществ. Поэтому для нормальной жизнедеятельности организма в нём должен поддерживаться определённый баланс этих веществ [6-8].

Цель исследования.

Изучить влияние скармливания рационов с добавлением эссенциальных химических элементов на переваримость питательных веществ, обмен азота и характер использования энергии.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки красной степной породы 12-месячного возраста.

Схема эксперимента. Место проведения – физиологический двор Покровского сельскохозяйственного колледжа-филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Основной рацион (ОР) включал в себя: сено суданковое 2-го укоса, сено люцерновое, концентраты.

Животные контрольной группы получали ОР, 1 опытной – ОР+кормовую добавку, заменившей 30 % от концентрированной части рациона с включением солей сульфатов кобальта и марганца; 2 опытной – ОР+кормовую добавку, заменившей 30 % от концентрированной части рациона с включением нано- и микрочастиц кобальта и марганца. Период кормления – 3 мес., количество животных в группе – по 3 гол., возраст – 12 мес.

В состав гранулированной кормовой добавки входят: дрожжи кормовые ТУ 9291-003-12914410-03 (м. д. влаги – не более 8,3 %; м. д. протеина – не более 46,4 %; м. д. золы – не более 8,9 %; активность – неактивные, соли или частицы металлов (кобальт (II) сернокислый, 7-водный Ч ($CoSO_4*7H_2O$), массовая доля основного вещества не менее 99,4 %, ГОСТ 4462-78 (ООО «ТД Реа-хим»); марганец (II) сернокислый, 5-водный Ч, массовая доля основного вещества не менее 96,2 %, ГОСТ 435-77 (ЗАО «Мосреактив»); кобальт, порошок, 150 нм, 99,9 % («Sigma-Aldrich»); марганец, порошок, 99% («Acros»).

Оборудование и технические средства. Исследования выполнялись с использованием материально-технической базы Центра коллективного пользования научным оборудованием ВНИИМС (http://www.ckp-rf.ru/ckp/77384), включающего в т. ч. независимый аккредитованный Испытательный центр (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.)

Статистическая обработка. Результаты исследования обрабатывались с использованием пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Согласно полученным данным, экструдированный продукт с высокодисперсными порошками металлов способствовал увеличению переваримости сухого вещества и биодоступности химических элементов из экструдата [1].

Переваримость питательных веществ. Известно, что переваримость питательных веществ корма представляет один из главных процессов обмена веществ в организме животного, позволяющий определить их продуктивную ценность [9-11].

Установлено, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота изучаемых добавок повышало их способность к перевариванию питательных веществ рационов (табл. 1).

Таблица 1. **Показатели переваримости веществ, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Коэффициент переваримости, %:			
сухого вещества	60,2±0,98	61,7±0,64	62,1±0,89
органического вещества	63,6±1,01	64,9±0,97	65,3±0,96
сырого протеина	57,8±0,76	58,8±0,66	61,5±0,90*
сырого жира	73,8±0,88	74,4±0,86	73,8±0,33
сырой клетчатки	48,7±1,7	49,6±1,4	52,2±0,96
безазотистые экстрактивные вещества	70,9±0,68	71,9±0,78	74,0±0,71*

Примечание: * – P<0,05

Животные I и II опытных групп превосходили контрольных сверстников по переваримости сухого вещества соответственно на 1,5 и 1,9 %, органического – на 1,3 и 1,7 %, сырого протеина – на 1,0 и 3,7 % (P<0,05), сырого жира – на 0,6 и 0,7 %, сырой клетчатки – на 0,9 и 3,5 % и безазотистых экстрактивных веществ – на 1,0 и 3,1 %. По переваримости сырого жира особи I опытной группы имели преимущество над бычками из контроля и II опытной группы на 0,6%.

Обмен азота. Изучая баланс азота в организме молодняка сравниваемых групп, следует отметить, что в наших исследованиях он был положительный во всех группах (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2. **Использование азота корма, (г/гол. в сутки)**

Показатели	Группа		
	контрольная	I	II
Принято всего	159,28±1,2	156,61±2,3	163,2±1,03
Выделено с калом	64,7±1,24	62,1±0,91	64,7±1,4
Переварено	94,5±1,5	94,5±2,3	98,5±2,4
Выделено с мочой	67,07±0,76	65,45±0,84	74,0±1,37
Отложено в теле	27,4±1,01	29,0±1,7	32,5±0,93*
Коэффициент использования, %:			
от принятого	17,20	18,52	19,91
от переваренного	28,99	30,69	50,33

Примечание: * – P<0,05

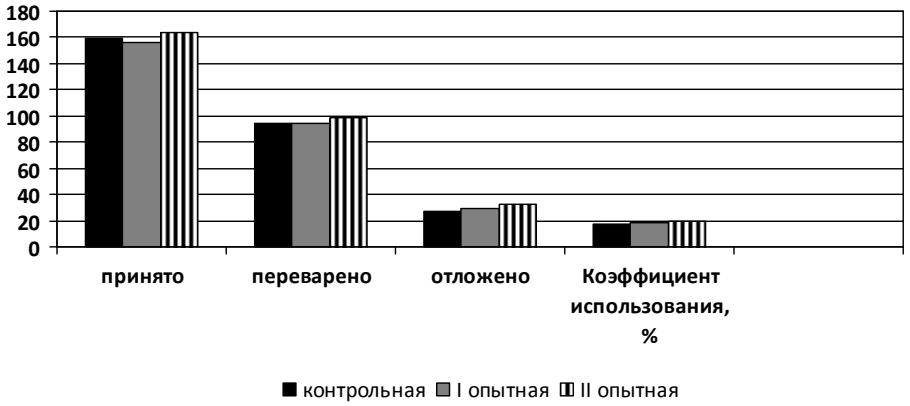


Рис. 1 – Использование азота корма подопытными животными, г/гол.

Анализ таблицы показывает, что молодняк II опытной группы по сравнению с животными контрольной и I опытной групп потреблял наибольшее количество азота корма и превосходил их по этому показателю соответственно на 3,92 (2,5 %) и 6,95 г (4,2 %).

Бычки II опытной группы переваривали 98,5 г азота корма, что больше на 4,0 г (4,2 %), чем сверстники контрольной и I опытной групп.

Наибольшее количество азота усваивали бычки, получавшие в составе рациона изучаемые добавки. По этому показателю они превосходили животных сверстников базового варианта соответственно на 1,6 (5,8 %) и 5,1 г (18,6 %).

Коэффициенты использования азота от принятого и переваренного его количества в опытных группах были выше, чем в контрольной группе соответственно на 1,32 и 2,71 %; 1,70 и 21,24 %.

Обмен энергии. Изучение обмена и характера использования энергии в организме подопытных животных показало, что скармливание испытуемых препаратов способствовало улучшению поедаемости кормов и тем самым повышало потребление валовой энергии (табл. 3).

Таблица 3. **Поступление и характер использования энергии корма, МДж/гол./сут**

Показатели	Группа		
	контрольная	I	II
Валовая энергия	114,8±0,88	115,9±0,9	121,6±0,6*
Переваримая энергия	75,1±1,01	74,9±0,23	77,6±0,67
Обменная энергия	59,6±0,91	59,9±0,6	61,2±0,5
Чистая энергия:			
поддержания	21,2	22,0	22,8
продукции	12,0	12,1	12,4
Обменность валовой энергии, %	51,92	51,68	50,33

Примечание: * – P<0,05

Валовая энергия в опытных группах была выше, чем в контроле соответственно на 1,0 и 5,9 % (P<0,01). Молодняк II опытной группы по величине переваримой и обменной энергии превосходил особей базового варианта соответственно на 3,3 и 0,5 %, I опытной группы – на 3,6 и 2,7 %. Энергия поддержания жизни в опытных группах была выше соответственно на 3,8 и 7,5 % по сравнению с контролем, а энергия продукции – на 0,8 и 3,3 %. Обменность валовой энергии в контрольной группе составляла 51,92 % и превосходила аналогичный показатель в I и II опытных группах на 0,24 и 1,59 % соответственно.

Обсуждение полученных результатов.

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 использованию в кормлении молодняка крупного рогатого скота изучаемых добавок и их влиянию на переваримость питательных веществ рационов согласуются с полученным данным [12]. Экструдированный продукт с высокодисперсными порошками металлов также способствовал увеличению переваримости сухого вещества и биодоступности химических элементов из экструдата.

Как следует из полученных нами результатов, молодняк II опытной группы по величине переваримой и обменной энергии превосходил особей базового варианта соответственно на 3,3 и 0,5 %. Ранее аналогичные результаты были получены в других исследованиях [13], в частности включение в рацион экструдата взамен зерновой части концентратов способствовало улучшению использования ими энергии кормов.

Заключение.

Полученные данные свидетельствуют, что применение изучаемых кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота оказало благоприятное воздействие на переваримость основных питательных веществ рационов. В связи с этим в организме бычков отложилось больше азота корма и улучшился характер использование энергии корма.

Литература

1. Влияние комплексов микроэлементов на продуктивность сельскохозяйственных животных / А.В. Петров, О.П. Решетова, М.Ю. Титова, Д.В. Пчельников // Веткорм. № 1. 2011. С. 20-21.

2. Павленко Г.В., Галиев Б.Х., Левахин Ю.И. Использование высококачественных кормов и традиционных добавок при производстве говядины: монография. Оренбург, 2010. 320 с.

3. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Юдин В.А. Влияние минерально-витаминного премикса на основе бентонита на продуктивность и физиологическое состояние коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 3. С. 14-18.

4. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Биологические основы применения минерально-витаминного премикса на основе бентонита при раздое коров // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 3. С. 54-56.

5. Дускаев Г.К. Течение преджелудочного пищеварения у бычков мясной породы в зависимости от типа кормления // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 230-233.

6. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Динамика показателей рубцового пищеварения при резкой смене рациона // Ветеринария. 2006.№ 4. С. 45-47.

7. Левахин Г.И., Дускаев Г.К., Резниченко В.Г. Комплексная оценка и использование кормовых ресурсов степной зоны при производстве говядины: монография. Оренбург: Изд-во ИПК ГОУ ОГУ, 2010. 228 с.

8. Дустанов Х.А., Дускаев Г.К. Поступление и характер использования азота и энергии рациона при скармливании целловиридина Г20х / // Вестник мясного скотоводства. 2005. Вып. 58. Т. II. С. 33-37.

9. Левахин В.И., Петрунина Ю.Ю., Ворошилова Л.Н. Влияние пробиотика на переваримость питательных веществ рационов и обмен азота в организме бычков // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 51-55.

10. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Переваримость питательных веществ рациона в зависимости от типа кормления и направления продуктивности животных // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 324-330.

11. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Адаптация биоценозов рубца жвачных к смене рационов и разным типам кормления // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 1. С. 71-72.

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

13. Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н. Доступность веществ и продуктивное действие высокодисперсных кальцийсодержащих препаратов при включении в рацион крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 4(82). С. 103-107.

Дускаев Галимжан Калиханович, доктор биологических наук, заведующий отделом 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, e-mail: gduskaev@mail.ru

Левахин Георгий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, старший 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, e-mail: vniims.or@mail.ru

Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший 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, e-mail: vniims.or@mail.ru

Рысаев Альберт Фархитдинович, кандидат биологических наук, старший 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, e-mail: vniims.or@mail.ru

Петрунина Юлия Юрьевна, кандидат биологических наук, 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, сот.: 8-909-607-95-81, e-mail: vniims.or@mail.ru

UDC 636.084.1:636.085.25
Duskaev Galimzhan Kalikhanovich, Levakhin Georgy Ivanovich, Nurzhanov Baer Serekpaevich, Rysayev Albert Farkhitdinovich, Petrunina Yulia Yurevna
FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: gduskaev@mail.ru

Influence of the feed additive with the inclusion of essential chemical elements on the digestibility and metabolism of cattle

Summary. The article presents the results on the study of diets with the addition of essential chemical elements on the digestibility of nutrients, nitrogen metabolism and the nature of the energy use. The results showed that feeding young cattle with the studied additives had a beneficial effect on digestibility of basic substances of diets, nitrogen and energy metabolism. The best performance was achieved when cobalt and manganese nano- and microparticles were administered to the diet.
Key words: essential elements, bulls, digestibility, nitrogen metabolism, fodder energy.

УДК 636.2:636.085.3

Воздействие различной обеспеченности рецептуры корма на обмен меди в организме животных

А.С. Ушаков[1,2], Ш.Г. Рахматуллин[2,3]
[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных»
[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[3]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Увеличение эффективности производства мяса крупного рогатого скота является одной из ключевых задач продовольственной программы, определяемой большим количеством факторов, одним из которых является полноценное кормление животных, а именно обеспечение необходимым количеством питательных веществ, а также витаминов, микро- и макроэлементов. В статье рассмотрено влияние применения добавок солей микроэлементов (йод, кобальт, медь) к рациону животных, основанному на барде, на физиологические показатели и продуктивные качества животных. По результатам проведённых исследований отечественных и зарубежных учёных, можно сказать, что минеральные подкормки способствуют улучшению продуктивности животных и их физиологическому состоянию, однако вопрос о воздействии различных доз йода, кобальта, меди и ряда других микроэлементов при бардяном откорме на организм молодняка крупного рогатого скота полностью не изучен. Поэтому мы провели эксперименты с применением добавок солей микроэлементов – йода, кобальта и меди в различных дозировках для выявления их воздействия на минеральный обмен и продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при откорме на барде. Таким образом, использование микроэлементных добавок к рациону на барде вызывает необходимость изучения выделения и локализации данных минеральных элементов в теле, а также смену соотношения микроэлементов, что мы и предприняли в исследованиях.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, обмен веществ скота, нутриенты, медь, барда, йод, кобальт, корм.

Введение.

Полноценное кормление молодняка животных позволяет обеспечить организм питательными веществами, необходимыми для нормального роста и дальнейшего развития. Наиболее актуальной проблемой для кормопроизводства, а также мясного животноводства Российской Федерации является кормовой белок [1-3].

Решение данных проблем сводится к разработке и внедрению в отрасль новых ресурсосберегающих и наукоёмких технологий заготовки кормов, процессов кормления, а также технологий переработки мясного сырья и производства.

В связи с повышением производства растительного белка непосредственно в хозяйствах важным является использование продуктов вторичного производства перерабатывающей промышленности (шротов, жмыхов, барды, мезги, пивной дробины и др.), а также применение в практике разработок учёных при кормлении животных, способствующих улучшению эффективности использования протеина.

В настоящее время животноводству для его развития необходимо внедрение инноваций. Уровень продуктивных качеств животных находится в тесной связи со сбалансированной рецептурой корма по важнейшим показателям: энергии, протеину, углеводам, минеральным веществам, витаминам [4].

Минеральному питанию отводится важная роль для увеличения продуктивных качеств животных и птицы, ведь нутриенты участвуют на всех структурных уровнях организма, во всех биохимических процессах [5, 6].

Цель исследования.

Оценка влияния солей микроэлементов (I, Co, Cu) в составе бардяного рациона на физиологические показатели и продуктивные качества животных.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования выполнены на модели бычков чёрно-пёстрой породы на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных», СПК «Подобино» Бежецкого района Тверской области.

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 Academi Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтоб свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Для проведения исследований по принципу аналогов, на основе породных, возрастных, половых качеств, а также живой массы были сформированы 3 группы 10-месячных бычков чёрно-пёстрой породы – контрольная (I) и две опытные группы (II, III), по 28 голов в каждой, при средней живой массе – 290 кг. Для получения 800 г среднесуточного прироста живой массы был составлен рацион по детализированным нормам ВИЖ, состоящий из зернокартофельной барды (50 %), зелёной массы (30 %) и концентрированных кормов (20 %). Основное отличие в кормлении подопытных бычков заключалось в следующем: к рациону I (контрольной) группы дополнительно вносили микроэлементы (исходя из средних норм для молодняка крупного рогатого скота, находящегося на откорме, и с учётом их содержания в кормах): йод (калий йодистый – KI), кобальт (кобальт хлористый – $CoCl_2x6H_2O$) и медь (медь сернокислая – $CuSO_4x5H_2O$). Бычкам II опытной группы микроэлементы не добавляли, а молодняку III опытной группы давали увеличенную в 2 раза дозировку этих микроэлементов.

Суточную дозу микроэлементов растворяли в воде и равномерно поливали этими растворами комбикорм, который скармливали утром и вечером. Йодид калия использовали отдельно от хлорида кобальта и сульфата меди: соответственно в утреннее и вечернее кормление, чтобы избежать образования плохо усвояемого йодида меди (CuI).

В рационах животных I, II и III групп абсолютное содержание йода составляло в мг соответственно – 7,86; 5,22; 15,72; кобальта – 9,38; 6,23; 18,77; меди – 124,82; 83,24; 249,64. Опыт длился 165 дней и был условно разделён на 3 периода (начало, середина и конец), по 55 дней каждый.

Потребление бычками кормов учитывали ежедневно групповым методом. Каждый месяц проводили взвешивание животных. За время опыта в используемых кормах 5 раз определяли содержание важнейших микроэлементов.

За 21 день до начала откорма из каждой группы 3-м животным, накладывали хронические канюли на рубец (по Басову). На 55-й, 110-й и 165-й дни опыта через канюлю 2 дня подряд, спустя 3 ч. после утреннего кормления отбирали пробы рубцовой жидкости. В эти же дни и в то же самое время брали кровь из ярёмной вены у 5 животных из каждой группы.

С целью анализа баланса азота и коэффициентов переваримости питательных веществ, в средний период опыта был проведён балансовый опыт на 3-х бычках из каждой группы по общепринятым методикам. Подготовительный период длился 10 дней, учётный – 7. Кормление животных проводилось индивидуально 2 раза в сутки в одно и то же время.

Оборудование и технические средства. Пробы кормов, фекальной массы и мочевой жидкости отбирали и консервировали по общепринятым методикам [7].

Содержание микроэлементов в образцах корма, рубцовой жидкости, крови, кале и моче определяли в течение опыта (5 раз) методом атомно-абсорбционной спектрофотомерии на приборе PERKINELMER 403. Этим же методом определяли содержание микроэлементов в образцах тканей и органов бычков. Расчёт содержания микроэлементов вели в мг/кг сухого вещества образцов, только для мочи расчёт вели в мг/литр.

Статистическая обработка. Все вычисления и обработка цифрового материала проводились с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office»с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Для выявления достоверных значений межгрупповых различий применяли t-критерий [8, 9].

Результаты исследований.

По результатам исследований выявлено, что для создания рецептуры минеральных добавок для зон с низким количеством в кормах некоторых элементов необходимо выявлять воздействие не одного элемента в отдельности на организм животного, а общего комплекса. Многочисленными учёными выявлены и изучены основные вопросы метаболизма меди в организме многих видов животных [10-13].

Интересным и важным является вопрос о метаболизме меди в организме крупного рогатого скота, а именно молодняка, откармливаемого на барде. По данным В.Т. Самохина, поступающие с кормом микроэлементы (особенно медь), полностью не смогут обеспечить организм ими, так как они находятся в клеточных структурах, а именно в соединениях, которые недоступны для потребления животными [14].

На протяжении всего периода откорма уровень меди в рубцовой жидкости молодняка варьировал в диапазоне 3,30-6,38 мг/кг сухого вещества (табл. 1).

Таблица 1. **Концентрация меди в жидкости рубца бычков (n=3), мг/кг сухого вещества**

Группа	Период опыта		
	начало	середина	конец
I (контроль)	3,60±0,05	5,11±0,15	5,23±0,32
II опытная	3,43±0,06	3,30±0,13*	4,14±0,19
III опытная	3,75±0,09	6,38±0,30*	5,27±0,27

Примечание: * – P≤0,05

По результатам данных видно, что уровень меди в жидкости рубца молодняка I (контроль) и III опытной групп была значительно выше хозяйственной группы, что связано с повышенным поступлением данного элемента в организм бычков на протяжении всего откорма. Данное повышение соответственно составляет 54,85 и 93,33 % (середина откорма) и 26,33 и 27,29 % (заключительный период).

В начале опыта достоверные различия по уровню меди в исследуемой жидкости молодняка крупного рогатого скота между группами были небольшими. Однако в среднем периоде откорма в отличии с начальным уровень меди повысился на 41,94 % в I (контроль) и 70,13 % – в III опытной, при этом снижается во II опытной на 3,94 %. Высокий уровень данного элемента отмечается в III опытной на протяжении всего периода откорма относительно сверстников I (контроль) и II опытной групп.

Наибольшее значение в зоотехнической практике отводится анализу крови для последующего определения происходящих в организме животных уровня обменных процессов. Однако уровень меди в крови иногда не достоверно отображает её обеспеченность организмом из-за целого спектра факторов: центральной нервной системы, гормонов, ферментов и витаминов, образующихся в организме в качестве звена в цепочке нервной стабилизации процессов метаболизма; составе кормов и уровня кормления, а также уровня медного депо и др. В результате влияния данных факторов наблюдаются незначительные изменения уровня меди в крови [13, 15].

На протяжении всего периода откорма во всех группах уровень меди в цельной крови возрастает (табл. 2).

Таблица 2. **Концентрация меди в крови бычков (n=5), мг/кг сухого вещества**

Группа	Период опыта		
	начало	середина	конец
I (контроль)	2,56±0,03	3,07±0,13	4,64±0,20
II опытная	2,63±0,03	2,91±0,25	2,93±0,09*
III опытная	3,51±0,06*	4,47±0,21*	4,73±0,26*

Примечание: * – P≤0,05

У бычков II опытной группы количество меди в крови в течение всего периода откорма находилось на уровне от 2,63 до 2,93 мг/кг сухого вещества, в то время как у животных с оптимизированным рационом происходит повышение на 19,92 % в середине и 81,25 % – в конце откорма в сравнении с начальным периодом.

В группе с повышенными значениями добавок по микроэлементам также на протяжении всего периода откорма увеличивается показатель уровня меди в крови в 1,27 и 1,35 раза в средний и заключительный периоды откорма в сравнении с началом. В целом уровень меди во всех группах и на протяжении всего периода откорма находился в пределах нормы физиологических значений, что сопоставляется с результатами исследований учёных [13, 16].

Для наилучшего восприятия значимости уровня меди в пределах физиологической нормы и патологии является определение концентрации этого элемента в организме. Например, ежесуточно из организма выводиться такое количество меди, которое абсорбировалось через пищеварительный тракт, то есть от 0,01 до 0,6 мг (4 %) – с мочой, от 0,1 до 0,3 мг (16 %) – через кишечник, от 0,5 до 1,3 мг (80 %) – с желчью [17].

Важным показателем участия меди в обмене веществ внутри клетки, а также пластических процессов является наличие этого элемента в органах и тканях. По данным исследований многочисленных учёных выявлено, что уровень содержания меди в органах и тканях зависит главным образом от объёма их количества в биосфере, уровня метаболизма, степенью наполнения депо и состоянием систем регуляции [13-14, 18-38].

Самое повышенное количество меди наблюдается в печени молодняка опытных групп и варьирует от 5,2 до 19,5 мг/кг сухого вещества, что сопоставляется с результатами исследований некоторых учёных [13, 33-34, 36-38]. Главное хранилище лабильности меди в организме – это печень, уровень содержания в ней данного элемента является указателем усвоения её из рациона и обеспеченности организмом, что и подтверждено данными проведённых опытов (табл. 3).

Таблица 3. **Содержание меди в тканях и органах бычков (мг/кг сухого вещества)**

Показатель	Период опыта	Группа		
		I (контроль)	II опытная	III опытная
Кожа	начало	2,91±0,09	3,19±0,13	2,77±0,23
	середина	2,93±0,08	3,24±0,41	11,52±0,87*
	конец	2,94±0,07	3,02±0,13	11,65±0,92*
Длиннейшая мышца спины	начало	2,71±0,41	3,13±0,45*	2,75±0,38
	середина	3,14±0,12	2,74±0,25*	3,56±0,39*
	конец	3,13±0,41	2,71±0,42	3,52±0,37*
Печень	начало	7,75±1,71	7,57±1,72	5,21±1,35*
	середина	17,00±0,26	10,89±2,22*	17,56±1,11*
	конец	18,12±4,52	17,93±1,85	19,52±1,16
Поджелудочная железа	начало	3,23±0,13	3,10±0,10*	3,20±0,11
	середина	3,42±0,35	3,12±0,14*	3,77±0,47*
	конец	4,02±0,10	3,13±0,11	4,31±0,18*
Щитовидная железа	начало	3,11±0,08	3,50±0,18	3,34±0,44
	середина	3,38±0,15	2,99±0,07*	3,36±0,36*
	конец	4,60±1,29	4,51±1,37	5,02±0,94
Почки	начало	3,36±0,59	3,67±0,41	4,18±0,11*
	середина	3,35±0,10	3,76±0,42	4,17±0,70
	конец	2,93±0,34	2,85±0,82*	3,13±0,50*

Примечание: * – P≤0,05

Так, наивысшими значениями обладала III опытная группа с превышением на 3,29 % I (контроль) и 61,25 % – II опытной групп в средний период откорма, и на 7,73 % и 8,87 % соответственно – в заключительный период. При рассмотрении II опытной группы (дефицитной по микроэлементам) за нулевой диапазон для I (контроль) группы (норма), а также I (контроль) группы – нулевой диапазон для III опытной (удвоенное количество микроэлементов), происходит увеличение абсолютного количества меди на 0,1 % при нормировании бардяного рациона, а повышенная дача микроэлементов – на 37,99 %.

Аналогичная картина в сторону увеличения значений меди наблюдается также в поджелудочной и щитовидной железах всех групп на протяжении всего периода откорма. Использование в кормлении животных повышенного количества добавок микроэлементов в III опытной группе повлияло на увеличение к заключительному периоду откорма количества меди на 34,69 % и 50,30 % в поджелудочной и щитовидной железах при сравнении с начальным периодом. Так, абсолютное накопление меди I (контроль) группа составляет 0,79 мг/кг сухого вещества, что превышает II опытную группу (0,03 мг/кг сухого вещества) более чем в 2500 раз, а III опытную относительно контроля – на 40,5 %.

В почках и длиннейшей мышце спины наблюдается обратная тенденция показателя, а именно в сторону снижения у всех групп и на протяжении всего опыта с превосходством по уровню меди у бычков III опытной группы. Выведение данного элемента в почках происходит с 4,2 до 2,9 мг/кг сухого вещества или снижение уровня от 15 до 34 %.

Важную заинтересованность имеют данные об уровне меди в костной ткани бычков, т. к. у молодого организма абсорбирующаяся медь локализуется не только в печени, но и костной ткани. Выявлено, что уровень меди в плюсне характеризуется благоприятным воздействием микроэлементов в рационах животных от наименьшего во II опытной с последующим возрастанием в I (контроль) группе и максимальным значением в III опытной на протяжении почти всего периода опыта (табл. 4).

Таблица 4. **Концентрация кобальта в костях бычков, мг/кг сухого вещества**

Период опыта	**Группа**		
	I (контроль)	**II опытная**	**III опытная**
Плюсна			
Начало откорма	0,67±0,05	0,64±0,04	0,66±0,05
Середина откорма	1,26±0,14	0,52±0,06**	1,32±0,16***
Конец откорма	1,10±0,27	0,63±0,20	2,46±0,12***
3-й хвостовой позвонок			
Начало откорма	0,71±0,05	0,69±0,12	0,68±0,07
Середина откорма	1,39±0,20	0,92±0,22	1,62±0,11
Конец откорма	1,33±0,19	0,79±0,06	1,35±0,17
Последний хвостовой позвонок			
Начало откорма	0,65±0,06	0,57±0,22***	0,58±0,08***
Середина откорма	0,98±0,11	1,32±0,12***	1,29±0,14
Конец откорма	1,09±0,21	0,67±0,14	1,06±0,05

Примечание: ** – P≤0,01; *** – P≤0,001 при сравнении с контролем

Таким образом, в плюсне бычков III опытной группы уровень меди варьирует от 0,7 до 2,5 мг/кг сухого вещества, с повышенным превосходством к заключительному периоду откорма контрольной группы на 23,64 %. Использование добавок поспособствовало повышению показателя меди в плюсне с 0,64 до 1,1-2,5 мг/кг сухого вещества, а именно на 64,18 % в контроле и 3,73 раза в III опытной группе в конце откорма в сравнении с начальным периодом.

По уровню меди в 3-ем и последнем хвостовым позвонком в группах с микроэлементным питанием существуют заметные отличия. Данное минеральное питание способствовало благоприятному балансу меди в теле и поддержанию определённого диапазона в кале и моче подопытных животных (табл. 5).

Таблица 5. **Выведение меди из организма**

Группа	Период опыта		
	начало	середина	конец
С мочой, мг/л			
I (контроль)	1,07±0,11	1,20±0,14	1,32±0,13
II опытная	0,78±0,08	0,94±0,11	0,95±0,06
III опытная	1,32±0,07	1,47±0,09	1,6±0,11
С калом, мг/кг сухого вещества			
I (контроль)	3,85±0,15	4,04±0,41	4,61±0,32
II опытная	3,83±0,17	4,02±0,45	4,38±0,44
III опытная	4,29±0,52	4,68±0,56	5,07±0,83

Выведение с мочой меди у бычков III опытной группы в сравнении с I (контроль) группой повышается незначительно от 0,17 до 0,28 мг/л (на 21,2 и 23,4 %). Этому способствовало не только обильное поступление меди в организм, но и увеличенный суточный объём мочи. Уровень элемента в каловых массах также возрос на 18,2 % в сравнении с I (контроль).

Общеизвестно, что с калом выводиться около 90 % меди, а в структуре желчи – около 80 % [13, 39]. Незначительную роль в данном процессе играют почки и стенка кишечника. В период откорма сдвиг уровня меди в каловых массах бычков III опытной группы был незначительным, несмотря на обильное потребление с рационом, что возможно связано с повышенным отложением данного элемента в тканях молодняка из-за ликвидации физиологического механизма организма или барьера.

Обсуждение полученных результатов.

По результатам исследований как российских, так и зарубежных учёных отмечено благоприятное воздействие йода, кобальта и меди на продуктивные и качественные показатели молодняка крупного рогатого скота [19, 40-52]. По их мнению, данное обстоятельство связано со стимуляцией обмена веществ в организме этими элементами, что в дальнейшем улучшает использование питательных веществ корма, способствуя увеличению прироста живой массы. Для более разъяснительного ответа о влиянии комплекса микроэлементов в качестве подкормки на увеличение продуктивных качеств в наших исследованиях нами подробно изучена динамика уровня меди.

Заключение.

При откорме бычков на барде с применением рационов с повышенным уровнем йода (15,72 мг/гол./сут), кобальта (18,77 мг/гол./сут) и меди (249,64 мг/гол./сут) относительно рациона, соответствующего средней норме, рекомендуемой Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, и с рационом, который по данным показателям дефицитен, в условиях опыта благоприятно воздействует на усвоение меди, что способствует увеличению продуктивных качеств организма.

Литература

1. Ушаков А.С., Рахматуллин Ш.Г. Влияние микроэлементов (I, Co, Cu) на обмен веществ бычков чёрно-пёстрой породы при откорме на барде // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1(93). С. 98-107.

2. Вахитов Ш. Животноводство – локомотив Российского АПК // Комбикорма. 2011. № 4. С. 2-3.

3. Шпаков А.С. Основные направления увеличения производства кормового белка в России // Кормопроизводство. 2001. № 3. С. 6-9.

4. Дегтярев В.П., Белоусов С.Н., Абрамян А.С. Комбинированный зелёный корм в рационах крупного рогатого скота // Зоотехния. 2007. № 10. С. 7-8.

5. Калашников А.П., Щеглов В.В. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. М.: Агропромиздат. 1989. С. 3-11.

6. Топорова Л.В., Архипов А.В., Кузницына Т.А. Получение, применение и эффективность нетрадиционных кормов в птицеводстве // Птицефабрика. 2005. № 2. С. 33-39.

7. Тютиков С.Ф., Карпова Е.А., Ермаков В.В. Содержание микроэлементов и токсических металлов в органах диких и сельскохозяйственных животных в связи с региональным биогеохимическим районированием // Сельскохозяйственная биология. 1997. № 6. С. 87-96.

8. Лукашик Н.А., Тащилин В. А. Зоотехнический анализ кормов: руководство к практ. занятиям. М.: Изд-во «Колос», 1965. 218 с.

9. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. М.: «Физматлит», 2006. 816 с.

10. Тауцинь Э.Я., Свилане А.Б. Физиология и биохимия питания сельскохозяйственных животных. Рига, 1962. 270 с.

11. Одынец Р.Н., Токобаев Э.М., Перелыгина В.С. Обмен йода, меди, молибдена и марганца у лактирующих овец при разном уровне серы в рационе // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. Фрунзе, 1976. С. 24-41.

12. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Изд-во «Колос», 1979. 471 с.

13. Таланов Г.А., Гирис Д.А., Позывайло О.П. Фармакокинетика меди в организме крупного рогатого скота // Ветеринария. 2004. № 6. С. 55-58.

14. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. М.: Изд-во «Колос», 1981. 67 с.

15. Шагниев М.Г. Сравнительное изучение влияния хелатных форм медьорганических соединений на распределение биогенных металлов в организме животных и на биосинтез кератинов шерсти: дис. … канд. биол. наук. Казань, 1967. 208 с.

16. Айтуганов М.Д. Влияние хлористого кобальта на распределение меди и кобальта в организме лактирующих овец // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. 1970. С. 375-376.

17. Weissman N., Shields G.S., Carnes W.H. Cardiovascular studies on copper-deficient swine. IV. Content and solubility of the aortic elastin, collagen, and hexosamine // Journal of Biological Chemistry. 1963. Vol. 238. P. 3115-3118.

18. Шевелев Н.С. Обмен и взаимодействие кобальта, меди, марганца и цинка в организме крупного рогатого скота // Сборник научных трудов ВАСХНИЛ. М.: Изд-во «Колос». 1973. С. 94-99.

19. Духин И.П., Самохин В.Т., Кивкуцин Р.Р. Использование и обмен минеральных веществ в желудочно-кишечном тракте кастратов при откорме с использованием премиксов // Повышение эффективности использования питательных веществ рационов. М.,1972. С. 136-148.

20. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Изд-во «Колос», 1976. 541 с.

21. Ноздрюхина Л.Р., Гришкевич Н.И. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. М.: Изд-во «Наука», 1980. 280 с.

22. Абабков М.М., Джубанова К.Р., Ташенов К. Влияние различных рационов на динамику некоторых микроэлементов в слюне и химусе овец // Известия Академии Наук Казахской ССР. Серия биология. 1981. № 3. С. 70-72.

23. Ефанов Н.А., Фунтиков В.Ф. Роль микроэлементов в повышении продуктивности коров // Технология содержания и кормления в мясном скотоводстве. 1982. С. 129-131.

24. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Динамика концентрации кобальта в организме бычков при бардяном типе откорма // Актуальные проблемы аграрной науки и техники: сб. науч. тр. Тверь, 2005. С. 113-116.

25. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Использование добавок солей микроэлементов в кормлении животных // Молодые учёные и специалисты – народному хозяйству Нечерноземья: тезисы докл. 4 науч.-практ. конф. Калинин, 1985. С. 46-47.

26. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Динамика содержания йода, кобальта и меди в рубцовой жидкости бычков, откармливаемых на барде // Повышение эффективности животноводства в Калининской области: сб. науч. тр. М., 1986. С. 47-50.

27. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Динамика содержания йода, кобальта и меди в рубцовой жидкости бычков, откармливаемых на барде // Повышение племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота: сб. науч. тр. ТСХА. М., 1987. С. 117-120.

28. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Влияние солей меди на некоторые гематологические показатели и продуктивность дойных коров. Сборник научных трудов Белорусской сельскохозяйственной академии. Минск, 1988. С. 65-76.

29. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Влияние подкормки солей микроэлементов на изменение состава крови у бычков при откорме на мясо // Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. БСХА. Горки, 1989. С. 66-70.

30. Ходырев А.А., Алексеева Л.В. Применение биологически активных веществ с целью повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде // Проблемы развития АПК Верхневолжья: тезисы докл. XIV науч.-практ. конф. Тверь, 1991. С. 146-147.

31. Епихин В.П. Роль желудочно-кишечного тракта в обмене меди, цинка и марганца у коров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1987. 21 с.

32. Плешакова И.Н. Влияние имплантации йода на обмен веществ и продуктивность коров чёрно-пёстрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2003. 22 с.

33. Содержание некоторых микроэлементов в рубцовой жидкости бычков, откармливаемых на барде / И.Ф. Драганов, Л.В. Алексеева, А.С. Ушаков, А.А. Шафеев // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. II. С. 14-15.

34. Динамика микроэлементов в цельной крови, волосяном покрове стельных и дойных коров / И.Ф. Драганов, Л.В. Алексеева, А.С. Ушаков, А.А. Шафеев // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. II. С. 15-17.

35. Комплексные минеральные добавки и витамины в кормлении крупного рогатого скота: монография / Л.В. Алексеева, И.Ф. Драганов, А.С. Ушаков, А.А. Ходырев. Тверь: «Агросфера», 2008. 166 с.

36. Войнар А.О. Значение микроэлементов в организме человека и животных М.: Знание, 1955. 23 с.

37. Войнар А.О. Микроэлементы в живой природе. М.: Высш. шк., 1962. 94 с.

38. Ермолаев А. П. Мясная продуктивность и экспертиза качества говядины и жира помесного молодняка крупной степной породы с абердин-ангусской и герефордской: автореф. дис. … д-ра. вет. наук. Омск, 1969. 35 с.

39. Studies on copper metabolism XV / J.P. Mahoney, J.A. Bush, C.J. Gubler, W.H. Moretz, G.E. Cartwright, M.M. Wintrobe // Journal of Laboratory and Clinical Medicine. 1955. Vol. 46. Issue 5. P.702-708.

40 Кокорев В.А., Гурьянов А.А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных // Зоотехния, 2004. № 7. С. 12-16.

41. Минеральное питание животных: учебник / И.Ф. Драганов, В.И. Фисинин, В.В. Калашников, А.С. Ушаков. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 385 с.

42. Brenner W. Uber die Bol Bedeutung des Rupfers in Biologie und Pathologie // Med. Monateschr. 1953. S. 6-7.

43. Mewson S.A., Fischer M.N. Der EinfluS des Zinkes auf die Leistungsfahigheit der Geschlechtshernent // Biochem. 1953. Vol. 55. N. 4. P. 153-159.

44. Bactereides numinicole Sp nov. and Succinimenas Amycolytica, gennov species of Suceinicinic Acid prodicing Aneerobic Bacteria of the Bovine Rumen / M.P. Bryant, N. Smell, G. Boume et al. // Y. Bact. 1958. Vol. 7. N. 15. P. 32-39.

45. Miller W. Distribution and for newer rates of radiostive manganese in varicus tissues after duodenal dosing in Holstein calves red apractical-tyre diet // Y. Anim. Sci. 1972. P. 59-63.

46. Wochenger Klin, Weltner K.The intessing of amount of erythrocytes in an organism of the rats under the influence of cobalt // Y. Biochem. 1979. N. 8. P. 313.

47. Hemingwey R. Muting the mineral nutriments of caffle in practical feeding systems // Theses of rep. of XXXIII Conf. EAG. Leningrad, 1982. P. 67-70.

48. Block E., Farmer B. The status of beta-carotene and vitamin A in Quebec dairy herds: Factors affecting their status in cows and their effects on reproductive performance // Canad. J. Anim. Sc. 1987. Vol. 67. Issue 3. P. 775-788.

49. Mildwen A.S., Serutton M.S. The importance of manganese in biochemical processes // Biochem. 1989. Vol. 241. P. 348.

50. Bolduan G., Spitschak K., Voss S. Versuchsergebnisse zu Niacin und Carotingaben bei Sauen // Mh. Veter.-Med. 1993. Bd. 48. H. 2. S. 71-73.

51. Баяндина Г.А. Микроэлементы в организме крупного рогатого скота // Труды Новосибирского сельскохозяйственного института. Новосибирск. 1968. Т. 31. С. 35-39.

52. Молочков В.И. Использование йода, цинка при откорме бычков-кастратов красной степной породы // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. 1977. Вып. 139. С. 69-74.

Ушаков Александр Сергеевич, кандидат биологических наук, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных», 249013, Калужская область, г. Боровск, п. Институт; докторант ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, e-mail: asu2004@bk.ru

Рахматуллин Шамиль Гафиуллович, кандидат биологических наук, научный сотрудник ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр-т Победы 13; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, e-mail: shahm2005@rambler.ru

UDC 636.2:636.085.3

Ushakov Alexander Sergeyevich[1,2], Rakhmatullin Shamil Gafiullovich[2,3]

[1] *FSBSI «All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of Animals»*, e-mail: asu2004@bk.ru

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

[3] *FSBEI HE «Orenburg State University»*, e-mail: shahm2005@rambler.ru

Effects of different feed formulas on copper exchange in the body of animals

Summary. Increasing the efficiency of meat production of cattle is one of the key tasks of the food program, which is solved a large number of factors, one of which is full feeding of animals, namely, the provision of essential nutrients and vitamins, micro- and macroelements. In this paper, the influence of supplementation of salts of microelements (iodine, cobalt, copper) to the diet of animals based on distillers grains on the physiological characteristics and productive qualities of animals. According to the results of the research of domestic and foreign scientists, we can say that mineral supplements help to improve productivity and their physiological state, however, the question of the effect of different doses of iodine, cobalt, copper and other trace elements in grains feeding on the body of young cattle is not fully understood. This inspired us to put to experiment with the use of additives of salts of microelements – iodine, cobalt and copper in different dosages to determine their effects on mineral metabolism and productivity of bull-calves of black-motley breed for fattening on distillers grains. Thus, the use of trace element dietary supplements on distiller's grains raises the need to study selection and data localization of mineral elements in the body and change the ratio of micronutrients that we have taken in the research.

Key words: cattle, livestock exchange substances of c, nutrients, copper, bard, iodine, cobalt, fodder.

УДК 636.085.25:636.4

Влияние Глаукарина на переваримость питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме

Е.М. Ермолова, А.А. Овчинников

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Испытание в рационе молодняка свиней на доращивании и откорме комплексной кормовой добавки Глаукарин в количестве 0,125 %, 0,25 и 0,375 % от сухого вещества рациона показало, что наилучшие результаты были получены с дозировкой 0,25 %. При этом среднесуточный прирост

живой масс поросят был выше на 12,1 %, а затраты корма снизились на 2,8-8,4 %. Данная дозировка повысила в организме животных переваримость сухого вещества на 3,8 %, органического вещества и сырого протеина – на 4,0 %, сырой клетчатки – на 4,6 %, сырого жира – на 3,8 %, а отложение азота в теле превалировало над животными контрольной группы на 17,5 %. Низкая и высокая дозировки Глаукарина в меньшей степени повлияли на повышение переваримости питательных веществ рациона и отложение азота в теле. В результате чего продуктивность поросят с низкой дозой Глаукарина в рационе была на уровне животных контрольной группы, при норме ввода кормовой добавки 0,375 % от сухого вещества превысила только на 6,9 % и снизила затраты корма на 0,8-5,1 %.

Ключевые слова: поросята, кормовая добавка сорбента и пробиотика, переваримость и использование питательных веществ рациона, динамика живой массы, затраты корма, Глаукарин.

Введение.

Статистика последних лет наглядно свидетельствует, что в Российской Федерации с каждым годом увеличивается производство продукции животноводства. Уральский регион, в частности Челябинская область, входит в число ведущих регионов по производству мяса свиней, сосредоточенных на крупных промышленных предприятиях, таких как ЗАО «Агрофирма Ариант», ЗОО «Здоровая ферма», ООО «Ромкор». Полученные результаты объясняются использованием на данных предприятиях высокопродуктивных пород, надлежащими условиями содержания животных, обеспечением всех половозрастных групп свиней полнорационным комбикормом в достаточном количестве.

При этом в состав рецептуры комбикорма в обязательном порядке включаются биологически активные добавки импортного и отечественного производства, совместимость которых требует обязательного изучения [1]. Одним из сдерживающих факторов реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных, в том числе свиней, являются продукты жизнедеятельности различных грибов, развивающихся на поверхности зерна в процессе его уборки, транспортировки и хранения. С каждым годом диагностическая база определения микотоксинов увеличивается, но этого недостаточно для определения всего многообразия токсинов [2]. Вот почему в состав комбикормов в обязательном порядке требуется включать адсорбирующие кормовые добавки минерального и органического происхождения, эффективность которых доказана в работах А.М. Шадрина [3], В.И. Фисинина [4].

К числу минеральных добавок высокой сорбционной активностью относится и глауконит Каринского месторождения Челябинской области. В исследованиях Е.В. Иванова [5] была определена оптимальная дозировка его использования в рационах свиней, а работой А.А. Овчинникова, Ю.В. Матросовой и В.Ш. Магакяна [6] был предложен способ производства комплексной биологически активной добавки на основе глауконита с добавкой пробиотика – Глаукарин. Положительные результаты его испытания поставили вопрос определения оптимальной дозировки для различных половозрастных групп свиней с её влиянием на продуктивность.

Цель исследований.

Установить эффективность использования кормовой добавки Глаукарин в рационе молодняка свиней на доращивании и откорме.

Материал и методы исследований.

Объект исследований. Влияние дозировок Глаукарина на динамику живой массы поросят, переваримость и использование питательных веществ рациона.

Схема эксперимента. Экспериментальная часть была выполнена на базе учебной фермы ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» на четырёх группах помесного молодняка свиней, по 15 голов в группе. Формирование животных в группы проводилось по принципу сбалансированности: с учётом пола, возраста и живой массы поросят. На фоне основного рациона кормления, который получали поросята всех групп, сбалансированного в соответствии с детализированной системой нормированного кормления, животным II опытной группы дополнительно скармливали Глаукарин в количестве 0,125 % от сухого вещества рациона, III – 0,25 % и IV опытной группе – 0,375 % от сухого вещества рациона. В результате чего в период доращивания потребление Глаукарина поросятами составило: II группа – 2,4 г/гол. в сутки, III – 4,8, IV группа – 7,2 г/гол. в сутки; в период откорма – соответственно 3,6 г/гол. в сутки, 7,2 и 10,8 г/гол. в сутки с концентрацией пробиотического компонента Bac. subtillis $1,5x10^7$ клеток в 1 г.

Глаукарин добавлялся в комбикорм животных опытных групп путём ступенчатого смешивания, фактическое потребление комбикорма учитывалось ежедекадным контрольным кормлением. Переваримость питательных веществ рациона изучалась по методике ВИЖ [2] с последующим расчётом баланса азота, кальция и фосфора. Все подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и ухода.

Статистическая обработка. Обработка полученного материала проводилась по малой выборке на персональном компьютере с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Достоверной считали разницу при P≤0,05.

Результаты исследований.

Изучение переваримости питательных веществ рациона во многом позволяет объяснить материальные изменения, происходящие в организме животного под влиянием изучаемого фактора. Учитывая, что в наших исследованиях изучалась комплексная кормовая добавка, проявляющая сорбционный и пробиотический эффекты, то и переваримость сухого вещества и органической части рациона под влиянием дозировки также имела различие (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	71,5±1,56	73,8±1,10	75,3±1,01	74,8±0,24
Органическое вещество	72,6±1,47	76,6±0,92	76,6±0,96	75,9±0,15
Сырой протеин	75,0±1,31	77,0±1,22	79,0±0,37*	77,4±1,02
Сырой жир	48,7±2,60	57,1±3,83	52,5±1,41	50,7±2,84
Сырая клетчатка	27,3±3,49	26,1±2,27	31,9±3,67	29,1±1,39
БЭВ	80,2±1,40	84,0±0,77	83,6±1,25	83,6±0,71

Примечание: * – P<0,05

Из приведённых данных видно, что с повышением дозировки Глаукарина в рационах поросят переваримость сухого вещества у животных опытных групп в сравнении с контрольной повышалась. При этом разница между I контрольной и II опытной группами составила 2,3 %, с III – 3,8 и с IV группой – 3,3 %. Аналогичная закономерность наблюдается в переваримости органического вещества. Если во II и в III опытных группах в сравнении с I разница составила 4,0 %, то с IV группой – 3,3 %.

Все изучаемые дозировки Глаукарина положительно повлияли на переваримость сырого протеина корма. Если в I контрольной группе его переваримость была на уровне 75,0 %, то во II группе она увеличилась на 2,0 %, в III – на 4,0 (P≤0,05) и в IV группе – на 2,4 %, достигнув величины 77,0 %, 79,0 и 77,4 % соответственно.

В переваримости сырого жира наилучшие результаты были получены в группе с низкой дозировкой Глаукарина (II группа), у которой различие с I контрольной группой составило 8,4 % (P≥0,05), в меньшей степени в III и в IV группах – 3,8 и 2,0 %.

При переваримости сырой клетчатки в рационе поросят I контрольной группы в количестве 27,3 % низкая дозировка Глаукарина у животных II группы незначительно снизила её переваримость до 26,1 %, в то время как в III и в IV группе данный показатель возрос до 31,9 и 29,1 %, что в сравнении с I контрольной группой было выше на 4,6 и 1,8 %.

Группа безазотистых экстрактивных веществ, представленная в основном углеводами, на фоне изучаемой кормовой добавки у поросят опытных групп превосходила контрольную группу с разницей 3,8 % во II группе, 1,4 % – в III и в IV группах.

Определение переваримости питательных веществ рациона не может в полной мере характеризовать полноту использования питательных веществ рациона, для чего требуется провести расчёт баланса азота как основного органического вещества, участвующего в образовании мышечной ткани. Полученные данные расчёта баланса азота в организме растущих поросят представлены в таблице 2.

Таблица 2. **Баланс азота в организме поросят, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	51,7	51,7	51,7	51,7
Выделено в кале	12,9±0,67	11,9±0,61	10,8±0,19*	11,6±0,54
Переварено	38,8±0,67	39,8±0,61	40,9±0,19*	40,1±0,54
Выделено в моче	20,5±0,61	20,8±0,46	19,4±0,99	19,8±0,96
Отложилось в теле	18,3±1,24	19,0±1,06	21,5±1,12	20,3±1,01
Использовано, %:				
от принятого	35,4±2,39	36,7±2,03	41,6±2,16	39,3±1,95
от переваренного	47,2±2,39	47,7±1,96	52,7±2,58	50,6±2,37

Примечание: * – P<0,05

Скармливание поросятам на балансовом опыте одинакового количества комбикорма, а вместе с ним и азотистых веществ в количестве 51,7 г привело к тому, что его потери с непереваренными веществами каловых масс различались. Если в I контрольной группе в среднем за сутки потери азота были на уровне 12,9 г, то во II группе они уменьшились до 11,9 г, в III – до 10,8 г и в IV группе – до 11,6 г, то есть в опытных группах в сравнении с контрольной потери азота были меньше на 1,0 г, 2,1 г (P≤0,05) и на 1,3 г. Соответственно на аналогичную величину в опытных группах переваривалось азота больше, чем в контрольной группе. Однако азотистые вещества в большем количестве выводятся из организме животного с мочой, чем в кале. Если у поросят I контрольной группы данный вид потерь азота был на уровне 20,5 г, то во II группе терялось из организма аналогичное количество азота – 20,8 г, в то время как в III группе потери азота сократились на 1,1 г, в IV группе – на 0,7 г, составив величину 19,4 г и 19,8 г.

Учитывая суммарные потери азота из организма поросят и его поступление, в теле животных I контрольной группы в среднем за сутки отложение данного элемента питания было на уровне 18,3 г, в то время как во II группе оно было выше на 0,7 г, в III – на 3,2 г и в IV группе – на 2,0 г, достигнув величины 19,0 г, 21,5 г и 20,3 г соответственно.

Наибольшее отложение азота в теле растущих поросят повысило его использование как от принятого с кормом, так и в расчёте от переваренного количества. Если в I группе данные значения составили 35,4 и 47,2 %, то во II группе они были близки к контрольной – 36,7 и 47,7 %, в III группе выше – 41,6 и 52,7 %, а IV группа уступала сверстникам III группы, но была выше первых двух сравниваемых групп (39,3 и 50,6 %).

Физиологическое значение для организма сельскохозяйственных животных таких важных элементов питания, как кальций и фосфор очень велико, вот почему при проведении обменных опытов параллельно проводят расчёт баланса данных минеральных элементов.

Представленный в таблице 3 баланс кальция в организме подопытных животных свидетельствует, что он был положительным.

Таблица 3. **Поступление и потери кальция в организме поросят, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	17,4	17,4	17,4	17,4
Выделено в кале	12,1±0,58	11,7±0,35	11,3±0,43	11,1±0,21
Усвоено	5,3±0,58	5,7±0,35	6,1±0,43	6,3±0,21
Выделено в моче	0,6±0,12	0,5±0,18	0,3±0,03	0,3±0,03
Отложилось в теле	4,7±0,46	5,2±0,53	5,8±0,44	6,0±0,22
Использовано от принятого, %	26,8±2,66	29,9±3,03	33,3±2,50	34,7±1,25

На фоне одинакового поступления кальция в организм подопытных животных его содержание в среднесуточном количестве каловых массах имело тенденцию к снижению у животных опытных групп. При этом разница между контрольной группой животных и получавших низкую дозировку Глаукарина в рационе составила 0,4 г, в группе со средней дозировкой – 0,8 г, с высокой – 1,0 г. В результате чего,

если в I группе количество усвоенного кальция составило 5,3 г, то во II группе оно увеличилось до 5,7 г, в III – до 6,1 г и в IV группе – до 6,3 г. С повышением дозировки Глаукарина в рационах свиней опытных групп просматривается тенденция снижения потери кальция с мочой: с 0,6 г в I группе до 0,5 г – во II, до 0,3 г – в III и в IV группах. В результате имеющихся различий в общей потере кальция из организма поросят его отложение в теле животных I контрольной группы было на уровне 4,7 г при коэффициенте использования 26,8 % от принятого с кормом, во II группе данные величины составили 5,2 г и 29,9 %, в III – 5,8 г и 33,3 %, в IV группе – 6,0 г и 34,7 %.

Проведённый аналогичный расчёт баланса фосфора в организме растущих поросят под влиянием изучаемого фактора кормления показал, что кормовая добавка Глаукарин с повышением дозировки способствует меньшей потери фосфора с непереваренными веществами каловых масс (табл. 4).

Таблица 4. **Поступление и потери фосфора в организме поросят, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$, n=3)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	13,9	13,9	13,9	13,9
Выделено в кале	9,2±0,21	8,1±0,36	8,0±0,09**	6,7±0,09***
Усвоено	4,7±0,21	5,8±0,36	5,9±0,09**	7,2±0,09***
Выделено в моче	1,5±0,17	2,1±0,17	2,3±0,44	3,7±0,09***
Отложилось в теле	3,2±0,06	3,7±0,20	3,6±0,36	3,5±0,09*
Использовано от принятого, %	23,0±0,40	26,4±1,48	25,9±2,58	25,4±0,62

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001

Так, если в I группе в среднем за сутки из организма поросят с калом терялось 9,2 г фосфора, то во II группе его количество уменьшилось до 8,1 г, в III – до 8,0 г и в IV группе – до 7,2 г, то есть на 12,0 %, 13,0 % (P≤0,01) и на 27,2 % (P≤0,001). В то же время потери фосфора с мочой в опытных группах были выше контрольной с достоверным различием в IV группе. При этом разница составила во II группе 0,6 г, в III – 0,8 г и в IV группе – 2,2 г (P≤0,001). Несмотря на это среднесуточное отложение фосфора в теле поросят контрольной и опытных групп было близким по значению и составило 3,2 г, 3,7 г, 3,6 г и 3,5 г при коэффициенте использования от принятого с кормом 23,0 %, 26,4, 25,9 и 25,4 %.

Полученное различие в переваримости питательных веществ рациона молодняка свиней на доращивании и отложении в их теле основных элементов питания – азота, кальция и фосфора определённым образом отразилось на их росте, развитии и достижении ими убойной массы. Проведённый учёт динамики роста подопытных животных показал, что наибольшим ростостимулирующим эффектом обладает кормовая добавка Глаукарин в дозировке 0,25 % от сухого вещества рациона (табл. 5).

Таблица 5. **Динамика живой массы и затраты корма за период выращивания и откорма поросят ($X \pm m_x$, n=15)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	30,37±0,74	30,41±0,49	30,18±0,64	30,23±0,64
в конце опыта	117,8±0,70	118,09±0,64	128,13±1,63***	123,71±1,69**
Абсолютный прирост живой массы, кг	87,49±0,67	87,68±0,60	97,95±1,37***	93,49±1,64**
Среднесуточный прирост, г	579±4	581±4	649±9***	619±11**
в % к I группе	100,0	100,3	112,1	106,9
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:				
ЭКЕ	5,48	5,56	5,02	5,20
обменной энергии, МДж	55,13	56,25	49,89	51,97
переваримого протеина, г	472	501	459	468

Примечание: ** – P<0,01, *** – P<0,001

При среднесуточном приросте живой массы 649 г в группе за период научно-хозяйственного опыта был получен абсолютный прирост в количестве 97,95 кг, что превосходил I контрольную группу на 12,1 % (P≤0,001). Получавшие высокую дозировку Глаукарина в рационе поросята IV группы уступали III группе по среднесуточному приросту на 30 г, достигнув величины 619 г, но были выше аналогов контрольной группы на 6,9 % (P≤0,01). При низкой дозировки Глаукарина в рационе свиней II группы по среднесуточному приросту живая масса была на уровне животных I контрольной группы – 579-581 г.

Полученное различие в живой массе поросят отразилось на затратах корма на единицу прироста, которые в III группе были самыми низкими в сравнении с контрольной группой (на 2,8-8,4 %) и составили 5,02 ЭКЕ и 459 г переваримого протеина, в IV группе различие составило только 0,8-5,1 %, во II группе они превышали контрольную на 1,4-6,1%.

Обсуждение полученных результатов.

На основании проведённых зоотехнических и физиологических методов исследований установлено, что из трёх изучаемых дозировок комплексной кормовой добавки Глаукарина в рационе растущих и откармливаемых свиней (0,125 %, 0,25 и 0,375 % от сухого вещества рациона) наилучшие результаты имела норма скармливания Глаукарина в количестве 0,25 %. Данная дозировка в организме поросят повысила переваримость сырого протеина на 4,0 % и способствовала большем отложению азота в теле на 17,5 % при его лучшем использовании как от принятого с кормом, так и от переваренного количества. При этом достоверных различий в большем отложении в теле животных кальция и фосфора отмечено не было. В результате чего среднесуточный прирост живой массы поросят данной группы был на 12,1 % выше аналогов контрольной группы, а затраты корма снизились на 2,8-8,4 %, в то время как низкая дозировка Глаукарина позволила получить абсолютный прирост живой массы на уровне животных контрольной группы, а высокая – больше с разницей на 6,9 %. По всей вероятности при дозировке Глаукарина 0,125 % от сухого вещества рациона в организм животного поступает недостаточное количество как адсорбента, так и пробиотического компонента, при высокой норме скармливания (0,375 %) наблюдается наиболее выраженный сорбционный эффект, угнетающий жизненную активность бактериальной культуры, вырабатывающей протеолитические и липолитические ферменты, что негативно отражается на переваримости и использовании питательных веществ рациона, их росте и развитии. Полученные нами данные согласуются с проведёнными исследованиями Ю.В. Матросовой на цыплятах-бройлерах [7], Ш.Г. Усмановым – на молодняке крупного рогатого скота [8].

Заключение.

Целесообразно использовать в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме комплексную кормовую добавку Глаукарин в количестве 0,25 % от сухого вещества рациона, что обеспечит повышение среднесуточного прироста живой массы и снизит затраты корма.

Литература

1. Мысик А.Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития // Зоотехния. 2014. № 1. С. 2-6.

2. Томмэ М.Ф. Корма СССР. Состав и питательность. Изд. 4-е. М.: Колос, 1964. 448 с.

3. Шадрин А.М., Синицын В.А. Испытание новой кормовой добавки на поросятах // Свиноводство. 2010. № 7. С. 38-39.

4. Фисинин В., Сурай П. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба // Комбикорма. 2012. № 5. С. 59-60.

5. Иванов Е.В. Влияние глауконита на воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят-сосунов: автореф. дис. … канд. биол. наук. Боровск, 2001. 28 с.

6. Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Магакян В.Ш. Влияние комплексной кормовой добавки на основе глауконита и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 4(32). С. 181-184.

7. Матросова Ю.В. Влияние кормовой добавки на основе глауконита и фугата пробиотика биоспорина на зоотехнические показатели бройлеров // Актуальные проблемы современной науки и образования. Биологические науки : материалы Всерос. науч.-практ.конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию Башкирского гос. ун-та. Уфа, 2010. Т. 2. С. 196-201.

8. Усманов Ш.Г. Эффективность использования различных алюмосиликатов в рационах бычков молочного периода выращивания: автореф. дис. … канд. с-х наук. Троицк, 2005. 20 с.

Ермолова Евгения Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457120, 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», 457120, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, тел.: 8-951-803-44-17, e-mail: ovchin@bk.ru

UDC 636.085.25:636.4

Yermolova Evgenia Mikhailovna, Ovchinnikov Alexander Aleksandrovich
FSBEI HE «South Ural State Agrarian University», e-mail: zhe1748@mail.ru

Influence of Glaukarin on nutrient digestibility of the diet of young pigs at fattening

Summary. Test of complex additive Glaukarin in an amount of 0,125 %, 0,25 and 0,375 % of dry matter in the diet of young pigs showed that the best results were obtained at the dosage of 0,25 %. At the same time, the average daily weight gain of pigs was higher by 12,1 %, while feed costs decreased by 2,8-8,4 %. This dosage increased digestibility of dry matter in animals by 3,8 %, organic matter and crude protein – by 4,0 %, crude fiber – by 4,6 %, crude oil – by 3,8 %, and nitrogen deposition in the body prevailed over the control group by 17,5 %. Low and high dosages of Glaukarin to a lesser extent influenced the increase in the digestibility of the diet of nutritious substances and deposition of nitrogen in the body. As a result, the productivity of the piglets with a low dose of Glaukarin in the diet was level at the level of control animals at feed additive input rate 0,375 % of the dry matter exceeded only by 6,9 % and reduced feed costs to 0,8-5,1 %.

Key words: piglets, feed sorbent additive and probiotic, digestibility and use of diet nutritional substances, the dynamics of live weight, feed consumption, Glaukarin.

УДК 633.1:631.559(470.56)

Урожайность ранних яровых зерновых культур в зернопаровом севообороте в зависимости от вида склона на чернозёмах южных Оренбургского Зауралья

Н.А. Максютов, Д.В. Митрофанов

ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по влиянию различных видов склонов на водный и питательный режимы почвы, урожайность зерновых культур и качество продукции.

Анализируются погодные условия и устанавливаются основные факторы, влияющие на продуктивность сельскохозяйственных культур в условиях засухи.

Ключевые слова: севооборот, пар чёрный, яровая твёрдая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень, урожайность, качество продукции, погода, влажность почвы, питательный режим почвы.

Введение.

В Оренбургском Зауралье размещаются 22 % пашни (1,3 млн га) от общего количества, более 860 тыс. га её (66 %) расположены на склонах от 1 до 5°. Практически вся она подвержена водной и ветровой эрозиям.

Наиболее уязвимым полем севооборота в эрозионном отношении является чистый пар, особенно на склонах. Смыв почвы только от летних ливневых дождей нередко достигает более 100 т с 1 га [1]. В засушливый летний период на чистом пару наблюдается ветровая эрозия, которая также наносит большой ущерб плодородию почвы. Поэтому все агротехнические приёмы должны быть направлены на устранение этих негативных явлений, в первую очередь на защиту почвы от эрозии, на удержание талых и ливневых вод и перевода их в почвенную влагу путём улучшения водопоглощения и на предотвращение смыва и размыва [2]. Эффективность всех этих агротехнических приёмов может быть достигнута только в системе контурно-полосного земледелия. При этом потери влаги сокращаются на 30 %, потери почвы – на 50 %, выход сельскохозяйственной продукции повышается в 4,2 раза, а окупаемость капитальных затрат – около двух лет [3-5].

Цель исследования.

На фоне стационарного опыта в системе контурно-полосного земледелия, где практически отсутствует опасность эрозии почвы, изучить урожайность ранних яровых зерновых культур в зернопаровом севообороте в зависимости от вида склона.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Пар чёрный, яровая твёрдая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Погодные условия за годы исследований (2014-2016 гг.) складывались по-разному, 2013-2014 сельскохозяйственный год и вегетационный период 2014 года по типу засухи относятся к весенне-летнему, осадков выпало соответственно 230 мм и 65 при норме 316 мм и 178. Температура воздуха за сельскохозяйственный год была выше на 1,3 °С, за вегетационный период – на 1,8 °С.

Сельскохозяйственный 2014-2015 год был холоднее обычного на 0,6 °С, осадков выпало на 11 мм меньше нормы, за вегетационный период – соответственно на 2,3 °С и 38 мм.

Погодные условия 2015-2016 сельскохозяйственного года и вегетационного периода по выпадению осадков и температуре воздуха приближались к среднемноголетним показателям.

Исследования ведутся с 2014 года в ФГУП «Советская Россия» Адамовского района на стационаре по почвозащитному земледелию. До закладки опыта на участке были высеяны поперёк склона буферные полосы шириной 20 м из многолетних трав, в 2011 году по середине буферных полос проведена посадка кустарниковых кулис из смородины – 100 м, которые усиливают почво-водоохранную эффективность агроландшафтного комплекса.

Почва – чернозём южный среднемощный тяжелосуглинистый. Мощность пахотного горизонта – 27-30 см. Содержание гумуса в слое 0-30 см почвы – 4,0 %.

Метод исследований. Полевой опыт, повторность в пространстве – трёхкратная, размер делянки – 40 м×160,7, форма – прямоугольная. Размещение вариантов – систематическое (последовательно – 1, 2, 3, 4). Делянки располагаются в один ярус, длинной стороной поперёк склона. Общая площадь под опытом – 60 га. Из них под вариантами опыта (поля севооборотов) – 48 га, под буферными полосами – 10,8 га, под однорядными кустарниковыми кулисами – 1,2 га.

Склон по длине разделён на 3 части: верхняя – 0-400 м, с уклоном 0-1°; средняя – 400-800 м, с уклоном 1-2° и нижняя – 800-1200 м, с уклоном – 2-3°.

Согласно методике по закладке длительных стационарных опытов [6], в 2012 году был проведён уравнительный посев яровой пшеницы, в 2013 году осуществлено на площади вхождение всеми полями в севооборот.

Оборудование и технические средства. Агротехника в опыте – принятая для восточной зоны.

Результаты исследований.

Одним из погодных факторов, влияющим на урожайность ранних яровых зерновых культур, особенно в засушливые годы, являются весенние запасы влаги в почве, которые формируются за счёт осенних и зимних осадков.

Как показали наши наблюдения (табл. 1), различные виды склона заметно влияют на снегонакопление, что сказывается на весенних запасах влаги в почве и урожайности. В среднем за 3 года наибольшая высота снежного покрова и запасы воды в снеге были на нижнем склоне. Такое явление можно объяснить: несмотря на кулисы из смородины с небольшой их высоты и с расстоянием между ними по склону 100 м, происходило сдувание снега в более нижней его части.

Таблица 1. **Высота снега, плотность и запасы воды в нём перед снеготаянием в зависимости от вида склона, за 2014-2016 годы**

Вид склона	Высота снега, см				Плотность снега, г/см^3				Запасы воды в снеге, мм			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Верхний	12,4	25,9	19,6	19,3	0,122	0,309	0,320	0,250	38,3	31,7	62,7	44,2
Средний	19,0	37,4	25,9	27,4	0,154	0,243	0,346	0,248	46,1	57,7	89,6	64,5
Нижний	22,8	45,2	31,4	33,1	0,168	0,209	0,359	0,272	52,1	75,9	112,7	80,2

В условиях засухи в июне и июле весенние запасы в почве в борьбе с ней играют важную роль, количество которых во многом, как показали наши исследования, зависит от крутизны склона. За три года наибольшие запасы продуктивной влаги наблюдались на нижнем склоне, что объясняется существенным его преимуществом в накоплении снега.

В среднем за 3 года запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в зависимости от предшественника на верхнем склоне составили от 94,0 до 115,6 м, на среднем – от 107,9 до 134,7 мм и на нижнем – от 114,3 до 142,0 мм (табл. 2).

Содержание основных питательных веществ (N, P, K) в пахотном слое незначительно зависело от вида склона, поэтому заметного влияния этот фактор не оказывал на урожайность зерновых культур.

Единственным различием по всем склонам среди предшественников является избыточное накопление нитритного азота в чёрном пару. В связи с этим основными факторами, влияющими на урожайность, за годы исследований являются температурный режим воздуха, осадки и весенние запасы продуктивной влаги в почве.

Урожайность ранних яровых зерновых культур в зависимости от предшественника и вида склона представлена в таблице 3.

Таблица 2. **Количество продуктивной влаги (мм) в метровом слое почвы в зависимости от предшественника и вида склона**

Вид склона	Предшественник	Годы			
		2014	2015	2016	Среднее
Верхний	пар чёрный	124,2	123,1	99,5	115,6
	яровая твёрдая пшеница	101,3	119,4	82,4	101,0
	яровая мягкая пшеница	102,7	115,8	63,4	94,0
Средний	пар чёрный	131,3	168,5	104,3	134,7
	яровая твёрдая пшеница	107,4	129,4	86,8	107,9
	яровая мягкая пшеница	109,4	129,5	86,0	108,3
	ячмень	115,0	132,6	79,9	109,2
Нижний	пар чёрный	135,4	170,3	120,3	142,0
	яровая твёрдая пшеница	118,3	135,8	107,3	120,5
	яровая мягкая пшеница	117,7	140,2	97,8	118,6
	ячмень	119,0	138,8	85,1	114,3

Таблица 3**. Влияние предшественника и вида склона на урожайность яровых зерновых культур, ц с 1 га**

Вид склона	Предшественник	Культура	Годы			
			2014	2015	2016	Среднее
Верхний	пар чёрный	яровая твёрдая пшеница	9,4	15,5	6,0	10,3
	яровая твёрдая пшеница	яровая мягкая пшеница	8,4	13,2	3,2	8,3
Средний	пар чёрный	яровая твёрдая пшеница	10,0	19,6	12,0	13,9
	яровая твёрдая пшеница	яровая мягкая пшеница	8,5	16,1	4,6	9,7
	яровая мягкая пшеница	ячмень	11,2	15,3	8,0	11,5
Нижний	пар чёрный	яровая твёрдая пшеница	11,8	20,8	16,0	16,2
	яровая твёрдая пшеница	яровая мягкая пшеница	19,2	17,9	8,8	12,3
	яровая мягкая пшеница	ячмень	12,7	16,7	10,0	13,1
$НСР_{05}$			1,5	2,1	1,3	-

За три года исследований самая низкая урожайность зерновых культур отмечена в 2016 году, основными причинами явились дефицит осадков в июне и июле и высокая температура воздуха в августе, которая превысила норму на 8,5 °С, с числом суховейных дней – 28. В этих условиях основным фактором, влияющим на урожайность, оказалось количество влаги в почве, которой было заметно больше на нижнем склоне.

В 2014 и 2015 годах отмечается такая же закономерность, но лишь с той разницей между склонами, когда прибавка в урожае была на них меньше.

В среднем за 3 года наибольшая урожайность была у яровой твёрдой пшеницы по чёрному пару, как наиболее обеспеченному влагой. Ячмень во все годы исследований по урожайности превышал мягкую пшеницу.

Анализ зерна яровой твёрдой и мягкой пшеницы на мукомольные и хлебопекарные качества показал, что натура, общая стекловидность, масса 1000 зёрен, содержание сырой клейковины, ИДК, группа качества и её характеристика не зависели от склонов различной крутизны.

Обсуждение полученных результатов.

За годы исследований урожайность зерновых культур, особенно при дефиците осадков в июне и июле, формировалась в основном за счёт весенних запасов влаги в почве. В этом отношении нижний склон имел заметное преимущество перед верхним в связи с наибольшим накоплением снега из-за переноса его с последнего. Поэтому его преимущество в урожайности нами отмечено во все годы проведения опытов, особенно в резко засушливые годы.

Питательный режим почвы не оказывал влияния на урожайность в зависимости от вида склона, так как содержание основных подвижных питательных веществ (N, P, K) было примерно одинаковым.

Заключение.

1. Основным фактором, влияющим на урожайность зерновых культур на различных видах склона, являются весенние запасы влаги в почве в связи с наибольшим накоплением снега. В этом отношении заметное преимущество имеет нижний склон, особенно в сравнении с верхним.

2. Содержание основных подвижных питательных веществ (N, P, K) в пахотном слое почвы не зависит от вида склона. Количество их было примерно одинаково как перед посевом, так и после уборки, исключением является лишь избыточное накопление нитратного азота в паровом поле в связи с интенсивной минерализацией гумуса.

3. Самая высокая урожайность из зерновых культур за годы исследования получена яровой твёрдой пшеницы по чёрному пару, на верхнем склоне она составила 10,3 ц, на среднем – 13,9 и нижнем – 16,2 ц с 1 га, яровой мягкой пшеницы и ячменя – соответственно 8,3, 9,7 и 11,5 и 12,3 и 13,1 ц с 1 га.

4. Качество зерна яровой твёрдой и мягкой пшеницы не зависело от крутизны склона.

Литература

1. Бискаев Н.К. Почвозащитное земледелие в целинных районах Оренбуржья // Проблемы целинного земледелия: сб. науч. тр. к 50-летию начала освоения целинных земель. Оренбург, 2004. С. 38-56.

2. Методические рекомендации по проведению противоэрозионных агротехнических опытов на склонах / Г.П. Сурмач и др.; ВАСХНИЛ, ВНИИ защиты почв от эрозии. М., 1978. 43 с.

3. Бискаев Н.К. Совершенствование почвозащитного земледелия в целинных районах Оренбуржья // Инновационные процессы в сельскохозяйственном производстве: наука и практика: междунар. сб. науч. тр. / под. ред. Г.И. Белькова. Оренбург: Оренб. НИИСХ РАСХН, 2008. С. 115-131.

4. Концепция развития сельского хозяйства в районах освоения целинных и залежных земель Российской Федерации на период 2004-2010 гг. М., 2004. 61 с.

5. Тихонов В.Е. Засуха в степной зоне Урала. Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2005. 346 с.

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

Максютов Николай Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, и. о. по управлению отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1, тел.: 8(3532)71-24-74, e-mail: maksyutov@mail.ru

Митрофанов Дмитрий Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1, тел.: 8(3532)71-24-74, e-mail: orniish@mail.ru

UDC 633.1:631.559(470.56)

Maksyutov Nikolai Alexeevich, Mitrofanov Dmitry Vladimirovich

FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture», e-mail: maksyutov@mail.ru

Yields of early spring crops in grain-fallow rotation depending on the slope on chernozems of the southern Orenburg Zauralye

Summary. The article presents the results of studies on the effect of different types of slopes on water and nutrient regimes of soil, grain yields and product quality.

Weather conditions are analyzed and basic factors affecting the productivity of crops in drought conditions are established.

Key words: crop rotation, black fallow, spring durum wheat, spring wheat, barley, productivity, product quality, weather, soil moisture, soil nutrient regime.

УДК 633.15(470.56)

Продуктивность севооборотов с кукурузой на силос и их экономическая эффективность в степной зоне Южного Урала

В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан

ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. Представлены результаты продуктивности многолетних стационарных опытов в зернопаропропашном и почвозащитном севооборотах с кукурузой на силос, а также дана их экономическая оценка.

Основным фактором, влияющим на урожайность культур в севооборотах, являются погодные условия. Основой повышения урожайности сельскохозяйственных культур, стабилизации зернового производства и успешной борьбы с засухой являются научно обоснованные севообороты.

В Оренбургской области распространены в основном зернопропашные и зернопаровые севообороты с длинной ротацией, в которых культурами-восстановителями плодородия почвы, кроме чёрного пара, являются кукуруза на силос, зернобобовые, просо и другие. Эти культуры – неплохие предшественники яровой пшеницы, а кукуруза на силос, при соблюдении технологии возделывания, в этом отношении приближается к чёрному пару. Поэтому при исключении кормовых культур из полевых севооборотов мы лишаемся хороших предшественников.

В засушливых условиях Оренбургской области изучение продуктивности кормовых культур в основном велось в краткосрочных (3-4 года) опытах, что давало часто необъективную информацию, так как за этот период могут быть засушливые годы или, наоборот, благоприятные. В связи с этим многолетние исследования (2000-2015 гг.) представляют большой научный и практический интерес, потому что они охватывают всё многообразие погодных условий.

В целях увеличения производства кормов и создания прочной кормовой базы для животноводства рекомендуется почвозащитный (занятый летним посевом суданской травы) севооборот с кукурузой на силос.

Ключевые слова: продуктивность кукурузы на силос, экономическая эффективность кукурузы на силос, почвозащитный севооборот, урожайность кукурузы на силос, удобрение, кормовые единицы, производственные затраты, рентабельность кукурузы на силос.

Введение.

Увеличение производства полноценных и дешёвых кормов для животноводства является одной из важнейших задач.

Главным резервом увеличения производства кормов было и остаётся повышение урожайности кормовых культур. В настоящее время стоит задача не только повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и снизить себестоимость продукции. По-прежнему в создании прочной кормовой базы для животноводства особая роль отводится кукурузе на силос.

Кукуруза – самая высокоурожайная культура при возделывании в соответствующих её биологическим особенностям и почвенно-климатических условиях. Уровень урожайности кукурузы вдвое выше всех других яровых зерновых культур [1].

Особо остро проблема с обеспеченностью кормами животноводства ощущается в сухостепной зоне Южного Урала [2].

В Оренбургской области распространены в основном зернопропашные и зернопаровые севообороты с длинной ротацией, в которых культурами-восстановителями плодородия почвы, кроме чёрного пара, являются кукуруза на силос, зернобобовые, просо и другие. Эти культуры – неплохие предшественники яровой пшеницы, а кукуруза на силос, при соблюдении технологии возделывания, в этом отношении приближается к чёрному пару. Поэтому при исключении кормовых культур из полевых севооборотов мы лишаемся хороших предшественников [3].

Основой повышения урожайности сельскохозяйственных культур, стабилизации зернового производства и успешной борьбы с засухой являются научно обоснованные севообороты.

Севообороты должны обеспечить высокопродуктивное использование сельскохозяйственных угодий, непрерывное повышение плодородия почвы, максимальное производство продукции с каждого гектара при наименьших затратах труда и средств. Они должны соответствовать производственному направлению хозяйства, его специализации, обеспечивать правильное соотношение культур, повышение их урожаев [4].

Изучение продуктивности кормовых культур в засушливых условиях Оренбургской области в основном велось в опытах продолжительностью 3-4 года [5-6]. Но за такой небольшой временной период могли быть одни засушливые или благоприятные годы, что давало необъективную информацию, В связи с этим многолетние исследования (2000-2015 гг.) представляют большой научный и практический интерес, потому что они охватывают всё многообразие погодных условий.

Цель исследования.

Изучить высокопродуктивные ресурсосберегающие севообороты с кукурузой на силос и дать экономическую оценку.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Зернопропашные и почвозащитные (занятые летним посевом суданской травы) севообороты с кукурузой на силос.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Исследования проводились в длительном стационаре по севооборотам на опытном поле ОПХ им. Куйбышева Оренбургского НИИСХ.

Почва опытного участка – чернозём южный карбонатный среднемощный тяжёлосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном (0-30 см) слое почвы – 3,2-4,0 %, общего азота – 0,20-0,3 %, доступного фосфора – 1,5-2,5 мг и обменного калия – 30-38 мг на 100 г почвы, pH почвенного раствора – 7,0-8,1.

Исследования проводятся на двух фонах питания – удобренном и неудобренном. На одной половине поперёк делянок, под основную обработку почвы вносится $N_{40}P_{40}$ кг д. в. на 1 га, вторая половина – без удобрений.

Схема эксперимента. Схема опыта включает два севооборота: 1) зернопаропропашной (пар чёрный кулисный-яровая твёрдая пшеница-яровая мягкая пшеница-кукуруза на силос-яровая мягкая пшеница-ячмень) и 2) почвозащитный (пар почвозащитный, занятый летним посевом суданской травы-яровая твёрдая пшеница-яровая мягкая пшеница-кукуруза на силос-яровая мягкая пшеница-ячмень).

Результаты исследования.

Исследования проводились на протяжении 2000-2015 гг. Наиболее благоприятными для получения высокой урожайности кукурузы на силос были 2000, 2001, 2003, 2004, 2006, 2010, 2012-2014 годы (табл. 1), где урожайность превышала 10 т с 1 га.

На урожайность сельскохозяйственных культур главным образом оказывают влияние два фактора – осадки и температурный режим, такое положение подтверждается и нашими исследованиями [7, 8].

Самая высокая урожайность кукурузы на силос получена в 2004 году в почвозащитном севообороте, где составила при применении удобрения 30,19 т и без удобрения – 23,09 т с 1 га. В севообороте с чёрным паром в 2004 году урожайность кукурузы на силос составила 21,32 т на удобренном и 17,88 т с 1 га – на неудобренном фоне соответственно. Одним из положительных факторов, повлиявших на высокую урожайность кукурузы на силос в 2004 году, являются благоприятные погодные условия предшествующего 2003 года. Вегетационный период 2003 года (ГТК – 1,09) отмечался превышением нормы выпавших осадков (229 мм при среднемноголетней норме 155 мм) на 48 %, а также недобором тепла, особенно в июне (15,7 °С при норме 19,7 °С).

За вегетационный период 2004 года (ГТК – 0,74) выпало осадков 187 мм, что на 32 мм на 21 % больше нормы (155 мм). Кукуруза на силос отзывчива на минеральные удобрения во влажные годы, что и наблюдалось в 2003-2004 гг.

По сбору кормовых (КЕ) и кормопротеиновых (КПЕ) единиц севооборот с чёрным паром уступал почвозащитному (занятому летним посевом суданской травы) (табл. 2).

В зернопаропропашном севообороте сбор кормовых единиц с 1 га севооборотной площади составил 1,34 т на удобренном и 1,20 т с 1 га – на неудобренном фоне, кормопротеиновых единиц с 1 га севооборотной площади увеличивается за счёт возделывания в нём суданской травы, составляет КЕ – 1,86 т на удобренном и 1,69 т – на неудобренном, КПЕ – 1,06 т и 0,97 т с 1 га соответственно.

Таблица 1. **Урожайность сельскохозяйственных культур в зернопаропропашном и почвозащитном севооборотах по годам исследований (2000-2015 гг.), т с 1 га**

№ севооборот	Культура	Годы исследований															
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Яровая твёрдая пшеница по чёрному кулисному пару	0,54 / 0,31	0,70 / 0,63	0,75 / 0,87	2,04 / 1,74	0,20 / 0,13	-	-	0,77 / 0,64	1,58 / 1,54	1,70 / 1,68	-	1,21 / 1,90	0,68 / 0,68	1,09 / 0,79	0,13 / 0,14	0,64 / 0,56
	Яровая мягкая пшеница	0,96 / 0,78	1,03 / 0,92	1,44 / 0,93	0,91 / 0,46	0,77 / 0,71	0,51 / 0,47	0,15 / 0,19	0,80 / 1,12	1,40 / 1,06	1,57 / 1,64	-	1,51 / 1,63	0,59 / 0,65	1,06 / 0,90	0,61 / 0,68	0,64 / 0,56
	Кукуруза на силос	18,76 / 18,20	14,53 / 14,35	7,45 / 6,15	14,18 / 12,54	21,32 / 17,88	6,53 / 7,14	15,59 / 8,20	10,90 / 10,56	10,71 / 11,54	10,92 / 9,76	14,86 / 11,34	8,37 / 18,91	12,20 / 12,39	15,02 / 11,74	11,11 / 10,36	6,82 / 6,67
	Яровая мягкая пшеница	0,89 / 1,04	1,08 / 0,94	1,59 / 1,30	0,70 / 0,64	0,59 / 0,48	0,47 / 0,48	0,18 / 0,26	1,15 / 0,95	1,76 / 1,25	1,59 / 1,75	-	1,98 / 1,64	0,98 / 0,65	0,99 / 0,85	0,70 / 0,55	0,08 / 0,11
	Ячмень	2,92 / 2,41	2,25 / 1,99	2,29 / 1,84	3,00 / 2,22	2,01 / 1,58	0,97 / 0,85	0,74 / 0,78	1,65 / 1,37	2,40 / 1,81	1,28 / 1,14	0,17 / 0,14	1,89 / 1,97	0,59 / 0,75	0,82 / 1,05	0,56 / 0,81	0,23 / 0,28
2	Пар почвозащитный	15,12 / 15,28	11,28 / 11,37	14,39 / 13,82	21,65 / 19,15	29,75 / 25,33	17,81 / 15,92	19,35 / 14,77	27,62 / 19,05	17,22 / 16,22	15,51 / 15,72	12,87 / 11,35	12,80 / 11,35	14,35 / 13,45	11,67 / 9,80	12,77 / 11,10	9,37 / 9,25
	Яровая твёрдая пшеница	1,16 / 0,77	0,85 / 1,01	0,88 / 0,83	1,64 / 1,83	0,25 / 0,15	-	-	0,93 / 0,82	1,75 / 1,30	1,31 / 1,23	-	1,08 / 1,42	0,68 / 0,69	0,98 / 0,75	0,13 / 0,15	0,20 / 0,15
	Яровая мягкая пшеница	1,06 / 0,89	0,97 / 1,02	1,37 / 0,95	0,99 / 0,50	0,92 / 0,65	0,52 / 0,52	0,22 / 0,27	0,95 / 1,09	1,20 / 0,96	1,98 / 1,85	-	1,64 / 1,55	0,59 / 0,61	0,98 / 0,89	0,65 / 0,65	0,20 / 0,15
	Кукуруза на силос	15,48 / 14,32	14,59 / 14,05	10,14 / 8,32	18,08 / 12,50	30,19 / 23,09	7,62 / 8,81	14,66 / 5,92	9,84 / 13,0	11,65 / 11,78	10,67 / 9,38	11,96 / 11,24	9,21 / 17,76	11,37 / 11,98	15,00 / 11,87	10,63 / 11,23	7,97 / 6,14
	Яровая мягкая пшеница	0,94 / 1,03	1,11 / 1,01	1,47 / 1,11	0,66 / 0,61	0,70 / 0,70	0,50 / 0,44	0,15 / 0,26	0,92 / 0,94	1,53 / 1,38	1,21 / 1,03	-	1,12 / 1,32	0,66 / 0,66	1,00 / 0,87	0,54 / 0,57	0,09 / 0,11
	Ячмень	2,58 / 2,36	2,52 / 1,93	2,61 / 2,21	3,07 / 2,67	2,11 / 2,02	0,91 / 0,96	0,31 / 0,48	2,00 / 1,61	2,01 / 1,77	1,16 / 0,95	0,14 / 0,13	1,46 / 1,54	0,60 / 0,78	0,84 / 0,90	0,65 / 0,74	0,24 / 0,23

Обсуждение полученных результатов.

Вместе с тем возделывание суданской травы в севообороте, внесение удобрений под различные культуры увеличивают производственные затраты, что приводит к убыткам и отрицательно влияет на рентабельность севооборота в целом.

Как видно из таблицы 2, применение удобрений в почвозащитном севообороте делает его убыточным, уровень убыточности составляет 29,8 % (в среднем за 2000-2015 гг.).

Таблица 2. **Продуктивность севооборотов с кукурузой на силос и их экономическая эффективность в среднем за 2000-2015 гг.**

№	Культура и пар	Фон питания	Урожайность, т/га	Содержание КЕ	Содержание КПЕ	Производственные затраты на 1 га, руб.	Рентабельность, убыточность
1*	Пар чёрный кулисный	удобренный				206663,96	
		неудобренный				1813,53	
	Яровая твёрдая пшеница	удобренный	1,00	1,27	0,75	2540,21	116,51
		неудобренный	0,89	1,13	0,67	2545,25	92,32
	Яровая мягкая пшеница	удобренный	0,93	1,19	0,62	6124,82	-16,49
		неудобренный	0,78	1,00	0,52	2520,86	70,18
	Кукуруза на силос	удобренный	12,45	2,61	1,31	11282,59	-0,69
		неудобренный	11,73	2,46	1,23	7731,68	36,54
	Яровая мягкая пшеница	удобренный	0,98	1,25	0,66	6119,07	-11,91
		неудобренный	0,86	1,10	0,58	2520,15	87,69
	Ячмень	удобренный	1,48	1,70	0,84	6059,45	9,91
		неудобренный	1,31	1,51	0,77	2441,83	141,42
	Выход с 1 га севооборотной площади	удобренный	0,73	1,34	0,70	8798,35	3,96
		неудобренный	0,64	1,20	0,63	3595,55	58,99
2*	Пар почвозащитный	удобренный	16,47	3,29	2,31	34962,68	-59,96
		неудобренный	14,56	2,91	2,04	5280,65	227,50
	Яровая твёрдая пшеница	удобренный	0,91	1,15	0,68	2547,41	96,47
		неудобренный	0,85	1,08	0,64	2545,25	83,67
	Яровая мягкая пшеница	удобренный	0,95	1,22	0,64	6126,98	-14,72
		неудобренный	0,84	1,07	0,56	2522,30	83,17
	Кукуруза на силос	удобренный	13,07	2,74	1,37	11367,11	3,48
		неудобренный	11,96	2,51	1,26	7763,30	38,65
	Яровая мягкая пшеница	удобренный	0,84	1,07	0,56	6116,19	-24,46
		неудобренный	0,80	1,02	0,54	2519,43	74,64
	Ячмень	удобренный	1,45	1,67	0,83	6055,85	7,74
		неудобренный	1,33	1,53	0,76	2445,42	144,74
	Выход с 1 га севооборотной площади	удобренный	0,69	1,86	1,06	11196,04	-29,83
		неудобренный	0,64	1,69	0,97	3846,06	106,87

Примечание: 1* – зернопаропропашной севооборот, 2* – почвозащитный севооборот

В севообороте с почвозащитным паром без применения удобрений рентабельность составила 106,87 %. Положительную роль в повышении рентабельности почвозащитного севооборота имеет производство и реализация дополнительной продукции почвозащитного пара в виде суданской травы.

Заключение.

1. Применение в севооборотах удобрений увеличивает производственные затраты за счёт высокой их стоимости, тем самым снижается рентабельность.

2. Основным фактором, влияющим на урожайность культур в севооборотах, являются погодные условия.

3. В целях увеличения производства кормов и создания прочной кормовой базы для животноводства рекомендуется почвозащитный (занятый летним посевом суданской травы) севооборот с кукурузой на силос.

Литература

1. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. М.: Колос, 1968. 137 с.

2. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Выращивание культуры сорго на корм в зоне сухой степи Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64(3). С. 103-108.

3. Максютов Н.А. Зернопаровые и зернопропашные севообороты в засушливой степи Оренбургской области //Агротехнические и биологические параметры роста урожайности зерновых культур в Оренбургской области: сб. науч. тр. Оренбургский НИИСХ. Уфа, 1988. С. 10-17.

4. Аникович В.Ф. Севообороты на Южном Урале. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1973. 229 с.

5. Будилов А.П., Воскобулова Н.И. Продуктивность и кормовая ценность зернофуражных культур в степной зоне Южного Урала // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 2(76). С. 88-92.

6. Воскобулова Н.И., Будилов А.П. Химический состав и питательная ценность сельскохозяйственных культур в одновидовых и смешанных посевах // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Оренбургского НИИСХ. Оренбург, 2012. С. 289-294.

7. Плодородие почв Оренбургской области, использование и эффективность удобрений при возделывании полевых культур / А.В. Ряховский, И.А. Батурин, А.П. Березнев и др. Оренбург: ОАО «ИПК Южный Урал», 2008. 252 с.

8. Эффективность бессменных посевов кукурузы и сорго на силос на чернозёмах южных степной зоны Южного Урала / Н.А. Максютов, В.М. Жданов, Ю.В. Кафтан, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов, Н.А. Зенкова, В.Н. Жижин // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3(86). С. 108-114.

Скороходов Виталий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1, тел.: 8(3532)71-24-74, e-mail: orniish@mail.ru

Кафтан Юрий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1, 8(3532)71-24-74, e-mail: orniish@mail.ru

UDC 633.15(470.56)

Skorokhodov Vitaly Yurevich, Kaftan Yury Vasilevich

FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture», e-mail: orniish@mail.ru

Productivity of crop rotations with corn for silage and its economic efficiency in the steppe zone of Southern Urals

Summary. The results of the productivity experiments in long-term stationary grain-fallow and soil conservation crop rotations with corn silage, and their economic evaluation are given.

The main factor affecting the yield of crops in crop rotations, are weather conditions. The basis for improved crop production, stabilize grain production and a successful fight against drought are scientifically based crop rotation.

In the Orenburg region distributed mainly seeded fallow and grain-fallow rotations with a long rotation, in which the cultures, reducing soil fertility, except for a pair of black, are corn silage, legumes, millet and others. These cultures – good precursor of spring wheat and corn for silage, subject to cultivation techniques, in this respect approaching black couple. Therefore, the exclusion of forage crops of field rotations we lose the good predecessors.
In dry conditions, the Orenburg region to study the productivity of forage crops is mainly conducted in the short-term (3-4 years) experiments that often give biased information, as during this period can be dry years, or, conversely, favorable. In this regard, long-term studies (2000-2015) are of great scientific and practical interest, because they cover the whole variety of weather conditions.
In order to increase the production of feed and create a strong fodder for livestock recommended soil conservation (busy summer sowing Sudan grass) crop rotation with corn silage.
Key words: productivity of corn for silage, economic efficiency of corn silage, soil conservation rotations, yields of corn for silage, fertilizer, feed units, production costs, profitability of corn for silage.

УДК 633.11:631.559(470.56)

Урожайность сортов озимой пшеницы в экологическом испытании в зависимости от условий вегетации в Оренбургском Предуралье

И.Н. Бесалиев
ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. Статья одержит результаты экологического изучения сортов озимой пшеницы из различных регионов России в условиях Оренбургского Предуралья. Погодные факторы осенней вегетации, перезимовки и весенне-летней вегетации в годы изучения сортов (2010-2015 гг.) были различными, что позволило им проявить свою приспособленность. Выявлены сорта, формирующие стабильно высокую урожайность – Левобережная 1, Саратовская 17, а также установлены сорта с потенциально низкой продуктивностью – Поволжская 86, Житница.
Ключевые слова: озимая пшеница, сорта пшеницы, урожайность пшеницы, Оренбургское Предуралье, экологическое изучение.

Введение.

Озимая пшеница является важной культурой для зернового баланса области. В отдельные годы её урожайность достигала 30 и более центнеров с 1 га, а по отдельным сортам – до 40 и более центнеров с 1 га. Большое значение в решении вопросов её возделывания имеет правильная сортовая политика, основанная на научном подходе в выборе наиболее приспособленных к условиям зоны культур.

Основное изучение сортов озимых культур проводится на госсортоучастках (ГСУ), расположенных в разных климатических зонах области, кроме восточной. Данные ГСУ являются основой для районирования сортов. Но наряду с этим в практике работы научно-исследовательских учреждений появилось экологическое изучение сортов непосредственно от селекционных центров и селекционеров. Эта работа позволяет ускорить внедрение сортов в производство и способствует улучшению селекционной работы.

Как отмечает Л.И. Краснова [1], из-за продолжительного периода вегетации озимая пшеница в резко континентальных условиях произрастания имеет много «критических» периодов в динамике роста и развития. Первый из них у неё приходится на посев-всходы: в случае засушливости всходы получаются изреженными. Второй «критический» период приходится на зиму. Посевы озимой пшеницы в нашей зоне могут страдать от вымерзания, вымокания и выпревания. Высокая экстремальность создаётся в периоды трубкование-колошение и налива зерна, что приводит к низкой озернённости колоса и слабой выполненности зерна. Осадки, выпавшие в предуборочный период, вызывают такие негативные явления, как стекание и прорастание зерна.

На территории области существуют зоны, где озимая пшеница по урожайности близка к озимой ржи. Анализ А.Г. Крючковым данных за 15 лет показал, основным ареалом для озимой пшеницы могут служить районы: Северный, Бугурусланский, Асекеевский, Матвеевский, Пономарёвский, Бузулукский [2]. В этом ареале озимая пшеница превышает по урожайности озимую рожь на 0,46 ц с 1 га (3,4 %). Перспективными для посева озимой пшеницы рассматриваются Александровский, Тюльганский, Оренбургский, Соль-Илецкий, Шарлыкский и Ташлинский районы области, хотя здесь рожь урожайнее на 1,18 ц с 1 га.

Роль сортов в производстве зерна озимой пшеницы общеизвестна, а доля участия сорта в росте урожайности этой культуры по различным данным может составить от 25 до 60 % [3].

Цель исследования.

Экологическое изучение сортов озимой пшеницы из различных регионов России для выявления наиболее приспособленных из них для условий Оренбургского Предуралья.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Различные сорта озимой пшеницы: 1. Саратовская 90-стандарт. 2. Пионерская 32. 3. Поволжская 86. 4. Левобережная 1. 5. Светоч. 6. Жемчужина Поволжья. 7. Губерния. 8. Левобережная 3. 9. Джангаль. 10. Саратовская 17. 11. Эльвира. 12. Созвездие. 13. Калач 60. 14. Виктория 95. 15. Житница. 16. Кинельская 4. 17. Колос Оренбуржья.

Схема эксперимента. Предшественником служил пар чёрный. Вспашка зяби под пар проводилась отвально, весной – боронование, а в течение лета – 4-5 культиваций по мере появления сорняков.

Посев сортов осуществлялся с нормой высева 4,5 млн всхожих семян на гектар. Сроки сева ежегодно привязывались к содержанию доступной влаги, обеспечивающей получение всходов, и календарно приходились на первую декаду сентября.

После посева делянки прикатывались. Сорта высевались в трёхкратной повторности. Уборочная площадь делянок составляла 49,5 кв. м (длина – 30 м, ширина – 1,65 м).

Оборудование и технические средства. Посев сортов осуществлялся сеялкой СН-16. Уборка делянок проводилась комбайном Сампо-500.

Статистическая обработка. Математическая обработка данных урожайности выполнена по методике Б.А. Доспехова [4].

Показатель атмосферной засушливости (Паз – 1м) за апрель-июль вычислялся по формуле С.С. Синицына [5]:

$$Паз = \varepsilon_м - О_м, \quad (1)$$

где: $О_м$ – осадки за месяц, мм

$\varepsilon_м$ – испаряемость за те же месяцы (мм) – по формуле:

$$\varepsilon_м = 0{,}0018 \cdot (25+t)^2 \cdot (100-a), \quad (2)$$

где: t – средняя температура воздуха за месяц, °С

a – средняя относительная влажность воздуха, %

Метеорологические условия вегетации озимой пшеницы в годы опытов соответствовали засушливому типу погоды. Условия осенней вегетации перезимовки были благоприятными не во все годы опытов, а условия зимы 2010-2011 гг. и весны 2011 г. не способствовали нормальному росту и развитию озимой пшеницы в опыте, и в результате посевы погибли. Наиболее неблагоприятно на перезимовку влияли: запаздывание с выпадением снега, сопровождающееся низкими температурами воздуха, малоснежье в отдельные годы, глубокое промерзание почвы и длительное оттаивание снега с образованием корки на посевах.

Результаты исследования.

Потенциальная урожайность сортов зависит от благоприятности периода вегетации. Наши данные (табл. 1) в этом смысле позволяют провести характеристику сорта с точки зрения его экологической отзывчивости.

Так, метеорологические условия периода сева, перезимовки сортов в опыте в 2009-2010 гг. были неблагоприятными, отмечалось малоснежье, весенне-летние месяцы характеризовались отсутствием осадков с высоким дефицитом влажности воздуха.

Таблица 1. **Урожайность сортов озимой пшеницы за период 2010-2015 гг., ц с 1 га**

Сорт	2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Средняя		± к стандарту	
						сорт	стан-дарт	ц с 1 га	%
Саратовская 90-st	31,1	20,7	34,3	22,7	21,4	26,0	26,0	0,0	100
Пионерская 32	36,1	18,9	21,8	26,2	16,3	23,9	26,0	-2,1	8,1
Поволжская 86	26,5	-	20,9	21,5	-	23,0	29,4	-6,4	21,8
Левобережная 1	35,8	23,6	40,4	25,6	24,4	30,0	26,0	+4,0	15,4
Светоч	32,6	19,7	31,1	26,7	23,3	26,7	26,0	+0,7	2,7
Жемчужина Поволжья	30,5	19,9	28,2	25,5	25,3	25,9	26,0	-0,1	0,4
Губерния	34,4	16,7	25,7	18,5	-	23,8	27,2	-3,4	12,5
Левобережная 3	-	22,6	35,7	26,0	22,9	26,8	24,8	+2,0	8,1
Джангаль	-	17,1	31,3	27,4	18,7	23,6	24,8	-1,2	4,8
Саратовская 17	-	22,2	38,0	28,5	23,1	28,0	24,8	+3,2	12,9
Эльвира	-	23,7	30,9	24,9	23,2	25,7	24,8	+0,9	3,6
Созвездие	-	20,7	33,8	28,6	19,9	25,8	24,8	+1,0	4,0
Калач 60	-	21,8	29,6	20,9	26,5	24,7	24,8	-0,1	0,4
Виктория 95	-	14,5	22,2	26,4	-	21,0	25,9	-3,9	15,1
Житница	-	12,0	24,8	24,5	-	20,4	25,9	-5,5	21,2
Кинельская 4	30,3	-	-	20,2	19,5	23,3	25,1	-1,8	7,2
Колос Оренбуржья	-	-	-	-	22,8	22,8	21,4	+1,4	6,1
Средняя за год	32,3	19,6	29,9	24,6	22,0	-	-	-	-
$НСР_{05}$	2,82	3,26	5,77	5,29	5,89	-	-	-	-

Показатель атмосферной засушливости (ПАЗ – 1 м) в 2010 году составил: в апреле – 52,7 мм, в мае – 193,1, в июне – 301,2 и в июле – 282,2 мм. Эти показатели оказались самыми высокими за годы опытов и характеризуют исключительную засушливость этого года.

Урожайность озимой пшеницы в 2010 году в среднем по опыту составила 32,3 ц с 1 га с колебаниями по сортам от 26,5 ц с 1 с га (сорт Поволжская 86) до 36,1 ц с 1 га (сорт Пионерская 32). Несмотря на исключительную засушливость летних месяцев этого года, когда яровые зерновые практически не сформировали урожай, сорта озимой пшеницы в опыте показали высокую продуктивность благодаря хорошей перезимовке. Растения имели хорошую продуктивную кустистость, развитую корневую систему. Почва под растениями была закрыта, что способствовало сохранению влаги.

В период 2011-2012 гг. условия для осеннего развития, перезимовки и весеннего отрастания озимой пшеницы были достаточно благоприятными. Но высокий температурный режим воздуха мая, июня и июля создал неблагоприятные условия в период летней вегетации озимой пшеницы и реализации потенциальной урожайности сортов.

Показатель атмосферной засушливости в апреле составил 112,9 мм, в мае – 139,1, июне – 153,1, июле – 214,5 мм. Эти цифры показывают рост напряжённости погодных факторов от начала весенней вегетации к уборке.

В результате урожайность озимой пшеницы составила в среднем по опыту 19,6 ц с 1 га с наибольшими значениями 23,6-23,7 ц с 1 га (сорта Левобережная 1 и Эльвира) и наименьшим – 12,0 ц с 1 га (сорт Житница). В этот год проявилась значительная существенная сортовая реакция на погодные факторы.

При благоприятности условий осенней вегетации и достаточно приемлемых погодных факторах весенне-летней вегетации (под урожай 2013 года) проявляется высокая потенциальная продуктивность отдельных сортов и неспособность к этому некоторых из них. В 2013 году урожайность сортов Левобережная 1 и Саратовская 17 была в 1,5 и более раза выше, чем у таких сортов, как Поволжская 86, Виктория 95, Житница, Пионерская 32.

Такая же картина сортовой реакции отмечается и по данным их продуктивности в 2014 и 2015 гг. Наибольшей отзывчивостью на достаточно благоприятные факторы осенней вегетации 2013 г. и удовлетворительные условия летних месяцев 2014 г. с показателями Паз за апрель – 62,5 мм, май – 169, июнь – 142 и июль – 169 мм отличались сорта Пионерская 32, Левобережная 1, Саратовская 17, Созвездие с урожайностью от 26,2 до 28,6 ц с 1 га. В то же время сорта Поволжская 86, Кинельская 4, Губерния сформировали урожайность 20 ц с 1 га и менее.

Обсуждение полученных результатов.

Таким образом, урожайность озимой пшеницы в значительной мере зависит от условий осенней вегетации, надёжности факторов перезимовки (высота снега, глубина промерзания), условий начала весенней вегетации (скорость схода снега, наличие снежной корки). При оптимальности вышеперечисленных факторов неблагоприятность условий летней вегетации на урожайность озимой пшеницы влияет в меньшей степени. Отрицательное влияние погодных факторов июня-июля в значительной мере отражается на процессе оплодотворения, налива и качества зерна.

Результаты изучения сортов озимой пшеницы показывают роль сорта в зерновом производстве. За счёт посева более продуктивных из них можно получить дополнительно до 4-5 ц с 1 га.

Заключение.

По результатам научно-исследовательской работы можно сделать следующие выводы:

1. Посев озимой пшеницы следует рассматривать как перспективное направление в развитии зерновой отрасли области.
2. Урожайность сортов озимой пшеницы в благоприятные годы может достигать до 40 ц с 1 га.
3. В неблагоприятные годы урожайность наиболее низкопродуктивных сортов снижается.

Наиболее урожайными, экологически пластичными сортами озимой пшеницы в условиях центральной зоны Оренбургской области являются Левобережная 1, Левобережная 3, Саратовская 17. Также представляют интерес сорта: Созвездие, Колос Оренбуржья, Эльвира и Калач 60.

Литература

1. Краснова Л.И. Основные признаки модели сортов озимой пшеницы южноуральского степного агроэкотипа // Наука и хлеб (вопросы теории и практики): сб. науч. работ. Оренбург, 1999. Вып. 6. С. 292-332.
2. Крючков А.Г. Проблемы агроэкологического районирования зерновых культур // Наука и хлеб (вопросы теории и практики): сб. науч. работ. Оренбург, 2001. Вып.7. С. 4-9.
3. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. 2011. № 15. С. 8-11.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Синицын С.С. Показатель и результаты сравнения агроклиматических условий регионов – аналогов производства высококачественной яровой пшеницы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2002. № 2. С. 35-39.

Бесалиев Ишен Насанович, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии зерновых культур ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1, тел.: 8(3532)71-04-88, e-mail: orniish@mail.ru

UDC 633.11:631.559(470.56)

Besaliyev Ishen Nasanovich
FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture», e-mail: orniish@mail.ru

Productivity of winter wheat variety in ecological test depending on vegetation conditions in the Orenburg Cis-Urals

Summary. Article contains results of ecological study of winter wheat variety from various regions of Russia in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. Weather factors of autumn vegetation, overwintering and spring-summer vegetation in the years of studying varieties (2010-2015) were different that allowed them to show high adaptability. The varieties with steadily high productivity – Levoberezhnaya 1, Saratov 17 were revealed, and also varieties with potentially low productivity – Povolzhskaya 86, Zhtnitsa were established.

Key words: winter wheat, wheat varieties, wheat yield, Orenburg Cis-Urals, ecological study.

УДК 591.152:636.22/.28.082.13(470.52)

Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана

Т.А. Седых[1], Р.С. Гизатуллин[1], В.И. Косилов[2]

[1] ФГБОУ ВО «Башкирский государственный агарный университет»

[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный агарный университет»

Аннотация. Изучена акклиматизационная способность быков герефордской породы австралийской селекции к условиям Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана. В задачи исследования входило провести сравнительный анализ климатических условий содержания и кормления быков; определить клинико-физиологические показатели по сезонам в течение трёх лет пребывания животных в новых условиях разведения; изучить показатели, характеризующие адаптационные качества; проанализировать гематологические показатели в зимне-стойловый и летне-пастбищный периоды. Установлено, что клинические показатели быков в течение трёх лет акклиматизации находились в пределах физиологической нормы. Увеличение к третьему году акклиматизации коэффициента толерантности с 85,54 до 87,94, снижение коэффициента термоустойчивости с 2,56 до 2,48, увеличение индекса теплоустойчивости с 75,84 до 77,95 говорят о хорошей акклиматизации быков к пребыванию в условиях повышенных температур окружающей среды. Самый низкий индекс холодоустойчивости у быков отмечен в январе второго года – 49,99, однако на третьем году акклиматизации он повысился до 54,13, отмечается тенденция увеличения индекса в осеннее время: первый год – 55,50, второй – 56,52, третий – 57,65, что свидетельствует об адаптации быков к пониженным температурам. Показано закономерное снижение коэффициента адаптации от 2,1 до 1,97. О развитии приспособляемости организма животного к пониженным температурам окружающей среды говорит увеличение густоты волосяного покрова, массы и его длины в зимнее время по годам акклиматизации – на 7,8 %, 8,6 % и 6,7 % соответственно. К третьему году в летнее время наблюдается достоверное ($P<0,05$) увеличение эритроцитов на 26,94 %, гемоглобина – на 19,57 %, в зимнее – на 9,09 % и 10,74 % соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о нормально проходящем процессе акклиматизации и определённой адаптационной пластичности завезённых животных.

Ключевые слова: герефордская порода, быки, акклиматизация быков, адаптация быков, клинические показатели быков, волосяной покров быков, морфологический состав крови быков.

Введение.

История герефордской породы, которая является поистине старейшей британской породой, берёт начало в середине XVIII века. В Австралию животные завезены из Англии и доказали свою способность выживать в самых разных климатических зонах: от холодных высокогорных районов до жарких равнин Центральной Австралии. Скот хорошо переносит холодные и снежные зимы на открытых территориях. Порода характеризуется высоким коэффициентом кормоотдачи [1].

Приспособление импортного скота, завезённого в иные почвенно-климатические условия – процесс весьма напряжённый и сложный для организма животных. Новые условия кормления, условия внешней среды, технология содержания – всё это накладывает определённый отпечаток на все обменные процессы, происходящие в организме животного [2-18].

Попадая в новую, отличающуюся от привычной, среду обитания, организм животных испытывает стресс, и закономерной реакцией на изменившиеся условия внешней среды является изменение клинико-физиологических показателей: частоты и глубины дыхательных движений, частоты сердечных сокращений и температуры тела.

Цель исследования.

Изучение акклиматизационной способности чистопородных быков герефордской породы австралийской селекции в условиях Предуральской степной и лесостепной зон. В задачи исследования входило провести сравнительный анализ климатических условий содержания и кормления быков в штате Новый Южный Уэльс и Республике Башкортостан, определить клинико-физиологические показатели по сезонам в течение трёх лет пребывания животных в новых условиях разведения, изучить показатели, характеризующие терморегуляцию животных, проанализировать гематологические показатели в зимне-стойловый и летне-пастбищный периоды.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Быки герефордской породы австралийской селекции в количестве 13 гол. Животные завезены в хозяйства в декабре 2009 года.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Исследования климатических условий содержания и особенности кормления быков на материке Австралия и в условиях Предуральской и степной и лесостепной зон проводилось по интернет-ресурсу климатических условий стран (Погода и климат, Climate statistics for Australian locations режим доступа: http://www.bom.gov.au/climate/averages/tables/cw_066062_All.shtml) и данным зоотехнического учёта хозяйств.

Схема эксперимента. Исследования проводились в трёх отделениях ГУСП МТС «Центральная» и ООО «Сава-Агро-Усень», которые расположены в Предуральской степной и лесостепной зонах. Хозяйства имеют статус племрепродукторов.

Акклиматизационная способность завезённых животных изучалась в 2010 году в июле и октябре месяцах, в 2011 и 2012 годах – в январе, апреле, июле, октябре месяцах по методике изучения клинических показателей при акклиматизации импортных пород крупного рогатого скота. Исследования клинико-физиологических показателей проводились по стандартным методикам. Результаты температуры тела животных, частоты дыхательных движений (ЧДД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) учитывались три раза в день в 7.00-8.00, 14.00-15.00 и 20.00-21.00 часов, в два смежных дня по сезонам года по общепринятым методикам.

Адаптационную способность определяли по коэффициентам адаптации – КА (по Р. Бензеру, 1970), толерантности – КТ, термоустойчивости – КТ (по Роуду, 1944), индексы теплоустойчивости ИТУ и холодоустойчивости – ИХУ (по Раушенбеху О.Ю., 1975) [6].

Терморегуляция организма напрямую вязана с состоянием шерстного покрова. Волосяной покров животных изучали в январе и июле. Густоту, длину, массу и структуру волосяного покрова определяли по ГОСТу 17514-93 «Шерсть натуральная. Методы определения её тонины». Образцы волос брали с правой стороны на шее, в средней части последнего ребра и на бедре с площади 1 см^2.

Оборудование и технические средства. Показатели температуры и относительной влажности воздуха на момент измерения клинических показателей определялись с помощью психрометра.

Гематологические исследования проводили в условиях клинико-диагностической лаборатории. Морфологический состав крови определяли на автоматическом гематологическом анализаторе LH-500 фирмы Beckman Coucter (США) методом Культера (проточной цитометрии), учитывали показатели количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов [19].

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

Результаты исследований.

Учитывая тот факт, что Австралия расположена в южном полушарии, времена года здесь противоположны тем, что в северном полушарии. Климатические условия места обитания животных на юго-востоке континента приводятся в таблице 1.

Таблица 1. **Температура и количество осадков в штате Новый Южный Уэльс (НЮУ) и Республике Башкортостан (РБ)**

Месяц	Средняя температура, °С*						Среднее количество осадков, мм		
	средний min			средний max			НЮУ**	РБ*	отклонения
	НЮУ	РБ	отклонения	НЮУ	РБ	отклонения			
Январь	18,7	-18,5	↓37,2	25,9	-9,5	↓39,0	101,5	19,7	↓81,8
Февраль	18,8	-17,8	↓36,6	25,8	-7,7	↓33,5	118,0	12,7	↓105,3
Март	17,6	-11,2	↓28,8	24,7	-0,4	↓25,1	130,2	26,5	↓103,7
Апрель	14,7	0,2	↓14,5	22,4	11,0	↓11,4	126,4	39,5	↓86,9
Май	11,5	6,6	↓4,9	19,4	20,1	↑0,7	121,2	61,1	↓60,1
Июнь	9,3	11,8	↑2,5	16,9	24,6	↑7,7	130,5	79,9	↓50,6
Июль	8,0	13,5	↑5,5	16,3	25,5	↑10,2	98,6	76,9	↓21,7
Август	8,9	11,0	↑2,1	17,8	22,8	↑9,2	80,6	69,9	↓9,9
Сентябрь	11,1	6,2	↓4,9	20,0	16,8	↓3,2	68,9	58,6	↓10,3
Октябрь	13,6	0,3	↓13,3	22,1	7,7	↓14,4	77,4	41,6	↓35,8
Ноябрь	15,6	-8,1	↓23,7	23,6	-1,7	↓25,3	83,8	30,3	↓53,5
Декабрь	17,5	-14,6	↓32,1	25,2	-6,7	↓31,9	77,9	30,1	↓47,8
За год	13,8	-1,6	↓15,4	22,1	8,6	↓13,5	1214,7	546,8	↓667,9

Источники: *Погода и климат, **Climate statistics for Australian locations

Анализ данных даёт представление о некотором отличии климатических условий, в которых разводились животные в условиях юго-востока австралийского континента (штат Новый Южный Уэльс) и Республики Башкортостан (г. Уфа), куда были импортированы. Следует отметить, что средний минимум температуры на равнинной части в Сиднее приходится на июль (+8,0 °С), в Уфе – на январь (-18,5 °С), значительные отклонения в сторону снижения температуры воздуха приходятся на месяцы: с января по май (4,9-37,2 °С) и с октября по декабрь (4,9-32,1 °С). Средний температурный максимум отмечен в Новом Южном Уэльсе в январе (+25,9 °С), в Башкортостане – в июле (+25,5 °С). Отклонения в сторону повышения температуры воздуха приходятся на месяцы: с мая по август (7,0-10,2 °С). В целом нами отмечено, что на равниной части на юго-востоке Австралии отсутствуют минусовые температуры и климат значительно теплее, так среднегодовой температурный максимум и минимум в штате составляют 22,3 °С и 13,8 °С, в Республике Башкортостан – 1,6 °С и 8,6 °С, при разнице среднегодовых min температур 15,4 °С и max 13,5 °С, что в принципе свидетельствует о резко континентальном климате в республике. Среднегодовое количество осадков на изучаемых территориях отличается больше чем в два раза (разница – 667,9 мм) и составляет в штате Новый Южный Уэльс 1214,7 мм и в Башкортостане – 546,8 мм. Значительное количество осадков связано с обильными дождями, выпадающими в зимнее и весеннее время. Обильные осадки в этот период, в свою очередь, вызваны прохождением над территорий восточной Австралии области низкого давления. Однако мясной скот в Австралии разводят и в условиях высокогорных пастбищ, где минусовая температура и лежит снег, следовательно, животные приспособлены к проживанию и в условиях низких температур.

Акклиматизация крупного рогатого скота, как и остальных травоядных, в первую очередь зависит от основного корма, главным образом от состояния пастбищ и объёмистых кормов. Успех акклиматизации зависит от того, в какой мере предлагаемые кормовые растения отличаются от растений, которые были на родине акклиматизируемых животных.

Известно, что на естественных пастбищах юго-восточной Австралии преобладают местные многолетние травы: Dactylis glomerata, Austrodanthonia spp., Arundinacea, Themeda triandra, Poa labillarderi, Austrostipa aristiglumis и Heteropogon contortus, Bothriochloa macra, Dichanthium sericeum, Chloris truncata, Microlaena stipoides. Содержание скота на пастбищах осуществляется круглогодично. Водопой – из естественных источников.

Для условий Башкортостана, особенно в степных, лесостепных районах традиционно наиболее приемлемой является пастбищно-стойловая технология. Данная технология разведения мясного скота используется в хозяйствах ГУСП МТС «Центральная» и ООО «САВА-Агро-Усень», где проводились исследования по адаптации мясного скота, импортированного из Австралии к условиям Предуральской степной и лесостепной зон. Содержание быков осуществляется на открытых площадках круглогодового действия.

Рационы для быков-производителей составляются с учётом питательности кормов. В зимний стойловый период в рационы включают хорошего качества сено злаковых и бобовых культур, сенаж, корнеплоды и концентрированные корма в виде смеси: ячмень, просо, отруби пшеничные и комбикорма. В период половой нагрузки в рационы вводятся корма животного происхождения – рыбная мука, травяная резка, концентраты витаминов А, Д, Е и соли микроэлементов в составе премиксов. Летом быков содержат на пастбищах.

В качестве пастбищ хозяйства в основном используют пойменные луга. Видовое разнообразие растений на пойме достигает 30-40 видов. Также для выпаса скота используется 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 %.

Известно, что не представляется возможным изучать клинико-физиологические показатели состояния организма животного без взаимосвязи с состоянием окружающей среды, при этом большое влияние оказывают температура воздуха и относительная влажность.

Клинико-физиологические показатели: температура тела (Т тела), частота дыхательных движений (ЧДД), частота сердечных сокращений (ЧСС) быков австралийского происхождения по сезонам года при акклиматизации в Предуральской степной и лесостепной зонах приводятся в таблице 2.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что изученные показатели находятся в пределах физиологических норм, при этом достоверных различий по годам акклиматизации не отмечено.

Таблица 2. **Клинико-физиологические показатели быков австралийского происхождения** ($X \pm Sx$)

Год акклиматизации	Месяц	Время суток	Т* воздуха, °С	ОВ**, %	Т* тела, °С	ЧДД, раз в мин	ЧСС, уд. в мин
Нормативные показатели					37,5-39,5	12-25	50-80
Показатель	июль	7.00-8.00	28,42±2,42	56,12±3,11	38,87±0,48	18,42±0,35	56,18±8,81
2010 (1 год)		14.00-15.00	31,61±1,25	54,09±5,02	39,43±0,51	29,42±0,62	67,91±7,14
		20.00-21.00	29,54±0,67	55,33±6,01	39,11±0,63	20,43±0,41	53,99±8,03
	октябрь	7.00-8.00	3,22±0,21	84,12±4,25	38,20±0,61	23,59±0,50	52,55±5,61
		14.00-15.00	3,46±2,15	78,22±6,06	38,15±0,82	29,88±0,39	64,71±6,48
		20.00-21.00	3,15±0,89	79,22±7,01	38,09±0,61	28,94±0,81	57,68±7,34
2011 (2 год)	январь	7.00-8.00	-22,28±3,01	71,02±5,52	38,65±0,55	23,94±0,67	53,76±6,66
		14.00-15.00	-20,71±2,98	70,56±3,99	39,21±0,45	29,98±0,59	60,49±5,83
		20.00-21.00	-23,25±3,45	70,42±5,48	39,02±0,58	28,89±0,46	56,87±7,59
	апрель	7.00-8.00	2,98±0,02	81,52±6,24	38,10±0,64	18,85±0,83	60,01±4,98
		14.00-15.00	5,34±2,51	84,43±6,48	38,14±0,57	25,01±0,74	67,53±6,33
		20.00-21.00	3,87±0,97	76,40±5,84	38,09±0,56	23,36±0,55	61,81±7,56
	июль	7.00-8.00	24,16±1,15	66,85±3,87	38,71±0,53	19,42±0,81	51,64±6,52
		14.00-15.00	30,81±3,18	55,08±7,15	39,89±0,59	28,45±0,69	67,69±6,84
		20.00-21.00	28,38±2,48	57,17±5,42	38,77±0,54	19,64±0,53	57,92±5,91
	октябрь	7.00-8.00	2,74±0,15	78,81±6,15	38,79±0,49	18,23±0,64	52,74±6,47
		14.00-15.00	3,96±0,85	88,84±6,62	38,81±0,63	25,03±1,02	63,56±5,82
		20.00-21.00	2,17±0,70	78,83±7,11	38,70±0,48	22,74±0,63	58,49±4,93
2012 (3 год)	январь	7.00-8.00	-20,38±2,06	65,74±6,13	38,02±0,61	18,29±0,68	54,84±5,67
		14.00-15.00	-22,16±1,98	64,12±5,82	38,15±0,80	24,12±0,57	64,58±4,83
		20.00-21.00	-21,84±2,01	68,12±5,46	38,02±0,81	22,95±0,83	61,63±6,65
	апрель	7.00-8.00	10,24±1,75	82,48±4,44	37,71±0,56	18,08±0,54	61,11±6,93
		14.00-15.00	11,99±2,11	85,01±8,02	37,72±0,49	24,75±0,64	66,62±6,49
		20.00-21.00	11,87±2,05	84,23±6,15	37,70±0,55	22,38±0,81	64,88±4,55
	июль	7.00-8.00	25,85±3,15	61,20±5,43	38,71±0,76	18,22±0,72	53,02±4,87
		14.00-15.00	30,97±3,33	54,51±4,36	39,51±0,68	28,08±0,59	68,93±4,68
		20.00-21.00	28,18±3,24	56,24±4,89	38,79±0,64	20,04±0,67	52,73±5,33
	октябрь	7.00-8.00	1,19±0,05	73,12±5,82	38,68±0,82	18,05±0,83	52,03±5,84
		14.00-15.00	5,44±0,12	84,69±4,79	38,71±0,73	24,58±0,91	62,73±6,49
		20.00-21.00	3,16±0,54	82,69±6,12	38,73±0,62	22,02±0,76	57,44±4,31

Примечание: *Т – температура; ОВ** – относительная влажность воздуха

Следует отметить, что в первый год акклиматизации у животных при температуре окружающей среды в летнее время выше +30 °С по результатам двухдневных измерений температура тела и частота дыхательных движений находятся в пределах верхней границы нормы, при средних значениях частоты сердечных сокращений. Что в целом свидетельствует о хорошей переносимости жары завезёнными животными.

Некоторое увеличение изучаемых показателей наблюдается в осеннее время со снижением температуры и повышением влажности воздуха. В январе второго года акклиматизации при температуре воздуха 20 °С и относительной влажности 70,42-71,02 %, нами отмечались заметное увеличение температуры тела и частоты дыхательных движений (в пределах верхней границы нормы), которые составили 38,65-39,02 °С и 23,94-29,98 раз в мин.

На третий год акклиматизации наблюдалось тенденция к их снижению, что свидетельствует о развитии приспособительных механизмов в организме животных к содержанию в условиях минусовых температур.

Показатели адаптационной пластичности быков в виде коэффициентов адаптации (КА), толерантности (КТ), термоустойчивости (КТУ), индексов теплоустойчивости (ИТУ) и холодоустойчивости (ИХУ) представлены в таблице 3.

Таблица 3. **Показатели адаптации быков к условиям окружающей среды** ($X \pm Sx$)

Год акклиматизации	Месяц	КА	КТ*	КТМ*	ИТУ*	ИХУ
Первый	июль	2,00±0,11	85,54±4,56	2,56±0,12	75,84±3,51	-
	октябрь	2,12±0,08	-	-	-	55,50±2,13
Второй	январь	2,13±0,12	-	-	-	49,99±2,22
	апрель	2,01±0,12	-	-	-	55,41±2,74
	июль	1,99±0,11	85,78±6,01	2,49±0,10	76,83±3,48	-
	октябрь	2,00±0,8	-	-	-	56,52±3,11
Третий	январь	2,00±0,11	-	-	-	54,13±3,15
	апрель	1,97±0,08	-	-		57,48±2,89
	июль	1,98±0,09	87,94±5,15	2,48±0,13	77,95±3,75	-
	октябрь	1,98±0,08	-	-	-	57,65±3,20

Примечание: *определяются в летнее время при температуре окружающего воздуха свыше +30 °С.

Табличные данные свидетельствуют об увеличении коэффициента толерантности от 85,54 до 87,94, снижении коэффициента термоустойчивости с 2,56 до 2,48, увеличении индекса теплоустойчивости с 75,84 до 77,95, что, в принципе, говорит о хорошей устойчивости быков к высоким температурам. Отмечено, что коэффициент адаптации снижался в ходе акклиматизации от 2,1 до 1,97. Считается, что чем меньше значение коэффициента адаптации, тем лучше адаптированы животные. Некоторые авторы считают, что при хорошей адаптационной способности его значение должно снижаться от 2,0. В нашем случае это объясняется тем, что животные завезены из зоны, где летом преобладают высокие температуры и высокая относительная влажность воздуха.

Самый низкий индекс холодоустойчивости у быков отмечен январе второго года адаптации – 49,99, для сравнения у якутского скота – 75, у чёрно-пёстрого – 59 [6], однако на третьем году акклиматизации он повысился до 54,13. Отмечается тенденция увеличения индекса в осеннее время: первый год – 55,50, второй – 56,52, третий – 57,65, что говорит об адаптации быков к условиям снижения температур.

Процессы терморегуляции организма животного зависят от волосяного покрова, формирование которого находится в прямой зависимости от климата местности. Характеристика волосяного покрова приводится в таблице 4.

Отмечено увеличение густоты волосяного покрова, массы и его длины в зимнее время на 7,8 %, 8,6 % и 6,7 % соответственно, что говорит о приспособляемости организма животного к пониженным температурам окружающей среды. Показатели в летнее время за три года акклиматизации увеличились незначительно – на 1,98 %, 5,7 % и 5,4 %.

Таблица 4. **Характеристика волосяного покрова быков** (*X*±*Sx*)

Год акклиматизации	Месяц	Показатель		
		густота, шт. на 1 см^2	масса, мг	длина, мг
Первый	июль	846,17±21,45	18,26±0,69	14,93±0,54
Второй	январь	1312,72±74,11	48,92±2,15	31,97±0,81
	июль	852,55±23,12	18,61±1,01	15,22±0,25
Третий	январь	1415,47±68,84	53,13±2,53	34,13±0,73
	июль	862,92±21,98	19,31±0,36	15,74±0,19

Структура волосяного покрова быков приводится на рисунке 1.

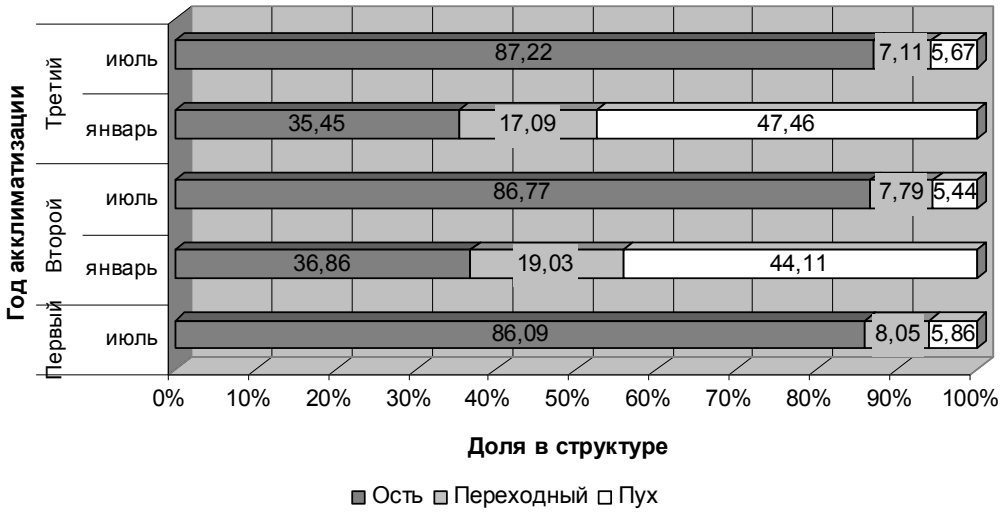


Рис. 1 – Структура волосяного покрова

Отмечено, что в летний период увеличивается доля ости на 1,13 %, переходного волоса и пуха – на 0,94 % и 0,19 %. В зимний доля ости и переходного уменьшается на 1,41 % и 1,94 %, доля пуха увеличивается на 3,35 %. Изменения в структуре волосяного покрова свидетельствуют о ходе адаптации животных к проживанию в условиях резко континентального климата.

Гематологические показатели в определённой степени показывают приспособленность животных к тем или иным условиям содержания. Состав крови во многом характеризует происходящие в организме процессы как нормальные, так и патологические.

Морфологический состав крови приводится в таблице 5.

Таблица 5. **Морфологический состав крови быков** (*X*±*Sx*)

Год акклиматизации	Месяц	Показатель		
		эритроциты, 10^{12}/л	лейкоциты, 10^9 /л	гемоглобин, г/л
Норма (по Сазоновой В.В., 2007)		5,0-7,5	4,5-12,0	90-130
Первый	июль	5,68±0,22	6,94±0,43	104,64±6,22
Второй	январь	5,72±0,31	7,98±0,37	109,11±7,31
	июль	7,18±0,42	7,05±0,40	123,15±5,28
Третий	январь	6,24±0,18	8,27±0,65	120,83±5,47
	июль	7,21±0,26*	7,12±0,57	125,12±3,99*

Примечание: * – P<0,05

Наблюдается достоверное (P<0,05) увеличение в летнее время к третьему году акклиматизации эритроцитов на 26,94 %, гемоглобина – на 19,57 %, в зимнее – на 9,09 % и 10,74 % соответственно. Увеличение количества эритроцитов и гемоглобина является положительным физиологическим показате-

лем, характеризующим высокий уровень обменных процессов, происходящих в организме животных. Более высокое содержание лейкоцитов отмечено в зимнее время, эритроцитов и гемоглобина – в летнее.

Заключение.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о нормально проходящем процессе акклиматизации и определённой адаптационной пластичности герефордских быков австралийской селекции, завезённых в условия Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана.

Литература

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

2. 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.

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

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

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

6. Формирование приспособленности животных к температурам среды / Д.В. Степанов, А.К. Гафоров, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1(52). С. 51-60.

7. Габидулин В.М., Белоусов А.А., Тагиров Х.Х. Определение племенной ценности быков-производителей в зависимости от метода оценки // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 22-26.

8. Клинические и гематологические показатели чёрно-пёстрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана / В.И. Косилов, Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, Д. Ахмедов // Известия Оренбургского государственного университета. 2015. № 1(51). С. 112-115.

9. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области: рекомендации / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, В.И. Чинаров и др. Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2014. 64 с.

10. Седых Т.А., Гизатуллин Р.С. Пути повышения эффективности производства говядины в мясном скотоводстве // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-18. С. 3971-3975.

11. Шарафутдинова Е.Б., Жуков А.П., Ростова Н.Ю. Адаптивная реакция импортного скота голштинской породы на температурные условия среды // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2(58). С. 156-159.

12. Оценка клинического состояния и способности к терморегуляции бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, В.Н. Крылов, Д.А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 114-116.

13. 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: Изд. центр ОГАУ, 2005. 313 с.

14. 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.

15. Методы контроля основных параметров микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений / Е.П. Дементьев, А.А. Кузнецов, О.В. Кузнецова, Е.В. Цепелева. Уфа: Мир печати, 2011. 42 с.

16. 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.

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

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

19. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург, 2011. 246 с.

Седых Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной 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

Гизатуллин Ринат Сахиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной 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: gizatullin1949@mail.ru

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

UDC 591.152:636.22/.28.082.13(470.52)

Sedykh Tatyana Aleksandrovna[1], Gizatullin Rinat Sakhiyevich[1], Kosilov Vladimir Ivanovich[2]

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

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

Adaptation of the Hereford bulls of foreign selection in the conditions of the Ural steppe and forest steppe zones of Bashkortostan

Summary. Adaptation ability of the Hereford bulls of Australian selection to the conditions of the Ural steppe and forest steppe zones of Bashkortostan was studied. The objectives of the study was to conduct a comparative analysis of climatic conditions and feeding bulls; determine the clinical and physiological indicators of seasonal for three years in breeding animals in the new conditions; Indicators relating to adaptation qualities; analyze hematologic indices in the winter-stall and summer-grazing period. It was found that the clinical performance of bulls within three years of adaptation were within the physiological standard. The increase in the third year of adaptation tolerance factor from 85,54 to 87,94, a decline in the heat resistance from 2,56 to 2,48, an increase in heat-resistance index from 75,84 to 77,95 suggests a good adaptation bulls to stay at elevated temperatures environment. The lowest index of cold tolerance in bulls recorded in January of the second year – 49,99, but in the third year of adaptation, it rose to 54,13, there is a tendency to increase the index in the autumn: the first year – 55,50, the second – 56,52, the third – 57,65, indicating that the bulls adaptation to low temperatures. Displaying a regular decrease adaptation coefficient from 2,1 to 1,97. On the development of the adaptability of the animal to low ambient temperatures increase the density of said hair, weight and length in winter adaptation data – by 7,8 %, 8,6 % and 6,7 % respectively. By the third year, in the summer there is a significant ($P < 0,05$) increase in the red blood cells to 26,94 %, hemoglobin – at 19,57 %, in the winter – at 9,09 % and 10,74 %, respectively. The results indicate normal ongoing process of adaptation and adaptive plasticity of certain imported animals.

Key words: Hereford, bulls, bulls acclimatization, adaptation bulls, bulls clinical indicators, wool of bulls, morphological composition of blood of bulls.

УДК 636.2(470)

Анализ динамики поголовья абердин-ангусского скота и развития мясного скотоводства в РФ с 2006 по 2015 год

А.В. Дюльдина, Л.П. Боголюбова
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

Аннотация. В статье рассмотрены основные проблемы развития отрасли мясного скотоводства в России. Проведён анализ современного состояния отрасли и рассмотрена динамика изменения численности поголовья скота абердин-ангусской породы в период с 2006 по 2015 год. Если в 2006 году поголовье абердин-ангусского скота в России было незначительным, то уже в 2008 году в связи с массовым завозом скота этой породы оно значительно увеличилось. В период 2009-2012 годов в ЦФО его поголовье увеличилось на 91 %, в СЗФО – на 93 %, в ПФО – 26 %, в УФО – 57,98 %, в ДФО – 97 %, в СибФО – 90 %. Незначительный спад отмечался в ЮФО, там общее поголовье скота абердин-ангусской породы сократилось на 22 %. Особо нужно отметить, что в этот же период разведением породы занялись в регионах СевКавФО. Рост поголовья в 2015 году отмечался в: ЦФО – на 39 %, СЗФО – на 43 %, ПФО – на 26 %, ДФО – на 96 %, СибФО – на 35 %.

Также проанализирована динамика развития племенных хозяйств в Российской Федерации в аналогичный период. В 2006 году мясным скотоводством занимались 139 племенных хозяйств (106 племрепродукторов и 33 племзавода) в 32 регионах страны, в 2009-м – уже 226 племхозяйств (183 племрепродукторов и 43 племзавода) в 45 регионах, а к 2015 году это число выросло до 293 племенных хозяйств (235 племрепродукторов, 58 племзаводов) в 57 регионах.

Ключевые слова: мясное скотоводство, мясная продуктивность, производство говядины, абердин-ангусская порода, племенные хозяйства.

Введение.

Удельный вес говядины в мясном балансе нашей страны составляет более 33 %, поэтому увеличение её производства является одной из наиболее важных проблем аграрной науки [1].

В России в настоящее время производство говядины осуществляется в основном путём использования скота молочных и комбинированных пород [2, 3].

Мировой опыт показывает, что удовлетворение спроса на говядину в достаточном объёме невозможно без развития специализированного мясного скотоводства, доля которого в общем поголовье крупного рогатого скота в развитых странах составляет от 40 до 80 %.

В последние годы в нашей стране стали уделять большее внимание развития специализированного мясного скотоводства, что является одним из стратегических направлений [4, 5].

Цель исследования.

Анализ динамики изменений количественного состава абердин-ангусского скота и развития мясного скотоводства в Российской Федерации в 2006-2015 годах.

Материалы и методы исследования. Выяснение количественных показателей в изменении численности состава мясного скота в РФ проводили с помощью анализа данных, приведённых в Ежегодниках по племенной работе в мясном скотоводстве, выпускаемых ФГБНУ ВНИИплем в период с 2006 по 2015 годы [6-8].

Объект исследования. Животные абердин-ангусской породы, завезённые по импорту или отечественной селекции, зарегистрированные в реестре племенных животных РФ. Анализ динамики изменения племенных хозяйств в РФ, занимающихся разведением чистопородного мясного скота разных пород.

Схема эксперимента. Была проанализирована численность чистопородного абердин-ангусского скота по данным Ежегодников по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах РФ за 2006-2015 годы. Количество племенных хозяйств РФ, разводящих мясной скот различных пород в РФ, было нами проанализировано по данным аналогичных Ежегодников, выпускаемых в ФГБНУ ВНИИплем за 2006-2015 годы [6-8].

Оборудование и технические средства. Сбор данных и их обработку проводили с помощью персонального компьютера фирмы «НИКС», модель «офисный компьютер С 6000».

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

Результаты исследований.

В настоящее время в мясном скотоводстве РФ больший процент мясных пород составляет абердин-ангусская порода – 49,7 %. Второе место занимает по численности калмыцкая порода – 22,5 %, а герефордская и казахская белоголовая соответственно составляют 14,9 % и 9,6 % [9].

Практически ежегодно мясное поголовье увеличивается во всех федеральных округах. Рост численности импортного скота хорошо иллюстрируют данные, представленные в таблице 1. Если в 2006 году поголовье, к примеру, абердин-ангусской породы в России было совсем незначительным, то уже в 2008 году в связи с массовым завозом скота этой породы оно значительно увеличилось. Так, в 2006 году численность абердин-ангусского скота составляла 2507 голов, а в 2008 году – 11874 голов, из них 50 племенных быков и 1178 коров. Только в ЦФО и ЮФО поголовье возросло на 53 % и 76 % соответственно.

В последующие годы, несмотря на определённые трудности, положительная динамика сохранилась. Во многом этому способствовало принятие в 2009 году целевой программы «Развитие мясного скотоводства России», и уже к 2012 году количество животных возросло до 114824 голов, из них 1107 племенных быков и 22967 коров. Так, в период с 2009-2012 годов в ЦФО поголовье этого скота увеличилось на 91 %, СЗФО – на 93 %, в ПФО – на 26 %, УФО – на 57,98 %, ДФО – на 97 %, СибФО – на 90 %. Незначительный спад отмечался в ЮФО, там общее поголовье скота абердин-ангусской породы сократилось на 22 %. Особо нужно отметить, что в этот же период разведением данной породы занялись в регионах СевКавФО, где количество крупного рогатого скота составило 2548 голов, из них 18 племенных быков и 1054 коров.

С принятием Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы разведение скота мясных пород получило новый импульс [10]. Общая численность скота этой породы в 2015 году составила 305628 голов, из них 6614 племенных быков и 166795 коров. Например, в ЦФО в 2015 году было 250410 голов абердин-ангусского скота, в СЗФО – 37603, в ЮФО – 1726, в ПФО – 8960, в УФО – 37603, в ДФО – 1239, в СевКавФО – 977, в СибФО – 3667. Из приведённых данных видно, что рост поголовья в 2015 году отмечался в ЦФО – на 39 %, СЗФО – на 43 %, ПФО – на 26 %, ДФО – на 96 %, СибФО – на 35 %. В то же время судить о точной численности поголовья в ЮФО, УФО, СевКавФО пока сложно, так как отсутствуют точные данные по бонитировке.

В целом, если судить о численности поголовья скота абердин-ангусской породы в период с 2006-2015 годов, то можно отметить сохраняющуюся положительную динамику роста (табл. 1).

Нами также был проведён анализ динамики развития мясного скотоводства в Российской Федерации в период с 2006 по 2015 год. Если в 2006 году мясным скотоводством занимались 139 племенных хозяйств (106 племрепродукторов и 33 племзавода) в 32 регионах страны, то в 2009 – уже 226 племхозяйств (183 племрепродукторов и 43 племзавода) в 45 регионах, а к 2015 году это число выросло до 293 племенных хозяйств (235 племрепродукторов, 58 племзаводов) в 57 регионах (табл. 2). По прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и 2015-2016 годы рост производства крупного рогатого скота на убой (в живом весе) к 2016 году должен увеличиться на 4,5 % по сравнению с 2012 годом. Если считать общее поголовье скота мясных специализированных пород, то с 2006 по 2015 год оно увеличилось на 72,3 %.

Обсуждение полученных результатов.

Как видно из материалов статьи, в период с 2006 по 2015 год произошло значительное увеличение чистопородного поголовья абердин-ангусского скота. Самое значительное увеличение поголовья этой породы произошло в период с 2009 по 2012 год.

За этот период поголовье увеличилось с 18257 голов до 114824 голов, но большое количество скота хозяйства завозили по импорту. В последующем увеличение количества скота данной породы происходило за счёт полученного молодняка уже отечественной селекции. Этот процесс будет происходить и в дальнейшем в связи с достаточным уровнем маточного поголовья этой породы.

Таблица 1 **Динамика изменения численности абердин-ангусского скота РФ в период с 2006 по 2015 год**

Федеральные округа	Количество абердин-ангусского скота																	
	2006 г.			2008 г.			2009 г.			2012 г.			2013 г.			2015 г.		
	Всего	Быки-производители	Коровы	Всего	Быки-производители	Коровы	Всего	Быки-производители	Коровы	Всего	Быки-производители	Коровы	Всего	Быки-производители	Коровы	Всего	Быки-производители	Коровы
Центральный ФО	544	28	229	1171	20	380	7328	88	2477	82708	673	14044	151916	2385	58119	250410	5430	135340
Северо-западный ФО	254	4	65	787	9	201	966	6	351	15082	111	708	21433	629	11690	37603	823	21726
Южный ФО	1591	12	824	6730	85	2125	5679	80	1316	4626	84	2855	4934	235	2382	1726	15	1212
Приволжский ФО	3	3	-	2906	-	-	3593	47	555	4843	104	2846	6554	245	3364	8960	230	4831
Уральский ФО	-	-	-	-	-	-	405	12	-	964	2	409	1245	14	780	1046	8	559
Дальневосточный ФО	-	-	-	49	-	-	49	3	27	1673	73	88	45	-	45	1239	9	713
Северо-кавказский ФО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2548	18	1054	1865	41	1639	977	15	696
Сибирский ФО	115	3	60	231	1	132	237	7	132	2380	42	963	2371	55	1178	3667	84	1718
Итого	2507	50	1178	11874*	115	2838	18257*	243	4858	114824***	1107	22967	190363*	3604	79197	30628**	6614	166795

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

Таблица 2. **Динамика численности скота и племенных хозяйств, разводящих мясной скот, в Российской Федерации в период с 2006 по 2015 год**

Показатели	2006 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.	2013 г.	2015 г.
Количество регионов	32	44	45	53	58	57
Количество племенных хозяйств всего:	139	173	226	286	269	293
в т. ч. племрепродукторов	106	135	183	232	215	235
в т. ч. племзаводов	33	38	43	54	54	58
Количество скота всего:	170249	260932*	304588**	465279**	549604***	614566***
в т. ч. коров	7804	113923	133622	180814	240264	313215
в т. ч. быков	4075	5600	6493	8229	10011	12399

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

Количество племенных хозяйств, разводящих мясной скот разных пород, к 2015 году увеличилось более, чем в 2 раза по сравнению с 2006 годом. Среди племенных хозяйств племрепродукторов в 2015 году было больше в 4 раза, чем племзаводов (235 и 58 соответственно). Это увеличение хозяйств также будет продолжаться в связи с государственной поддержкой отрасли мясного скотоводства.

Заключение.

1. С 2006 по 2015 год количество чистопородных животных абердин-ангусской породы увеличилось с 2507 голов до 305628 голов.

2. Количество племенных хозяйств, разводящих мясной скот разных пород, увеличилось в РФ со 139 в 2006 году до 293 в 2015 году.

3. С 2006 по 2015 год число регионов, разводящих мясной скот, увеличилось в РФ с 32 до 57.

Литература

1. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова и др. Оренбург, 2016. 316 с.

2. Калашников В.В., Амерханов Х.А., Левахин В.И. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып. 62(1). С. 3-8.

3. Справочник пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в Российской Федерации / И.М. Дунин, А.Г. Данкверт, А.С. Ерохин и др. М.: ЦБГНУ ВНИИПлем, 2013. 554 с.

4. Бурмистрова А.А., Родионова Н.К., Кондрашева И.С. Состояние и возможности развития сельского хозяйства в России // Проблемы современной экономики. 2013. № 3. С. 424-425.

5. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Значение современных пород мясного скота в производстве говядины // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(3). С. 19-24.

6. Состояние мясного скотоводства в хозяйствах Российской Федерации / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин, В.И. Шаркаев, Г.А. Шаркаева // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2008 год). М., 2009. С. 3-9.

7. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин, В.И. Шаркаев, Г.А. Шаркаева // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2009 год). М., 2010. С. 3-9.

8. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Современное состояние отрасли мясного скотоводства в России // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2013 год). М., 2014. С. 1-10.

9. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Развитие мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год). М., 2016. С. 1-10.

10. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. 2012. 204 с. URL: http://www.mcx.ru/.

Дюльдина Анджела Валерьевна, аспирант лаборатории мониторинга селекционно-племенной работы в скотоводстве ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», 141212, Московская область, Пушкинский район, п. Лесные Поляны, ул. Ленина, тел.: +79853427047, e-mail: breedinfo@bk.ru

Боголюбова Лидия Петровна, аспирант лаборатории мониторинга селекционно-племенной работы в скотоводстве ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», 141212, Московская область, Пушкинский район, п. Лесные Поляны, ул. Ленина, тел.: +79857148019, e-mail: breedinfo@bk.ru

UDC 636.2(470)

Dyuldina Angela Valeryevna, Bogolyubova Lidiya Petrovna

FSBSI «All-Russian Research Institute of Breeding Work», e-mail: breedinfo@bk.ru

Analysis of the dynamics of Angus livestock and development of beef cattle in Russia from 2006 to 2015

Summary. In the article considers the basic problems for the development of beef cattle industry in Russia. The analysis of the current state of industry and the dynamics of Angus livestock population for the period from 2006 to 2015 are given. If in 2006 Angus population in Russia was small, then in 2008 due to the massive import of this breed of cattle it considerably increased. In the period from 2009-2012. in the Central Federal District its population increased by 91 %, in the Northwestern Federal District – 93 %, in the Privolzhsky Federal District – 26 %, in the Ural Federal District – 57,98 %, in the Far Eastern Federal District – 97 %, in the Siberian Federal District – 90 %. A slight decrease was observed in the Southern Federal District, where the total number of Angus cattle has decreased by 22 %. Especially it should be noted this breed began to be reared in the regions of the North Caucasian Federal District. The increase in population was observed in 2015: Central Federal District – by 39 %, Northwestern Federal District – by 43 %, Privolzhsky Federal District – by 26 %, Far Eastern Federal District – by 9 6%, Siberian Federal District – by 35 %.

Also the dynamics of beef cattle development in the Russian Federation in the same period was analyzed. In 2006, 139 breeding farms were engaged in beef cattle breeding (106 multiplication farms and 33 breeding farms) in 32 regions of the country, in 2009 – already 226 breeding farms (183 multiplication farms and 43 breeding farms) in 45 regions, and by 2015 this number had grown up to 293 breeding farms (235 multiplication farms, 58 breeding centers) in 57 regions.

Key words: beef cattle, meat productivity, beef production, Angus breed, breeding farms.

Отдел технологии мясного скотоводства и производства говядины

Отдел технологии мясного скотоводства и производства говядины организован в 1970 году на базе бывшего отдела технологии кормления и содержания животных, в который входила также лаборатория механизации и автоматизации производственных процессов в животноводстве.

С 1970 по 1972 гг. отдел работал под руководством В.М. Юдина, кандидата сельскохозяйственных наук. За этот короткий период были заложены основы научной и практической деятельности отдела.

С 1972 по 1995 год отдел возглавлял Е.С. Беломытцев, доктор сельскохозяйственных наук.

За это время сотрудниками отдела был выполнен ряд работ, имеющих важное значение. В частности, была разработана технология выращивания племенного молодняка мясных пород на культурных огороженных пастбищах, определены рациональные способы их использования; разработаны предложения по внедрению различных систем содержания мясного скота. Кроме того, проведены исследования по экономическому обоснованию развития специализированного мясного скотоводства и сочетанию его с другими отраслями, разработан проект нового стандарта по молодняку крупного рогатого скота для убоя в зависимости от его живой массы.

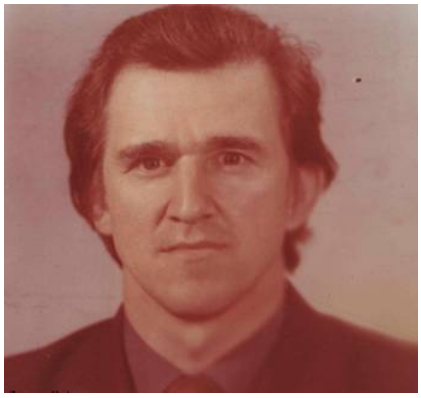
В 1986 г. структура отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины была изменена. В состав отдела входили 5 лабораторий:

- интенсивных технологий мясного скотоводства;
- производства говядины на промышленной основе;
- механизации производственных процессов;
- проектных предложений по строительству;
- производственных факторов.

Штат отдела состоял из 33 человек, в т. ч. 1 ведущий, 11 старших, 3 научных и младших научных сотрудников, 2 специалиста I и II категории, 1 инженер и лаборанты.

Сотрудники отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины (1978 г.)
Первый ряд (слева направо): Н.И. Левахина, О.Н. Касаткина, Н.Г. Яковлева, К.И. Лукманова, Л. Пряхина, В.П. Коваленко, А.П. Жижирий, Т.Н. Алексанина, В. Рощектаева, В.Н. Артюшина, О.Н. Лаврушко
Второй ряд (слева направо): А.К. Косых, Е.А. Ажмулдинов, В.А. Черников, А.М. Мирошников, С. Телегин, Л.В. Сакович, А.В. Хамидуллин, В.Ф. Горшков, А.Г. Ирсултанов, Ю.Н. Сидоров

Лаборатория интенсивных технологий мясного скотоводства



С 1995 по 1997 гг. заведующий лабораторией – кандидат сельскохозяйственных наук О.А. Ляпин (впоследствии – доктор сельскохозяйственных наук, профессор). Сотрудники отдела – старшие научные сотрудники В.П. Коваленко, М.С. Лукманов, А.А. Рябых, А.В. Харламов, младший научный сотрудник Н.Г. Догарева, специалист II категории Е.Т. Усиев, старший лаборант Е.И. Абишева.

Сотрудниками лаборатории разработана и апробирована ресурсосберегающая технология для мясного скота в племенных стадах в зоне сухой степи Южного Урала, включающая системы естественных и улучшенных многолетних пастбищ.

Разработаны перспективные системы и способы содержания мясного скота с использованием грубых и пастбищных кормов, строго сезонных отёлов, облегчённых помещений, обеспечивающих снижение затрат на содержание животных и повышение производительности труда.

Разработаны и внедрены дифференцированные технологии получения тяжеловесного скота в зоне Южного Урала, позволяющие максимально использовать для увеличения производства говядины сверхремонтный молодняк из молочных стад с учётом особенностей пород скота.

Созданы и апробированы модели новых ресурсосберегающих технологий стойлового и пастбищного содержания мясных коров с телятами в зоне Южного Урала, обеспечивающих среднесуточный прирост телят 900-1000 г.

Определены методы и выявлены научные закономерности повышения мясной продуктивности молодняка и выбракованного взрослого скота при интенсивном использовании пастбищ.

Велись разработка и производственная проверка усовершенствованной технологии содержания мясного, скота с ограниченным использованием помещений.

Коллективом отдела установлено, что снижение затрат на содержание мясных коров обеспечивается также продлением пастбищного периода за счёт создания специальных позднеосенних пастбищ. Проведённые исследования показали, что создание таких пастбищ из волоснеца ситникового, лиманных сенокосов, летних посевов суданской травы, овса, а также использование в качестве подкормки сена в рулонах позволяют снизить стоимость израсходованных кормов на 6,5-7,1 % и тем самым сократить расход на содержание мясной коровы.

Проведено сравнительное изучение места кормления бычков-кастратов при откорме на площадке. Кормление кастратов контрольной группы в зимний период проводилось на выгульно-кормовом дворе, а молодняка опытной группы – в помещении. В результате исследований установлено преимущество кормления животных в помещении. Живая масса кастратов в 18-месячном возрасте при кормлении на выгульно-кормовом дворе составила 463,3 кг, а в помещении – 478,8 кг или на 15,5 кг больше. Масса парной туши у кастратов контрольной группы составила 259,3 кг, у аналогов опытной группы – 267,3 кг, а убойный выход – соответственно 61,4 и 61,5 %. Уровень рентабельности производства говядины в контрольной группе составлял 59,3, в опытной группе – 60,3 %.

Проведённые исследования доказали, что при сезонном (зимне-весеннем) отёле деловой выход телят в расчёте на 100 маток составил 92-94 головы, а при круглогодовом – только 85-87 телят. Непременным условием при организации сезонного зимне-весеннего отёла должно являться наличие достаточного количества помещений и прочная кормовая база.

Установлено, что одним из технологических приёмов, обеспечивающих увеличение живой массы при отъёме молодняка от коров является организация подкормки в пастбищный период. Исследования показали, что подкормка телят концентратами в подсосный период из расчёта 1 кг на 100 кг живой массы обеспечивает повышение живой массы при отъёме на 11,6-17,0 кг.

Проводилась работа по снижению потерь мясной продукции на технологических этапах выращивания, откорма и реализации скота за счёт применения адаптогенов.

Так, использование кормового агидола, дилудина и электролитной композиции до и после технологических стрессов при доращивании и откорме кастратов позволило сократить потери прироста живой массы на 7,0; 9,5 и 14,2 %. Применение этих адаптогенов перед транспортировкой кастратов снизило потери живой массы на 0,62; 1,40 и 1,84 %. Результаты контрольного убоя показали, что

наиболее тяжёлые туши получены от кастратов опытных групп. Если туши молодняка контрольной группы имели массу, равную 216,3 кг, то у животных опытных групп превышение составило соответственно 9; 15 и 24 кг.

По результатам исследований получено авторское свидетельство на изобретение «Способ профилактики стресса у крупного рогатого скота» и положительное решение на изобретение «Средство для профилактики технологических стрессов у крупного рогатого скота».

Лаборатория технологии производства говядины на промышленной основе

Заведующий лабораторией – А.М. Сергеев, кандидат сельскохозяйственных наук. Сотрудники отдела – старшие научные сотрудники А.Г. Ирсултанов, В.Ф. Фунтиков, Н.В. Курцев, научные сотрудники Н.П. Макаров и Ю.А. Корытин, старшие лаборанты Л.Г. Новикова, М.Д. Попова, М.А. Митрофанова.

Сотрудниками лаборатории проводились исследования по совершенствованию технологии воспроизводства стада и искусственного осеменения мясного скота на комплексах. Применение указанной системы содержания и воспроизводства стада позволило создать охранительный режим содержания, применить дифференцированное кормление по группам, создать благоприятные условия для осеменения и отёла, снизить затраты на плодотворное осеменение, повысить оплодотворяемость коров и получать приплод по 95-98 телят на 100 маток.

На межхозяйственных откормочных площадках Оренбургской, Ростовской областей, республик Башкортостан и Татарстан проводились исследования по разработке технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота с использованием различных технологических приёмов кормления и содержания.

Определена эффективность производства говядины в зависимости от количества животных в группе. В проведённом опыте бычки-кастраты симментальской породы контрольной группы содержались по 100 голов в секции, бычки-кастраты I опытной и бычки II опытной групп – по 50 голов в группе. Аналогичное количество голов в группах было и у животных шортгорнской породы.

К концу опыта кастраты симментальской породы контрольной группы достигли живой массы 444,2 кг; кастраты I опытной – 459,8 кг и бычки II опытной группы – 485,6 кг; а молодняк шортгорнской породы – соответственно 429,0 кг; 450,5 и 468,8 кг.

Разработаны прогрессивные методы транспортировки и технологии убоя скота, рационального использования туш и переработки мяса, предусматривающие снижение потерь мясной продукции и максимальный выход полезных продуктов.

Проводились исследования по теоретическому обоснованию закономерностей формирования мясной продуктивности и качества мяса по различным отрубам при использовании отечественной и зарубежной схем разрубки туш крупного рогатого скота мясных пород и подготовлены технические условия для ГОСТа при убое мясного скота и разделки туш для розничной торговли.

Лаборатория механизации производственных процессов

Заведующий лабораторией – Б.Г. Рогачёв (впоследствии – кандидат сельскохозяйственных наук). Сотрудники отдела – техники I категории Н.П. Лисичкин и С.Н. Стрижекозин, специалист I категории С.В. Барыкин, В.Н. Рубцов, инженер Г.В. Баженова, чертёжник И.Д. Краснобаштова, старший лаборант Г.И. Антонова

Коллективом лаборатории были разработаны и проведены испытания электроизгороди для содержания мясного скота.

Исследования показали, что применение мелкозагонного метода использования пастбищ и электроизгороди снижает потребную площадь на производство 1 ц прироста на естественных пастбищах на 1,7 га, на сеяных – на 0,1 га по сравнению с крупнозагонным методом использования пастбищ и без электроизгороди.

Подготовлен проект создания огороженных культурных пастбищ для мясного скота с использованием электрических изгородей с организацией водопойного центра с применением ветроустановки на 500 мясных коров с телятами.

В результате разработки способа приготовления сена методом активного вентилирования сотрудниками отдела установлено повышение сбора биологического урожая на 15-20 %, кормовых единиц с каждого гектара – в 1,5 раза, а каротина – в 3-4 раза по сравнению с сушкой сена в поле. Благодаря более высокому качеству сена и лучшей усвояемости питательных и минеральных веществ продуктивность животных повышается на 15-16 %.

Заготовка сена методом активного вентилирования была широко внедрена в хозяйствах РФ.

Сотрудниками лаборатории разработаны и испытаны самокормушки различной конструкции. Стационарная самокормушка предназначена для скармливания гранулированных кормосмесей, её общая вместимость – 10-12 тонн. Одноразовая загрузка самокормушки обеспечивает непрерывное кормление 100 голов молодняка в течение 10-12 дней. Фронт кормления составляет 8-10 см. Производство полнорационных гранулированных кормосмесей и скармливание их из самокормушек увеличивает в 3-4 раза норму нагрузки скота.

Передвижные самокормушки для грубых кормов изготавливаются из уголкового железа и устанавливаются на полозьях из швеллера, с каждой стороны имеются окна, через которые животные поедают корма. Размер окон – 2,5×0,5 м. Загрузка самокормушки осуществляется грейферным погрузчиком, перевозка – гусеничным трактором, установка – на выгульно-кормовых дворах.

Разработана и внедрена в производство универсальная карда, предназначенная для работы с мясным скотом при проведении ветеринарно-зоотехнических мероприятий. С помощью такой карды силами двух работников можно проводить различные зооветмероприятия. Общая экономия от сокращения численности персонала по уходу за скотом составляет 1800 человеко-часов в год.

Лаборатория проектных предложений

Заведующий лабораторией – П.П. Капица Сотрудники отдела – старший научный сотрудник Н.А. Кобзев, старшие лаборанты К.И. Лукманова и Т.М. Ламакина, инженер-строитель С.В. Белова.

Сотрудниками лаборатории велось изучение вопросов проектирования, строительства и эксплуатации репродукторных ферм в условиях Южного Урала, Северного Казахстана, Украины и Сибири, что дало возможность выявить недостатки проектных решений и определить основные пути их преодоления.

В связи с этим разработаны проектное предложение и задание на проектирование репродукторной фермы на 400, 800 и 1200 голов мясных коров с телятами.

В проектном предложении предусматривается два варианта содержания и кормления животных. В первом варианте содержание животных – беспривязное, на глубокой несменяемой подстилке. Кормление коров осуществляется на выгульно-кормовых дворах, а в ненастную погоду – внутри здания. Во втором варианте маточное поголовье содержится беспривязно в боксах с организацией кормления на выгульно-кормовых дворах. Кормление телят в обоих вариантах в зимний период – внутри здания. В летний период всё поголовье содержится на пастбище.

Строительство ферм предполагает применение однопролётных зданий шириной 18-21 м из рамных конструкций с применением местных строительных материалов. Это позволит снизить удельные капитальные вложения, уменьшить себестоимость продукции и обеспечить фермы дешёвыми кормами за счёт создания осенних и зимних пастбищ. В летний период предусмотрено бесперебойное кормление за счёт использования улучшенных пастбищ.

Проектное предложение и задание на проектирование репродукторных ферм были переданы головному институту Гипронисельхоз для разработки типового проекта.

Совместно с ВИЖем и СибНИПТИЖем были разработаны проектные предложения и задания на проектирование племенных ферм на 200, 400 и 800 голов мясных коров для зон Сибири и Южного Урала, на основании которых Целингипросельхоз разработал типовой проект.

В данном проекте предусмотрено использование облегчённых конструкций, применение боксового способа содержания скота. Материал был передан Центральному институту типового проектирования для распространения в племенных хозяйствах, разводящих мясной скот.

Разработаны проектные предложения откормочных площадок на 1,3 и 5 тыс. скотомест для строительства в районах с расчётными температурами -20 °С…-30 °С, предусматривающие применение местных строительных материалов. Предложены схемы генеральных планов площадок и объёмно-планировочные решения зданий в трёх конструктивных вариантах. В новом типовом проекте достигнуто снижение сметной стоимости строительства откормочных площадок на 8-10 %.

Лаборатория производственных факторов устойчивости мясного скотоводства

Заведующий лабораторией – В.И. Левахин, кандидат сельскохозяйственных наук (впоследствии – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Почётный работник АПК РФ). Сотрудники отдела – ведущий научный сотрудник Е.А. Ажмулдинов, старшие научные сотрудники М.С. Сулейманов, Н.М. Клетушкин, А.Н. Ивонин, старшие лаборанты Н.Г. Яковлева и Л.А. Ханжина, лаборант Т.Г. Дементьева.

Лаборатория производственных факторов устойчивости мясного скотоводства во Всесоюзном НИИ мясного скотоводства была организована 1 июня 1979 года по приказу МСХ СССР. В её задачи входила разработка методов и способов максимальной сохранности поголовья крупного рогатого скота в условиях экстремальных природных катаклизмов, техногенных аварий, а также возможных военных действий. Лаборатория работала в режиме особой секретности и была головной организацией по этой тематике на территории Советского Союза.

Наиболее значимые исследования проводились на территории Белоруссии по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС путём разведения мясного скота. Их результатом явилось издание многих монографий, научных статей, а также рекомендаций, получивших высокую оценку МАГАТЭ.

С 1995 по 1997 гг. отдел возглавлял доктор сельскохозяйственных наук Олег Абдулхакович Ляпин. С 1990 года структура отдела подвергалась неоднократному изменению. С февраля 1997 года и по настоящее время отдел возглавляет Анатолий Васильевич Харламов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. На данный момент в отделе работают 11 человек, в том числе 1 главный научный сотрудник (Е.А. Ажмулдинов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор), 1 ведущий (Е.М. Дусаева, доктор экономических наук, профессор), 3 старших (кандидаты сельскохозяйственных наук О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, М.Г. Титов), 3 научных сотрудника (И.В. Маркова, кандидат биологических наук; Ж.Н. Куванов, Г.Н. Мушинская), 2 специалиста I категории (О.И. Гарбузова, Л.А. Ханжина).

В этот период научные разработки отдела были направлены на совершенствование технологий содержания и повышение эффективности производства говядины в мясном скотоводстве.

В частности были проведены исследования которые включали три направления:

1. 06.02.02.01: «Провести зоотехническую и экономическую оценку по различным срокам и сезонам отёла коров в мясном скотоводстве при выращивании молодняка на племя и комплектовании откормочных предприятий».

В мясном скотоводстве зоны Южного Урала выгодно получать приплод в зимний период (январь-февраль), что позволяет улучшить технологию выращивания и повысить сохранность телят. Молодняк, родившийся в зимние месяцы, в летний период лучше использует пастбищный корм и молоко матери, отличается повышенной интенсивностью роста и достигает к моменту реализации большей живой массы – 413,7-479,9 кг. Уровень рентабельности при их выращивании по сравнению с молодняком, рождённым осенью и весной, выше у бычков на 7,7 и 6,3 %, у тёлок – на 8,3 и 7,2%.

2. 06.02.02.02 «Определить оптимальные сроки отъёма телят от матерей применительно к технологии мясного скотоводства и системы «корова-телёнок» с учётом природно-климатических условий и интенсивных систем производства говядины».

Для выращивания молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в специализированных откормочных комплексах необходимо проводить отъём их от матерей в 6-месячном возрасте. Это позволяет по возрасту и живой массе животных соответствовать параметрам перевода с первого на второй период выращивания.

Оптимальный возраст молодняка, поступающего на откормочные площадки, должен быть 8 месяцев, с живой массой – не менее 180 кг. Это способствует при дальнейшем их выращивании увеличению производства говядины на 3,0-5,2 % по сравнению с молодняком, поступающим на площадку в возрасте 6 месяцев.

3. 06.02.02.03 «Провести зоотехническую и экономическую оценку вариантов технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота различных пород и генотипов».

Эффективность выращивания молодняка зависит как от его генотипа, так и технологии его содержания. Голштинизация красного степного скота в условиях Южного Урала приводит к снижению интенсивности роста молодняка в первые три месяца жизни, а также при пастбищном содержании. Однако, начиная с 3-месячного возраста, значительного отставания в росте помесей уже не наблюдается, за исключением пастбищного содержания, при котором голштинизированный молодняк растёт хуже, чем чистопородные сверстники.

В настоящее время научно-исследовательская работа отдела включает два направления исследований:

1. «Совершенствование ресурсосберегающих технологий мясного скотоводства на основе новых знаний об адаптации организма животного к условиям среды обитания, закономерностей формирования элементного статуса скота» (№ 0761-2014-0008).

2. «Совершенствование ресурсосберегающих технологий выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на основе новых знаний об адаптации различных пород к технологическим факторам и разработка способов повышения стрессоустойчивости животных при промышленной технологии производства говядины, обеспечивающих реализацию генетического потенциала и повышения качества мяса» (№ 0761-2014-0009).

Сотрудники отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины (2016 г.)
Первый ряд (слева направо): Ю.А. Ласыгина, Л.А. Ханжина, О.И. Гарбузова, Е.М. Дусаева, Г.Н. Мушинская
Второй ряд (слева направо): Е.А. Ажмулдинов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.Н. Фролов, М.Г. Титов, Ж.Н. Куванов

Все разработки отдела широко отражены в опубликованных научных статьях, рекомендациях и монографиях. За период существования отдела на его базе подготовлено и защищено более 100 кандидатских и докторских диссертаций.

Сотрудники отдела ведут научно-исследовательскую работу в Оренбургской, Самарской, Тверской, Кировской, Саратовской областях, Республиках Башкортостан и Татарстан.

Отдел в разное время возглавляли: кандидат сельскохозяйственных наук Василий Матвеевич Юдин (1970-1972 гг.); доктор сельскохозяйственных наук Евгений Степанович Беломытцев (1972-1995 гг.); доктор сельскохозяйственных наук, профессор Олег Абдулхакович Ляпин (1995-1997 гг.). С февраля 1997 г. и по настоящее время отделом руководит доктор сельскохозяйственных наук, профессор Анатолий Васильевич Харламов.

Руководство и сотрудники федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, редколлегия журнала «Вестник мясного скотоводства» сердечно поздравляют:
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Каюмова Фоата Галимовича
доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ажмулдинова Елемеса Ажмулдиновича
доктора экономических наук, профессора Дусаеву Евгению Муслимовну
С ЮБИЛЕЕМ!
Желают Вам крепкого здоровья, творческих успехов и благополучия

Каюмов Фоат Галимович

Родился 14 октября 1946 года в селе Терис-Усманово Абдулинского района Оренбургской области.

Окончив в 1970 году Оренбургский сельскохозяйственный институт, Фоат Галимович сразу же получил ответственную должность директора госплемстанции. Понимая, что практическая деятельность требует постоянного повышения профессионального уровня, в 1971 г. он становится стажёром-исследователем, а затем аспирантом Всесоюзного научно-исследовательского института мясного скотоводства (ВНИИМС). 45 лет своей жизни Ф.Г. Каюмов посвятил развитию животноводства в стенах нашего института, став кандидатом, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, Заслуженным зоотехником Российской Федерации.

Под его руководством и при его активном участии за последние годы созданы новые конкурентоспособные высокопродуктивные типы мясного скота: «Каргалинский мясной», «Баганский мясной», «Айта», «Вознесеновский», разводимые на значительной территории России.

Профессором Каюмовым Ф.Г. создана лаборатория «Новые породы и типы мясного скота», где им и его научной школой развернуты фундаментальные и прикладные научные исследования по проблеме «Разработка новых подходов к созданию современных высокопродуктивных пород и типов мясного скота для различных экозон страны».

Результаты исследований Ф.Г. Каюмова опубликованы в более чем 500 научных работах, в том числе изданы 12 монографий, 18 учебных и справочных пособий, 8 каталогов, 26 рекомендаций. Он является автором 23 патентов и авторских свидетельств, из которых 9 – по выведению новых пород и типов мясного скота.

Много внимания Ф.Г. Каюмов уделяет подготовке научных кадров, им создана научная школа, в которой под его руководством подготовлены и успешно защищены 6 докторских и 25 кандидатских диссертационных работ.

Фоат Галимович входит в состав ряда авторитетных международных институтов, в том числе Международный Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций в Республике Казахстан, является членом диссертационного совета ЗКАТУ, а также 2-х диссертационных советов России: ВНИИМС, ОГАУ. Ф.Г. Каюмов является организатором российских союзов – Национальная ассоциация заводчиков казахского белоголового скота и Национальная ассоциация заводчиков калмыцкого скота. На I съезде Национальной ассоциации заводчиков калмыцкого скота России (2011 г.) он избран генеральным директором этой ассоциации. Более 15 лет он является членом технического комитета по стандартизации «Продукция животноводства и племенное дело в животноводстве» МСХ РФ.

Ф.Г. Каюмов входит в состав редколлегии журнала «Вестник мясного скотоводства».

Деятельность Ф.Г. Каюмова оценена высоко, о чём свидетельствуют многочисленные награды: орден Почёта, Благодарность Президента Российской Федерации, премия Правительства Российской Федерации, присвоение почётного звания «Заслуженный зоотехник Российской Федерации». Он дважды награждался дипломами Президиума Россельхозакадемии «За лучшую завершённую научную разработку года». За высокие показатели продуктивности вновь созданных пород и типов мясного скота Ф.Г. Каюмов награждён шестью золотыми, тремя серебряными медалями ВВЦ и ВДНХ и многими другими наградами различного достоинства.

Ф.Г. Каюмов за плодотворную деятельность Национальной ассоциации заводчиков калмыцкого скота России под его руководством награждён: Благодарностью Председателя народного Хурала Республики Калмыкия, званием «Заслуженный работник сельского хозяйства Республики Калмыкия», Почётной грамотой парламента Хурала Республики Калмыкия.

Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович

Родился 17 ноября 1946 года в селе Сайхинском Джаныбекского района Уральской области.

После окончания школы Елемес Ажмулдинович служил в рядах советской армии, затем окончил зоотехнический факультет Оренбургского сельскохозяйственного института в 1973 г.

Вся дальнейшая научная и практическая деятельность Ажмулдинова Елемеса Ажмулдиновича прошла в стенах института – от младшего научного сотрудника и аспиранта отдела технологии ВНИИМС до доктора сельскохозяйственных наук, профессора.

За годы работы в институте Елемес Ажмулдинович выполнил серию исследований по совершенствованию технологии откорма, применению различных стимуляторов роста при производстве говядины на специализированных предприятиях с использованием отходов сахарной промышленности, разработке и совершенствованию технологии производства говядины на промышленных комплексах.

Особое место в его научной деятельности занимает изучение эффективного использования радиоактивно загрязнённых территорий после аварии на Чернобыльской АЭС в составе лаборатории «Производственных факторов устойчивости мясного скотоводства» под руководством В.И. Левахина. Результатом их совместной работы явилось издание многих научных статей, а также рекомендаций, получивших высокую оценку МАГАТЭ.

Ажмулдиновым Елемесом Ажмулдиновичем опубликовано 235 научных трудов, в том числе за последние 5 лет – 57, из них 2 монографии и 6 рекомендаций.

Елемес Ажмулдинович принимает активное участие в поддержке научных кадров. Под его руководством подготовлено и успешно защищено 8 кандидатских диссертаций.

Научные достижения Е.А. Ажмулдинова отмечены многочисленными грамотами, поощрениями, благодарностями, в том числе премией Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники за 2013 год, золотой медалью «За разработку новых высокоэффективных технологий кормления и содержания животных» (2014 год), Почётной грамотой за многолетний добросовестный труд Российской академии сельскохозяйственных наук (2010 г.), Почётной грамотой Министерства сельского хозяйства РФ (2006).

Дусаева Евгения Муслимовна

Родилась 10 декабря 1956 года в селе Джасай Адамовского района Оренбургской области.

Евгения Муслимовна начинала свою трудовую деятельность с азов сельскохозяйственного производства рабочей отделения № 2 совхоза «Обильный». Её вся дальнейшая жизнь связана с сельским хозяйством: окончив Оренбургский сельскохозяйственный институт в 1978 г., она работала непосредственно на производстве – бухгалтером, а затем экономистом, главным экономистом совхоза «Овощевод».

Практические знания экономического учёта в сельском хозяйстве послужили причиной приглашения Евгении Муслимовны на преподавательскую работу старшим преподавателем кафедры экономики сельскохозяйственного производства Оренбургского сельскохозяйственного института. Более 25 лет она плодотворно занималась научной и преподавательской деятельностью.

Дусаева Евгения Муслимовна непрестанно повышала свой профессиональный уровень – кандидат, доктор экономических наук, профессор, занимала должности доцента кафедры экономики и агробизнеса Оренбургского государственного аграрного университета и заведующего кафедрой бухгалтерского учёта и аудита.

Результатами научной преподавательской деятельности Евгении Муслимовны стали более 150 научных и учебно-методических публикаций. Ею опубликованы 10 монографий по различным направлениям экономики сельскохозяйственного производства. Результаты её исследований, научные труды и разработки широко используются в сельскохозяйственных организациях Оренбургской области и по всей стране.

Евгения Муслимовна Дусаева неустанно делится своими знаниями и практическим опытом со следующим поколением молодых учёных. Под её руководством защищено 9 диссертаций на соискание учёной степени кандидата экономических наук.

Научные достижения Евгении Муслимовны отмечены многочисленными грамотами, поощрениями, благодарностями, в том числе премия Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники за 2003, 2011, 2013 годы, медалью «Ветеран труда». Ей присвоено звание «Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

Список статей, опубликованных в журнале в 2016 году 197

К юбилею журнала «Вестник мясного скотоводства»……4

Инновационное направление науки

Завьялов О.А., Фролов А.Н., Харламов А.В., Дускаев Г.К., Курилкина М.Я. Адаптационные изменения элементного статуса герефордского скота канадской селекции к условиям Южно-Уральской биогеохимической провинции……2
Мирошников С.А., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Харламов А.В., Дускаев Г.К., Курилкина М.Я. Элементный состав шерсти, как модель для изучения межэлементных взаимодействий……4
Нотова С.В., Сизова Е.А., Казакова Т.В., Маршинская О.В. Морфобиохимические параметры крыс при введении наночастиц диоксида титана……..3
Сагинбаев А.К., Бисембаев А.Т., Касенов Ж.М., Ералин Н.Ж. Разработка селекционных индексов и совершенствование методов оценки племенной ценности в мясном скотоводстве……..1

Разведение, селекция, генетика

Амерханов Х.А., Левахин В.И., Горлов И.Ф., Макаев Ш.А., Ранделин А.В. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества «Русской комолой» породы крупного рогатого скота……...1
Амерханов Х.А., Половинко Л.М., Калашников Н.А., Каюмов Ф.Г. Характеристика генетического материала при выведении высокопродуктивного типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота……4
Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М., Урынбаева Г.Н. Приёмы улучшения племенных ресурсов внутрипородных типов скота……..3
Бельков Г.И., Панин В.А. Показатели молочной продуктивности коров в условиях Южного Урала……...4
Габидулин В.М., Белоусов А.М., Тагиров Х.Х. Определение племенной ценности быков-производителей в зависимости от метода оценки……2
Габидулин В.М., Алимова С.А., Тарасов М.В. Влияние полиморфизма гена тиреоглобуллина (TG-5) на продуктивность стада мясного скота в ООО «Суерь» абердин-ангусской породы австралийской селекции в зоне Зауралья……...3
Габидулин В.М., Алимова С.А. Метод прогнозирования продуктивности абердин-ангусского скота с учётом результатов полиморфизма генов……4
Гавричкин А.А., Хлызова Т.А., Фёдорова О.А., Никонов А.А. Сроки проведения мероприятий по защите мясного скота от насекомых комплекса «гнус» и оводов на юге Тюменской области……..1
Гонтюрев В.А., Макаев Ш.А., Польских С.С., Сиразетдинов Ф.Х. Повышение генетического потенциала продуктивности казахского белоголового скота на основе чистопородного разведения……..1
Гудыменко В.В. Продуктивные и воспроизводительные особенности чистопородных и помесных тёлок……...1
Гудыменко В.В. Сравнительная оценка роста, развития и воспроизводительных особенностей двух-трёхпородных тёлок……2
Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., Ворожейкин А.М., Герасимов Н.П., Колпаков В.И. Показатели убоя бычков с учётом подбора родителей по генам-маркерам мясной продуктивности……....2
Джуламанов К.М., Урынбаева Г.Н. Селекционная оценка и подбор родительских пар в заводском стаде……..4
Дубовскова М.П., Ворожейкин А.М., Герасимов Н.П., Колпаков В.И. Совершенствование продуктивности скота герефордской породы……3
Дубовскова М.П., Селионова М.И., Чижова Л.Н., Колпаков В.И. Подбор родительских пар герефордов с учётом антигенного спектра и ДНК-маркеров……..4

Дунин И.М., Половинко Л.М., Калашников Н.А., Каюмов Ф.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Убойные показатели, морфологический и химический составы туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота……4
Иргашев Т.А., Раджабов Ф.М., Косилов В.И. Особенности роста и развития яков в Таджикистане……1
Кадышева М.Д., Тюлебаев С.Д., Канатпаев С.М., Пущаева А.В. Оценка симментальских бычков брединского мясного типа по собственной продуктивности……...1
Кажгалиев Н., Матакбаев Д. Адаптация завезённых пород мясного скота в условиях северного региона Казахстана……...1
Каюмов Ф.Г., Сурундаева Л.Г., Калашников Н.А. Химический состав и биологическая ценность мяса туши бычков калмыцкой породы скота разных генотипов……2
Касмалиев М.К., Керималиев Ж.К., Халмурзаев А.Н. Хозяйственно-биологические особенности новой айкольской породы яков Кыргызстана……1
Колпаков В.И., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., Герасимов Н.П., Урынбаева Г.Н., Ивонин А.Н. Перспективы интенсификации племенной работы с герефордской породой……...…2
Косилов В.И., Джалов А.Г. Рост и развитие тёлок чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами……...3
Макаев Ш.А., Рысаев А.Ф., Фомин А.В. Молекулярно-генетическое тестирование животных казахского белоголового скота……..3
Орозбаев Б.С., Чортонбаев Т.Дж., Косилов В.И. Хозяйственно-биологические особенности курдючных овец различного генотипа в Кыргызстане……..3
Панин В.А. Морфофункциональные свойства вымени чистопородных и помесных коров в условиях Южного Урала……3
Сурундаева Л.Г. Аллельный полиморфизм гена тиреоглобулина у крупного рогатого скота мясных пород……..3
Сурундаева Л.Г. Сравнительный анализ генетической структуры популяций крупного рогатого скота мясных пород по полиморфным вариантам генов гормонов соматотропина и тиреоглобулина……4
Сазонов А.Н., Каюмов Ф.Г., Искандерова А.П., Макаев Ш.А., Хайнацкий В.Ю. Показатели мясной продуктивности животных желательного типа в ООО «Племзавод «Димитровский»……4
Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д., Канатпаев С.М., Литовченко В.Г., Польских С.С. Анализ некоторых селекционно-генетических параметров оценки быков-производителей с учётом аллельных форм генов GDF5 и TG5……3
Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д., Литовченко В.Г., Польских С.С. Сравнительный анализ кросса канадских симменталов с брединским мясным типом……4

Технология производства, качество продукции и экономика в мясном скотоводстве

Амерханов Х.А., Калашников Н.А., Каюмов Ф.Г., Половинко Л.М. Конверсия питательных веществ и энергии корма в съедобные части туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота……3
Бельков Г.И. Эффективность использования кормов бычками различных пород в зоне сухой степи…..4
Дусаева Е.М., Курманова А.Х., Мушинская Г.Н. Анализ цен на говядину……...3
Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И., Бикбова Р.А. Популярный кисломолочный продукт – йогурт…2
Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока……3
Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Применение растительного компонента при производстве йогурта……4
Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А., Половинко Л.М. Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота……3
Кичко Ю.С., Романко М.Д., Клычкова М.В., Гурентьев Е.В. Разработка рецептуры куриного рулета, обогащённого субпродуктами и пищевыми волокнами……4

Кичко Ю.С., Романко М.Д., Клычкова М.В., Регер К.В. Разработка рецептуры сырокопчёной колбасы «Салями Фаст» с использованием ускорителей созревания……4
Косилов В.И., Иргашев Т.А., Шабунова Б.К. Результаты разведения яков в Таджикистане……...4
Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г., Рябов Н.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород……1
Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г. Интерьерные особенности как метод оценки стрессоустойчивости бычков различных генотипов при транспортировке……2
Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г., Сиразетдинов Ф.Х., Рябов Н.И. Физиологические показатели бычков в период стрессовой нагрузки при скармливании антистрессовых препаратов……3
Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А., Титов М.Г., Бабичева И.А., Поберухин М.М. Потери продукции и мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании антистрессовых препаратов……4
Мирошников С.А., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Харламов А.В., Дускаев Г.К., Курилкина М.Я. Разработка метода выявления элементозов крупного рогатого скота……4
Мошкина С.В., Михайлова О.А., Тормасова М.В. Эффективность различных схем выращивания молодняка специализированного мясного скота……...4
Петрунина Ю.Ю., Левахин В.И. Мясная продуктивность бычков при скармливании ростстимулирующей кормовой добавки Энергосил……1
Ребезов М.Б., Топурия Г.М., Топурия Л.Ю. Коррекция иммунного статуса у крупного рогатого скота……2
Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В. Особенности элементного состава шерсти и адаптационные способности тёлок импортной селекции в зависимости от их продуктивности……2
Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В., Зелепухин А.Г. Динамика накопления химических элементов в шерсти тёлок герефордской породы канадской селекции в зависимости от их продуктивности и возраста……..3
Харламов А.В., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Королёв В.Л., Курилкина М.Я. Экспериментальные данные по мясной продуктивности и качеству мяса убойного скота в разных зонах Оренбургской области……..1

Теория и практика кормления

Абилов Б.Т., Болотов Н.А., Зарытовский А.И., Синельщикова И.А., Пашкова Л.А., Баграмян А.С., Хабибулин В.В. Использование кормовых добавок при выращивании молодняка мясного скота казахской белоголовой породы……...…3
Бабичева И.А., Мустафин Р.З. Физиолого-биохимический статус крови молодняка крупного рогатого скота при скармливании БВД и пробиотического препарата……..1
Балджи Ю.А., Шейко Ю.Н., Поляков В.В., Сейденова С.П. Ресурсосберегающие кормовые добавки для крупного рогатого скота……...2
Вагапов И.Ф. Переваримость и использование питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы при скармливании им пробиотической кормовой добавки Биодарин……1
Галиев Б.Х., Ширнина Н.М., Мирошников И.С., Картекенов К.Ш., Балмугамбетова А.Ж. Влияние кавитированной минеральной добавки на обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота……...2
Гатауллин Н.Г. Влияние скармливания кормовой добавки Биодарин на гематологические показатели коров чёрно-пёстрой породы……1
Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Шлыков С.Н., Кайдулина А.А., Яковенко А.В. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины……...1
Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Комкова О.Г., Сложенкина М.И., Шлыков С.Н., Яковенко А.В. Влияние новых кормовых добавок на формирование жировой ткани и её качественные показатели……..2
Дускаев Г.К., Левахин Г.И., Нуржанов Б.С., Рысаев А.Ф., Мещеряков А.Г. Результаты исследований по переваримости in vitro и in situ создаваемых кормовых добавок…….....4

Дускаев Г.К., Левахин Г.И., Нуржанов Б.С., Рысаев А.Ф., Петрунина Ю.Ю. Влияние кормовой добавки с включением эссенциальных химических элементов на переваримость и обмен веществ в организме крупного рогатого скота……4

Казачкова Н.М., Мещеряков А.Г., Курилкина М.Я., Муслюмова Д.М. Сравнительная оценка технологических и микробиологических показателей исследуемых комбикормов при различных сроках хранения……2

Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н., Муслюмова Д.М., Казачкова Н.М., Мирошникова Е.П. Воздействие экструдированных продуктов на биологическую доступность и обмен химических элементов в организме цыплят-бройлеров……...2

Курилкина М.Я., Холодилина Т.Н., Муслюмова Д.М., Завьялов О.А., Ребезов М.Б. Оценка действия высокодисперсных металлов в составе экструдатов на интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота……...3

Лебедев С.В., Кван О.В., Суханова О.Н. Особенности обмена химических элементов в организме кур-несушек при введении в рацион ферментных, пробиотических и антибиотических препаратов……...2

Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Петрунина Ю.Ю., Муслюмова Д.М., Бельков Г.И., Поберухин М.М. Влияние жиросодержащей добавки, приготовленной по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме откармливаемых бычков на мясо……3

Мирошникова Е.П., Клычкова М.В., Кичко Ю.С. Использование пробиотического препарата в кормлении уток родительского стада……2

Мирошников И.С., Холодилина Т.Н., Дускаев Г.К., Васильченко А.С. Физико-химические свойства и переваримость кормовых добавок, подвергнутых кавитационной обработке……4

Русакова Е.А., Лебедев С.В. Влияние фитазы на рост и обмен энергии в организме цыплят-бройлеров……2

Рязанов В.А., Левахин Ю.И., Мирошников И.С., Ваншин В.В., Сечин В.А. Влияние «защищённых» жиров, приготовленных по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме бычков……4

Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Ребезов М.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров при использовании растительной кормовой добавки……1

Ушаков А.С., Рахматуллин Ш.Г. Влияние микроэлементов (I, Co, Cu) на обмен веществ бычков чёрно-пёстрой породы при откорме на барде……1

Ушаков А.С., Мирошников С.А., Рахматуллин Ш.Г., Чернов К.С. Влияние различной обеспеченности рациона на обмен йода в организме животных……4

Ушаков А.С., Рахматуллин Ш.Г. Воздействие различной обеспеченности рецептуры корма на обмен меди в организме животных……4

Хайнацкий В.Ю., Чернов О.А., Искандерова А.П. Значение кормления при разведении скота мясных пород……1

Ширнина Н.М., Галиев Б.Х., Кудашева А.В., Рахимжанова И.А., Дусаева Х.Б. Влияние энерго-протеиновой добавки, регулирующей уровень полиненасыщенных жирных кислот рациона, на поступление питательных веществ в организм сухостойных мясных коров……1

Ширнина Н.М., Галиев Б.Х., Мирошников И.С., Ваншин В.В., Сечин В.А. Сравнительные показатели поступления и переваримости питательных веществ рациона бычков в зависимости от доступности введённого кальция……...3

Ермолова Е.М., Овчинников А.А. Влияние Глаукарина на переваримость питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме……...4

Кормопроизводство и корма

Бесалиев И.Н. Урожайность сортов озимой пшеницы в экологическом испытании в зависимости от условий вегетации в Оренбургском Предуралье……4

Верещагина А.С., Воскобулова Н.И., Ураскулов Р.Ш. Влияние покровной культуры, способа посева и нормы высева на засорённость посевов эспарцета……..1

Список статей, опубликованных в журнале в 2016 году 201

Власенко М.В., Сидоров Ю.Н. Влияние куртинных и мелиоративно-кормовых насаждений на продуктивность аридных пастбищ и методы повышения эффективности их использования……...1
Воскобулова Н.И., Верещагина А.С., Неверов А.А. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян и ростовые процессы кукурузы …….2
Максютов Н.А., Митрофанов Д.В. Урожайность ранних яровых зерновых культур в зернопаровом севообороте в зависимости от вида склона на чернозёмах южных Оренбургского Зауралья…….4
Мирошников С.А., Каюмов Ф.Г., Сидоров Ю.Н., Рогачёв Б.Г., Докина Н.Н. Способ возделывания однолетних кормовых культур в смешанных посевах в зоне сухих степей……...2
Мордвинцев М.П., Солдаткина Е.А. Адаптивность, экологическая пластичности и стабильность нового сорта ячменя Оренбургский совместный по урожаю зерна…….....3
Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф., Докучаева Ю.А., Филиппова А.В. Сукцессии фитоценозов на пойменных лугах степной зоны Оренбургского Предуралья……...1
Скороходов В.Ю., Кафтан Ю.В. Продуктивность севооборотов с кукурузой на силос и их экономическая эффективность в степной зоне Южного Урала……...4
Турко С.Ю. Моделирование процессов функционирования и эксплуатации пастбищ……...1

Информация и рекомендации сельскохозяйственного производства

Дусаева Е.М., Таспаев С.С. Методика оценки уровня конкурентоспособности муниципальных образований в зоне традиционного мясного скотоводства……..1
Дюльдина А.В., Боголюбова Л.П. Анализ динамики поголовья абердин-ангусского скота и развития мясного скотоводства в РФ с 2006 по 2015 год…….4
Иргашев Т.А., Ахмедов Д.М., Косилов В.И. Особенности роста и развития молодняка основных пород скота Таджикистана…….3
Седых Т.А., Гизатуллин Р.С., Косилов В.И. Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях Предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана……...4
Селионова М.И., Бобрышова Г.Т., Гребенников В.Г. Современное состояние и пути развития мясного скотоводства в Ставропольском крае……..2

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства: история и развитие (цикл статей) Отдел кормопроизводства……....2
Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства: история и развитие (цикл статей) Отдел кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов……..3
Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства: история и развитие (цикл статей) Отдел технологии мясного скотоводства и производства говядины……4

Юбилейные даты

Гонтюрев Владимир Анисимович……...3
Каюмов Фоат Галимович……4
Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович……4
Дусаева Евгения Муслимовна……4

Памяти

Доротюка Эдуарда Николаевича……3
Зелепухина Александра Григорьевича……....1
Левахина Владимира Ивановича……3
Шерстнёва Василия Фёдоровича……2
Шкилёва Павла Николаевича……..3

On the anniversary of the journal «Herald of Beef Cattle Breeding»……4

Innovative trend in science

Miroshnikov S.A., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Kharlamov A.V., Duskaev G.K., Kurilkina M.Ya. The elemental composition of hair as a model for the study of inter-element interactions……4
Notova S.V., Sizova E.A., Kazakova T.V., Marshinskaya O.V. Morphological and biochemical parameters of rats after administration of titanium dioxide nanoparticles……..3
Saginbayev A.K., Bisembayev A.T., Kasenov Zh.M., Eralin N.Zh. Development of selection indices and improvement of methods for assessment of breeding value in beef cattle breeding……1
Zavyalov O.A., Frolov A.N., Kharlamov A.V., Duskaev G.K., Kurilkina M.Ya. Adaptive changes in the element status of Hereford cattle having Canadian selection to the conditions of the South Ural biogeochemical province……2

Breeding, selection, genetics

Amerkhanov Kh.A., Levakhin V.I., Gorlov I.F., Makaev Sh.A., Randelin A.V. Biological peculiarities and economically useful qualities of «Russian hornless» breed of cattle……1
Amerkhanov Kh.A., Polovinko L.M., Kalashnikov N.A., Kayumov F.G. Characteristics of the genetic material in breeding high-productive type «Voznesenovsky» of the Kalmyk cattle……..4
Baktygalieva A.T., Dzhulamanov K.M., Urynbayeva G.N. Techniques for the improvement of breed resources inbreed types of livestock……...3
Belkov G.I., Panin V.A. Indices of the milk productivity of cows under the conditions of the South Urals……...4
Dubovskova M.P., Vorozheikin A.M., Gerasimov N.P., Kolpakov V.I. Improvement of Hereford breed……3
Dubovskova M.P., Selionova M.I., Chizhova L.N., Kolpakov V.I. Selection of Hereford parent pairs considering antigenic spectrum and DNA markers……4
Dunin I.M., Polovinko L.M., Kalashnikov N.A., Kayumov F.G., Sirazetdinov F.Kh. Slaughter indicators, morphology and chemical composition of carcasses of calves of a new type «Voznesenovsky» Kalmyk breed cattle……..4
Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P., Vorozheikin A.M., Gerasimov N.P., Kolpakov V.I. Slaughter indicators of steers taking into account the selection of parents by genes markers of meat productivity……2
Dzhulamanov K.M., Urynbayeva G.N. Breeding evaluation and selection of breeding pairs in the stud flock……...4
Gabidulin V.M., Belousov A.M., Tagirov Kh.Kh. The determination of breeding value of sires depending on the assessment method……...2
Gabidulin V.M., Alimova S.A., Tarasov M.V. Influence of thyreoglobulin polymorphism (TG-5) on the productivity of Angus herd of Australian selection in the Trans-Ural region in LLC «Suer»……3
Gabidulin V.M., Alimova S.A. The method of predicting the productivity of Aberdeen Angus cattle taking into account the results of gene polymorphism……...4
Gavrichkin A.A., Khlyzova T.A., Fyodorova O.A., Nikonov A.A. Timing for the protection of beef cattle against insects of «Gnat» complex and gadflies in the south of the Tyumen region……..1
Gontyurev V.A., Makaev Sh.A., Polskih S.S., Sirazetdinov F.Kh. Increasing the productivity of the Kazakh white-headed cattle in the east of the Orenburg region based on optimized genetic and paratypic factors……...1
Gudymenko V.V. Productive and reproductive characteristics of purebred and crossbred heifers
Gudymenko V.V. Comparative assessment of growth, development, reproductive peculiarities pf two- and three-breed heifers……...2
Irgashev T.A., Radzhabov F.M., Kosilov V.I. Peculiarities of growth and development of yaks in Tajikistan……1
Kadysheva M.D., Tyulebaev S.Zh., Kanatpaev S.M., Puschaeva A.V. Assessment of Simmental bulls of Bredy beef type on their own productivity……1

Kasmaliev M.K., Kerimaliev J.K., Khalmurzaev A.N. Economical and biological peculiarities of new Aikol breed of yaks of Kyrgyzstan……1
Kazhgaliyev N., Matakbaev D. Adaptation of the imported beef cattle breeds in the northern region of Kazakhstan.....1
Kayumov F.G., Surundayeva L.G., Kalashnikov N.A. The chemical composition and biological value of beef of carcasses of Kalmyk calves with different genotypes……2
Kolpakov V.I., Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P., Gerasimov N.P., Urynbayeva G.N., Ivonin A.N. Prospects for the intensification of breeding work with the Hereford breed……2
Kosilov V.I., Dzhalov A.G. Growth and development of the Black Spotted heifers and their two- and three-breed crosses with Holstein, Simmental and Limousin cattle……...3
Makaev Sh.A., Rysaev A.F., Fomin A.V. Molecular genetic testing of Kazakh white-headed cattle……3
Orozbaev B.S., Chortonbaev T.D, Kosilov V.I. Economic-biological peculiarities of the fat-tailed sheep of different genotypes in Kyrgyzstan……..3
Panin V.A. Morphological and functional udder properties of purebred and crossed cows in the conditions of the South Ural……...3
Sazonov A.N., Kayumov F.G., Iskanderova A.P., Makaev Sh.A., Haynatsky V.Yu. Indicators of meat productivity animals in the desired type of animals LLC «Plemzavod «Dimitrovsky»……...4
Surundayeva L.G. Allelic polymorphism of thyroglobulin gene in beef cattle……3
Surundayeva L.G. Comparative analysis of the genetic structure of populations of beef cattle according to polymorphic hormone variants of somatotropin and thyroglobulin……..4
Tyulebaev S.Zh., Kadysheva M.D., Kanatpaev S.M., Litovchenko V.G., Polskih S.S. Analysis of some breeding and genetic parameters of bulls assessment taking into account the allelic forms of GDF5 and TG5 genes……3
Tyulebaev S.Zh., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G., Polskih S.S. Comparative analysis of crosses of the Canadian Simmentals of Bredy beef type……4

Production technology, quality and economy in beef cattle breeding

Amerkhanov Kh.A., Kalashnikov N.A., Kayumov F.G., Polovinko L.M. Nutrients and energy conversion of fodder in edible parts of new type «Vosnesenovsky» of the Kalmyk breed of cattle……..3
Belkov G.I. Efficiency of feed used by bulls of different breeds in the area of dry steppe……...4
Dusaeva E.M., Kurmanova A.Kh., Mushinskaya G.N. Analysis of prices for beef……..3
Frolov A.N., Zavyalov O.A., Kharlamov A.V. Peculiarities of hair elemental composition and adaptability of imported heifers based on their productivity……..2
Frolov A.N., Zavyalov O.A., Kharlamov A.V., Zelepukhin A.G. Dynamics of accumulation of chemical elements in hair of the Hereford heifers of Canadian selection depending on the age and productivity……...3
Kanareykina S.G., Kanareykin V.I., Bikbova R.A. Yogurt is a popular dairy food……2
Kanareykina S.G., Davydova A.A., Kanareykin V.I. Therapeutic and prophylactic properties of mare's milk……..3
Kanareykina S.G., Arslanova A.M., Kanareykin V.I. Use of plant component in yogurt production……..4
Kayumov F.G., Kalashnikov N.A., Polovinko L.M. Assessment of meat quality indices and morphological characteristics of steers of a new type «Voznesenovsky» of the Kalmyk cattle……3
Kharlamov A.V., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Korolyov V.L., Kurilkina M.Ya. Experimental data on meat productivity and quality of beef cattle in different zones of the Orenburg region……1
Kichko Yu.S., Romanko M.D., Klychkova M.V., Gurentyev E.V. Development of chicken roll receipt, enriched with offal and food fibers……4
Kichko Yu.S., Romanko M.D., Klychkova M.V., Reger K.V. Development of uncooked smoked sausage formula «Salami Fast» using accelerator of ripening……4
Kosilov V.I., Irgashev T.A., Shabunova B.K. The results of yak breeding in Tajikistan……...4
Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G., Ryabov N.I. The intensity of growth and loss of meat production after technological stresses of bulls of different breeds……1
Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G. Interior peculiarities as a method for estimating stress resistance of calves with different genotypes during transportation……...2

Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G., Sirazetdinov F.Kh., Ryabov N.I. Physiological parameters of calves during stress load after feeding with anti-stress drugs……...3
Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Lasygina Yu.A., Titov M.G., Babicheva I.A., Poberukhin M.M. The loss of production and meat efficiency of Black Spotted bulls at feeding with anti-stress drugs……...4
Miroshnikov S.A., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Kharlamov A.V., Duskaev G.K., Kurilkina M.Ya. Development of a method to identify elementosis of cattle……..4
Moshkina S.V., Mikhailova O.A., Tormasova M.V. The effectiveness of the different schemes of the special beef cattle rearing……4
Petrunina Yu.Yu., Levakhin V.I. Meat productivity bulls after feeding with growth-stimulating feed additive Energosil……...1
Rebezov M.B., Topuriya G.M., Topuriya L.Yu. Correction of immunological status of beef cattle……2

Theory and practice of feeding

Abilov B.T., Bolotov N.A., Zarytovsky A.I., Sinelshchikova I.A., Pashkova L.A., Bagramyan A.S., Khabibulin V.V. Use of feed additives during rearing of Kazakh white-headed young cattle……3
Babicheva I.A., Mustafin R.Z. Physiological and biochemical status of blood of young cattle after feeding with protein and vitamin supplement and probiotic preparation……1
Baldzhi Yu.A., Sheiko Yu.N., Polyakov V.V., Seydenova S.P. Resource-saving feed additives for beef cattle……2
Duskaev G.K., Levakhin G.I., Nurzhanov B.S., Rysayev A.F., Meshcheryakov A.G. Results of researches on digestibility in vitro and in situ of developed feed additives……..4
Duskaev G.K., Levakhin G.I., Nurzhanov B.S., Rysayev A.F., Petrunina Yu.Yu. Influence of the feed additive with the inclusion of essential chemical elements on the digestibility and metabolism of cattle……4
Galiyev B.Kh., Shirnina N.M., Miroshnikov I.S., Kartekenov K.Sh., Balmugambetova A.Zh. Influence of cavitating mineral supplement on the metabolism in the body of young cattle……2
Gataullin N.G. Influence of feed supplement Biodarin on hematological indices of Black Spotted cows……...1
Gorlov I.F., Randelin A.V., Slozhenkina M.I., Shlykov S.N., Kaydulina A.A., Yakovenko A.V. Effectiveness of using new feed additives in beef production……1
Gorlov I.F., Randelin A.V., Komkova O.G., Slozhenkina M.I., Shlykov S.N., Yakovenko A.V. Impact of new feed additives on adipose tissue and its quality indicators……2
Kazachkova N.M., Meshcheryakov A.G., Kurilkina M.Ya., Muslyumova D.M. Comparative assessment of technological and microbiological indices of the studied feed at different holding periods……..2
Khaynatsky V.Yu., Chernov O.A., Iskanderova A.P. Importance of feeding during breeding of beef cattle……1
Kurilkina M.Ya., Kholodilina T.N., Muslyumova D.M., Kazachkova N.M., Miroshnikova E.P. Impact of extruded products on biological availability and exchange of chemical elements in the body of broiler chickens……...2
Kurilkina M.Ya., Kholodilina T.N., Muslyumova D.M., Zavyalov O.A., Rebezov M.B. Assessment of action of superfine metals in extrudates on growth rate of young cattle……3
Lebedev S.V., Kwan O.V., Sukhanova O.N. Peculiarities of chemical elements exchange in the body of hens after introduction of enzymatic, probiotic and antibiotic preparations in the diet……2
Levakhin Yu.I., Nurzhanov B.S., Petrunina Yu.Yu., Muslyumova D.M., Belkov G.I., Poberukhin M.M. Effect of fat-containing additives, prepared by various technology on digestibility of diets and nitrogen metabolism in the body of fattening calves reared for beef……..3
Miroshnikova E.P., Klychkova M.V., Kichko Yu.S. The use of probiotic preparation in feeding ducks of parent stock……2
Miroshnikov I.S., Kholodilina T.N., Duskaev G.K., Vasilchenko A.S. Physico-chemical properties and digestibility of feed additives, subjected to the cavitation……4
Rusakova E.A., Lebedev S.V. Influence of phase on growth and energy metabolism in the body of broiler chickens……2

Ryazanov V.A., Levakhin Yu.I., Miroshnikov I.S., Vanshin V.V., Sechin V.A. The influence of «protected» fat prepared by different technologies on nutrient digestibility of diets and nitrogen metabolism in the organism of bulls……4
Shirnina N.M., Galiyev B.Kh., Kudasheva A.V., Rakhimzhanova I.A., Dusayeva H.B. Influence of protein energy supplement controlling the level of polyunsaturated fatty acids of diets on entry of nutrients into body of dry meat cows……1
Shirnina N.M., Galiyev B.Kh., Miroshnikov .I.S., Vanshin V.V., Sechin V.A. Comparative indicators of entry and diet digestibility of bulls depending on the entered calcium availability……..3
Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Rebezov M.B. Veterinary and sanitary inspection of broiler meat after using vegetable feed additive……..1
Ushakov A.S., Rakhmatullin Sh.G. Influence of microelements (I, Co, Cu) on metabolism of Black Spotted bulls during fattening on distiller's grains……1
Ushakov A.S., Miroshnikov S.A., Rakhmatullin Sh.G., Chernov K.S. Effect of different sufficiency of diet on iodine metabolism in the body of animals……..4
Ushakov A.S., Rakhmatullin Sh.G. Effects of different feed formulas on copper exchange in the body of animals……4
Vagapov I.F. Digestibility and use of nutrients of diets by Black Spotted bulls after feeding them with probiotic feed supplement Biodarin……1
Yermolova E.M., Ovchinnikov A.A. Influence of Glaukarin on nutrient digestibility of the diet of young pigs at fattening……4

Fodder production and fodders

Besaliyev I.N. Productivity of winter wheat variety in ecological test depending on vegetation conditions in the Orenburg Cis-Urals……4
Maksyutov N.A., Mitrofanov D.V. Yields of early spring crops in grain-fallow rotation depending on the slope on chernozems of the southern Orenburg Zauralye……...4
Miroshnikov S.A., Kayumov F.G., Sidorov Yu.N., Rogachev B.G., Dokina N.N. The cultivation method of annual forage crops in the mixed crops in the dry steppe zone……2
Mordvintsev M.P., Soldatkina E.A. Adaptability, ecological plasticity and stability of new variety of barley Orenburgsky sovmestny according to grain yield……...3
Nemereshina O.N., Gusev N.F., Dokuchaeva Yu.A., Filippova A.V. Successions phytocenoses on floodplain meadows of the steppe zone of Orenburg Cis-Ural region……...1
Skorokhodov V.Yu., Kaftan Yu.V. Productivity of crop rotations with corn for silage and its economic efficiency in the steppe zone of Southern Urals……4
Turko S.Yu. Process modelling of performance and use of pastures……1
Vereshchagina A.S., Voskobulova N.I., Uraskulov R.Sh. Effect of cover crop, method of planting and seeding rates on infestation of sainfoin……...1
Vlasenko M.V., Sidorov Yu.N. Influence of block and pasture safeguarding foresting on productivity of arid pastures and of efficiency improvement methods of their use……1
Voskobulova N.I., Vereshchagina A.S., Neverov A.A. Influence of growth regulators on sowing qualities of seeds and growth processes of corn……2

Information and recommendations of agricultural production

Dusaeva E.M., Taspaev S.S. Methods of assessing the level of competitiveness of municipalities in area of traditional beef cattle breeding……...1
Dyuldina A.V., Bogolyubova L.P. Analysis of the dynamics of Angus livestock and development of beef cattle in Russia from 2006 to 2015……4
Irgashev T.A., Akhmedov D.M., Kosilov V.I. Peculiarities of growth and development of main breeds of young cattle of Tadzhikistan……...3
Sedykh T.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I. Adaptation of the Hereford bulls of foreign selection in the conditions of the Ural steppe and forest steppe zones of Bashkortostan……4

Selionova M.I., Bobryshova G.T., Grebennikov V.G. Modern state and development trends of beef cattle in Stavropol Territory……..2

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding: history and development (a series of articles) Department of Fodder Production ……2
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding: history and development (a series of articles) Department of Livestock Feeding and Fodder Technology……..3
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding: history and development (a series of articles) Department of Beef Breeding Technology and Production……..4

Anniversaries
Gontyurev Vladimir Anisimovich…….....3
Kayumov Foat Galimovich…….4
Azhmuldinov Elemes Azhmuldinovich……..4
Dusaeva Eugeniya Muslimovna……..4

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/