ISSN 2079-6250

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства

Теоретический и научно-практический журнал

№ 3(95) 2016

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding

Theoretical and scientific-practical journal

Оренбург 2016

ISSN 2079-6250

№ 3(95) 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

№ 3(95) 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, профессор
Зам. главного редактора: Левахин В.И., доктор биол. наук, профессор, член-корреспондент РАН

Члены редакционной коллегии:
Амерханов Х.А., доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН; Ажмулдинов Е.А., доктор с.-х. наук, профессор; Бельков Г.И., доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН; Горлов И.Ф., доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН; Джуламанов К.М., доктор с.-х. наук; Дунин И.М., доктор с.-х. наук, профессор, 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; Нотова С.В., доктор мед. 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, professor
Associate editor: Levakhin V.I., doctor biol. science, professor, corresponding member of RAS

Editorial staff:
Amerkhanov Kh.A., doctor agr. science, professor, member of RAS; Azhmuldinov E.A., doctor agr. science, professor; Belkov G.I., doctor agr. science, professor, corresponding member of RAS; Gorlov I.F., doctor agr. science, professor, member of RAS; Dzhulamanov K.M., doctor agr. science; Dunin I.M., doctor biol. sciency, professor, 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; Notova S.V., doctor med. 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 16.09.2016 г. Дата выхода в свет 30.09.2016 г. Объём уч.-изд. л. 13,6. 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+

Памяти Владимира Ивановича Левахина

члена-корреспондента РАН, доктора биологических наук, профессора, первого заместителя директора ФГБНУ ВНИИМС

2 августа 2016 года после тяжёлой болезни ушёл из жизни член-корреспондент РАН, действительный член (академик) Международной академии информатизации, Международной академии аграрного образования, Международного консультационного совета по племенному скотоводству, а также эксперт ВАК Минобрнауки России по зоотехническим и ветеринарным наукам, заслуженный деятель науки РФ, почётный работник АПК РФ, первый заместитель директора института Владимир Иванович Левахин.

Левахин Владимир Иванович родился в селе Знаменское Башмаковского района Пензенской области. Свой трудовой путь начинал токарем машинно-тракторных мастерских с/з «Сыртинский» Переволоцкого района Оренбургской области. Затем Владимир Иванович по специальности «учёный зоотехник» учился в Оренбургском сельскохозяйственном институте, после окончания которого начал работать младшим научным сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского института мясного скотоводства. Там же поступил и окончил очную аспирантуру Всесоюзного научно-исследовательского института мясного скотоводства.

С 1973 по 1979 год – старший научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института мясного скотоводства.

В 1974 году присуждена учёная степень кандидата сельскохозяйственных наук.

С 1979 по 1986 год – заведующий лабораторией «Производственных факторов устойчивости мясного скотоводства», которая была организована 1 июня 1979 года по приказу МСХ СССР. В ее 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. Левахин В.И. получил широкую известность и научное призвание после проведения исследований на территории Белоруссии по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Их результатом явилось издание многих монографий, научных статей, а также рекомендаций, получивших высокую оценку МАГАТЭ. Левахину В.И. было присвоено учёное звание старшего научного сотрудника по специальности «кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов».

С 1986 года работал заместителем директора по научной работе ГУ ВНИИМС, а затем первым заместителем директора ФГБНУ ВНИИМС.

В 1987 году присуждена учёная степень доктора биологических наук.

В 1993 году присуждено учёное звание профессора по специальности «кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов».

В 2010 году присуждено звание член-корреспондент РАСХН, а в 2014 году – член-корреспондент РАН.

Левахин В.И. много лет был председателем диссертационного совета Д 006.040.01 при ФГБНУ ВНИИМС и членом диссертационного совета Д 220.051.03 при Оренбургском ГАУ.

Он являлся членом редколлегии журналов «Молочное и мясное скотоводство», «Ветеринария сельскохозяйственных животных», «Вестник мясного скотоводства».

На основании селекционных и технологических предложений и при его непосредственном участии были созданы новые породы крупного рогатого скота: «Русская комолая» и Волгоградский тип абердин-ангусского скота. Получил 37 патентов на изобретения. Принимал активное участие в разработке отраслевой целевой программы «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы».

За время производственной и научной деятельности им опубликовано более 800 научных работ, в том числе 77 монографий и учебных пособий.

Под руководством В.И. Левахина подготовлено и успешно защищено 108 диссертаций, из которых 31 докторская.

За многолетний добросовестный труд, личный вклад в развитие агропромышленного комплекса неоднократно награждался государственными, ведомственными и общественными наградами, благодарностью Президента РФ, благодарностью Губернатора Оренбургской области, многочисленными почётными грамотами. Трижды присуждалось звание «Учёный года», неоднократно «Лауреата премии Правительства Оренбургской области в сфере науки и техники», «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Почётный работник АПК России». Награждён медалью «За доблестный труд», «Ветеран труда», «50 лет начала освоения целинных земель», знаком «Участник ликвидации последствий аварии на ЧАЭС», золотыми и серебряными медалями ВДНХ и ВВЦ.

Сотрудники института выражают родным и близким Владимира Ивановича Левахина глубокое сочувствие и сожаление по поводу его смерти.

СОДЕРЖАНИЕ

Памяти Владимира Ивановича Левахина

ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ

Нотова С.В., Сизова Е.А., Казакова Т.В., Маршинская О.В. **Морфобиохимические параметры крыс при введении наночастиц диоксида титана** 8

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Панин В.А. **Морфофункциональные свойства вымени чистопородных и помесных коров в условиях Южного Урала** 15

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** 21

Дубовскова М.П., Ворожейкин А.М., Герасимов Н.П., Колпаков В.И. **Совершенствование продуктивности скота герефордской породы** 26

Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М., Урынбаева Г.Н. **Приёмы улучшения племенных ресурсов внутрипородных типов скота** 34

Косилов В.И., Джалов А.Г. **Рост и развитие тёлок чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами** 40

Сурундаева Л.Г. **Аллельный полиморфизм гена тиреоглобулина у крупного рогатого скота мясных пород** 47

Макаев Ш.А., Рысаев А.Ф., Фомин А.В. **Молекулярно-генетическое тестирование животных казахского белоголового скота** 53

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** 58

Орозбаев Б.С., Чортонбаев Т.Дж., Косилов В.И. **Хозяйственно-биологические особенности курдючных овец различного генотипа в Кыргызстане** 64

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

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** 71

Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А., Половинко Л.М. **Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота** 76

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** 80

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** 85

Дусаева Е.М., Курманова А.Х., Мушинская Г.Н. **Анализ цен на говядину** 92

Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. **Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока** 99

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** 104

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** 110

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** 115

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** 120

КОРМОПРОИЗВОДСТВО И КОРМА

Мордвинцев М.П., Солдаткина Е.А. **Адаптивность, экологическая пластичности и стабильность нового сорта ячменя Оренбургский совместный по урожаю зерна** 128

ИНФОРМАЦИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Иргашев Т.А., Ахмедов Д.М., Косилов В.И. **Особенности роста и развития молодняка основных пород скота Таджикистана** 138

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства: история и развитие (цикл статей) Отдел кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов 146

Юбилейные даты 151

Памяти Эдуарда Николаевича Доротюка 152

Памяти Павла Николаевича Шкилёва 153

CONTENTS

In memory of Vladimir Ivanovich Levakhin

INNOVATIVE TREND IN SCIENCE

Notova S.V., Sizova E.A., Kazakova T.V., Marshinskaya O.V. **Morphological and biochemical parameters of rats after administration of titanium dioxide nanoparticles** 8

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Panin V.A. **Morphological and functional udder properties of purebred and crossed cows in the conditions of the South Ural** 15

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»** 21

Dubovskova M.P., Vorozheikin A.M., Gerasimov N.P., Kolpakov V.I. **Improvement of Hereford breed** 26

Baktygalieva A.T., Dzhulamanov K.M., Urynbayeva G.N. **Techniques for the improvement of breed resources inbreed types of livestock** 34

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** 40

Surundayeva L.G. **Allelic polymorphism of thyroglobulin gene in beef cattle** 47

Makaev Sh.A., Rysaev A.F., Fomin A.V. **Molecular genetic testing of Kazakh white-headed cattle** 53

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** 58

Orozbaev B.S., Chortonbaev T.D, Kosilov V.I. **Economic-biological peculiarities of the fat-tailed sheep of different genotypes in Kyrgyzstan** 64

PRODUCTOIN TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN BEEF CATTLE BREEDING

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** 71

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** 76

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** 80

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** 85

Dusaeva E.M., Kurmanova A.Kh., Mushinskaya G.N. **Analysis of prices for beef** 92

Kanareykina S.G., Davydova A.A., Kanareykin V.I. **Therapeutic and prophylactic properties of mare's milk** 99

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** 104

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** 110

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** 115

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** 120

FODDER PRODUCTION AND FODDERS

Mordvintsev M.P., Soldatkina E.A. **Adaptability, ecological plasticity and stability of new variety of barley Orenburgsky sovmestny according to grain yield** 128

INFORMATION AND RECOMMENDATIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Irgashev T.A., Akhmedov D.M., Kosilov V.I. **Peculiarities of growth and development of main breeds of young cattle of Tadzhikistan** 138

All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding: history and development (a series of articles) Department of Livestock Feeding and Fodder Technology 146

Anniversaries 151

In memory of Eduard Nikolaevich Dorotyuk 152

In memory of Pavel Nikolaevich Shkilyov 153

УДК 577.118

Морфобиохимические параметры крыс при введении наночастиц диоксида титана

С.В. Нотова [1,2], Е.А. Сизова [1,2], Т.В. Казакова [2], О.В. Маршинская [2]

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

[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Ввиду широкого использования наночастиц диоксида титана (НЧ-TiO_2) в абсолютно разных сферах человеческой деятельности возникает вопрос о безопасности данного наноматериала. Особый интерес представляет изучение проблемы влияния наночастиц на организм, так как вещество в наноформе обладает совершенно новыми свойствами. Токсические свойства НЧ-TiO_2 в настоящее время изучены ещё недостаточно, поэтому данная тема является актуальной. В исследовании оценивались морфологические и биохимические параметры крови крыс линии Wistar после внутрибрюшинной инъекции наночастиц диоксида титана (НЧ-TiO_2) в дозах 13,3 и 133,3 мг/кг. Выбранные концентрации наночастиц не превышали максимальных переносимых доз (МПД) для данного металла. Размер используемых наночастиц составлял 90 нм. На первые, седьмые и четырнадцатые сутки проводили забор крови из хвостовой вены для дальнейшего анализа. Результаты показали повышение в сыворотке уровня активности аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, мочевины и креатинина на фоне общего лейкоцитоза. В ходе эксперимента не установлено дозозависимого характера эффектов, однако отмечены их манифестные проявления на первые сутки эксперимента с последующим нивелированием к седьмым суткам, что указывает на наличие адаптивных реакций в организме. Выявленные токсические эффекты НЧ-TiO_2 свидетельствуют о потенциальном риске для здоровья человека.

Ключевые слова: наночастицы диоксида титана (НЧ-TiO_2), аминотрансферазы, мочевина, креатинин, лейкоцитоз.

Введение.

Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам (пигментным, сенсорным, адсорбционным, оптическим, электрическим и каталитическим), наночастицы диоксида титана (НЧ-TiO_2) приобрели широкий спектр использования. Примерно 60 % НЧ-TiO_2 применяется в строительстве (в составе лакокрасочной продукции, цемента, облицовочных плиток), 30 % – в производстве пластмасс, около 13 % – при изготовлении бумаги и 3 % – в электронике, катализаторах, косметике (солнцезащитный крем, зубная паста), а также в производстве керамики, типографской краски, сварочных флюсов, самоочищающихся стёкол, зеркал и других поверхностей [1, 2].

Большой интерес представляет изучение фотокаталитических (ФК) свойств данного материала, которые позволяют повысить эффективность технологических ФК процессов очистки воды и воздуха от токсических примесей. Все эти процессы направлены и на решение глобальных проблем энергосбережения. К тому же данное свойство используется и в медицине – фотодинамическая терапия, что нашло применение в онкологии [3].

Основными производителями TiO_2 на сегодняшний день являются: Du Pont (США), Crystal Global (Саудовская Аравия), Kronos (Германия), Tronox (США), на чьи доли приходится более 60 % общемирового производства TiO_2, которое в 2014 году составило около 6,5 млн тонн. Объёмы производства данного наноматериала в России сравнительно небольшие. Россия потребляет примерно 1,5 % общемирового производства TiO_2 [4].

Ввиду широкого использования НЧ-TiO_2 в абсолютно разных сферах человеческой деятельности возникает вопрос о безопасности данного наноматериала. Токсические свойства НЧ-TiO_2 в настоящее время изучены еще недостаточно, хотя в разных странах мира ведутся обширные исследования по оценке их безопасности [5]. НЧ-TiO_2 могут попадать в организм через слизистые оболочки дыхательных путей и пищеварительного тракта, а также трансдермально при использовании косметических средств. По мнению профессора Г.М. Балана, основными органами-мишенями НЧ-TiO_2 являются ткани дыхательной, пищеварительной, иммунной, кожной систем, а критичными по последствиям их действия – головной мозг, спинной мозг, репродуктивные и выделительные органы [6].

Цель исследования.
Оценка влияния НЧ-TiO_2 на морфо-биохимические параметры организма крыс.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования проводили в условиях экспериментально-биологической клиники Оренбургского государственного университета на 30 белых крысах-самцах линии Wistar массой 150-180 г, находящихся в стандартных условиях вивария и диете для лабораторных животных (ГОСТ Р 50258-92), согласно правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ 3 51000.3-96 и ГОСТ 51000.4-96).

Экспериментальные исследования на животных проводили в соответствии с инструкциями, рекомендуемыми Российским Регламентом, 1987 г. и «The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Все экспериментальные животные были разделены на три группы (n=10). Животным I и II опытных групп однократно вводили НЧ-TiO_2 в дозе 13,3 мг/кг и 133,3 мг/кг. Контрольной группе животных вводили изотонический раствор хлорида натрия 0,9 % (Р. № ЛСР-005263/07, С 0860514, годен до 05.2016 г.) в эквивалентном объёме. Выбранные концентрации наночастиц не превышали максимальных переносимых доз (МПД) для данного металла. На первые, седьмые и четырнадцатые сутки проводили забор крови из хвостовой вены для морфологического и биохимического исследований.

Оборудование и технические средства. В эксперименте использовали препараты наночастиц диоксида титана (НЧ-TiO_2), произведённые ООО «Платина» (г. Москва) методом плазмохимического синтеза. НЧ-TiO_2 в своём составе содержали 99,8 % TiO_2 и 0,2 % Cl_2; размером 90 нм, с удельной поверхностью 16,5 $м^2$/г; Z-потенциалом -18,5±0,5 мВ. Материаловедческая аттестация (размер частиц, полидисперсность, объёмность, количественное содержание фракций, площадь поверхности) препаратов включала электронную сканирующую, просвечивающую и атомно-силовую микроскопию с использованием LEX T OLS4100, JSM 7401F, JEM-2000FX («JEOL», Япония). Размерное распределение частиц исследовалось на анализаторе наночастиц Brookhaven 90Plus/BIMAS Zeta PALS и Photocor Compact («Фотокор», Россия). Размер НЧ определяли с использованием электронного микроскопа JSM-740 IF. Подготовку препарата наночастиц проводили в изотоническом растворе на ультразвуковом диспергаторе (f-35 кГц, N-300 Вт, A-10 мкА) путём диспергирования в течение 30 минут. Кровь для определения морфологических показателей отбирали в вакуумные пробирки с добавлением антикоагулянта, для биохимических показателей – в вакуумные пробирки с активатором свёртывания (тромбин). Морфологические показатели определяли с помощью автоматического гематанализатора (модель URIT-2900 Vet Plus, URIT Medial Electronic Co., Китай). Биохимический анализ сыворотки крови проводился на автоматическом биохимическом анализаторе CS-T240 («Dirui Industrial Co., Ltd», Китай) с использованием коммерческих биохимических наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и коммерческих биохимических наборов Randox (США).

Статистическая обработка. Обработка полученных данных проводилась при помощи методов вариационной статистики, с использованием статистического пакета STATISTICA 6.1.478 («Stat Soft Inc.», США). Хранение полученных результатов исследования и первичная обработка материала проводились в оригинальной базе данных «Excel» (Microsoft). Проверка соответствия полученных данных нормальному закону распределения определялась при помощи критерия согласия Колмогорова. Гипотеза о принадлежности данных нормальному распределению подтверждена во всех случаях с вероятностью 95 %, что даёт обоснование применять параметрические процедуры обработки статистических совокупностей.

Результаты исследования. При сравнении морфологических показателей крови выявлено, что наиболее значительные изменения наблюдались на первые сутки после внутрибрюшинного введения НЧ в I опытной группе с вводимой дозой НЧ-TiO_2 13,3 мг/кг (табл. 1). В частности, обнаружено увеличение количества лейкоцитов (в 1,2 раза; $p<0,05$), лимфоцитов (в 1,3 раза; $p<0,05$), моноцитов (в 1,4 раза; $p<0,05$), гранулоцитов (в 1,2 раза; $p<0,05$), эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов.

Во II опытной группе на седьмые сутки была отмечена тенденция к понижению всех изученных показателей, исключением является незначительное повышение уровня тромбоцитов.

Таблица 1. **Морфологические показатели крови крыс при введении НЧ – TiO_2**

Показатель	Контроль	I группа	II группа
		НЧ – TiO_2, мг/кг	
		13,3	133,3
1 сутки			
Лейкоциты, 10^9/л	7,75±0,4	9,45±0,45*	6,2±0,9
Лимфоциты, 10^9/л	3,72±0,09	4,9±0,06*	3,45±0,085
Моноциты, 10^9/л	1,55±0,025	2,3±0,01*	1,0±0,04
Ранулоциты, 10^9/л	2,47±0,025	2,95±0,095*	1,75±0,065
Эритроциты, 10^{12}/л	7,0±0,065	7,5±0,53	5,99±0,077
Гемоглобин, г/л	141,75±3,0	155,0±7,0	117,5±4,5
Тромбоциты, 10^9/л	215,75±3,0	237,0±5,0	221,5±16,5
7 сутки			
Лейкоциты, 10^9/л	9,35±0,25	6,95±0,45	9,25±0,15
Лимфоциты, 10^9/л	4,15±0,05	3,6±0,07	4,2±0,1
Моноциты, 10^9/л	1,75±0,015	1,3±0,02	1,8±0,03
Гранулоциты, 10^9/л	3,45±0,15	2,05±0,045	3,25±0,15
Эритроциты, 10^{12}/л	8,45±0,15	7,17±0,295	8,47±0,96
Гемоглобин, г/л	173,5±8,5	149,0±3,0	170,0±9,0
Тромбоциты, 10^9/л	182,0±8,0	134,5±7,5	206,5±5,5
14 сутки			
Лейкоциты, 10^9/л	6,15±0,05	7,35±0,15	8,25±0,05
Лимфоциты, 10^9/л	3,3±0,07	3,3±0,3	4,25±0,15
Моноциты, 10^9/л	1,35±0,025	1,65±0,025	1,65±0,15
Гранулоциты, 10^9/л	1,5±0,01	2,4±0,06	2,35±0,015
Эритроциты, 10^{12}/л	6,7±0,265	7,03±0,57	5,65±0,02
Гемоглобин, г/л	110,0±9,0	151,0±15,0*	120,5±0,5
Тромбоциты, 10^9/л	249,5±0,5	166,0±3,0*	243,5±8,5

Примечание: * – при $p<0,05$; ** – при $p<0,01$ при сравнении экспериментальных образцов с интактными

К 14 суткам I опытная группа характеризовалась повышением гемоглобина (в 1,3 раза; $p<0,05$) и снижением тромбоцитов (в 1,5 раза; $p<0,05$) по сравнению с контрольной группой. Во II опытной группе статистические значимые различия с контролем не выявлены.

Анализ биохимических параметров крови показал, что однократное внутрибрюшинное введение НЧ-TiO_2 приводит к увеличению всех изученных показателей на первые сутки (табл. 2).

В процессе анализа результатов было отмечено, что наибольшим изменениям подвергаются показатели АЛаТ, АСаТ, креатинина и мочевины.

Так, наибольшая активность АЛаТ отмечена у I опытной группы на первые (в 3,5 раза; $p<0,05$) и седьмые сутки (в 2,5 раза), на 14 сутки активность фермента несколько падает, однако остаётся выше, чем в контроле практически в 2 раза.

АСаТ наиболее активен также в I группе и превышает данные в контроле на первые (в 2 раза), седьмые (в 4,8 раз) и на 14 сутки (в 2 раза). Парадоксальным, на наш взгляд, является отсутствие изменение уровня АСаТ и АЛаТ на первые сутки при максимальной дозе НЧ. Однако к седьмым и 14 суткам у II опытной группы наблюдалась отчётливая тенденция к повышению активности данных ферментов.

Таблица 2. **Биохимические показатели крови крыс при введении НЧ-TiO_2**

Показатель	Контроль	I группа	II группа
		TiO_2-НЧ, мг/кг	
		13,3	133,3
1 сутки			
АЛаТ, Е/л	39,27±3,53	140,05±11,45*	36,3±2,3
АСаТ, Е/л	269,22±23,58	454,5±29,3	27,9±2,0
ЛДГ, Е/л	1494,68±132,3	2249,5±192,5	3072,0±122,0
СОД, %	1046,16±79,49	1241,45±79,06	1233,76±87,61
Креатинин, мкмоль/л	20,06±1,15	43,6±2,9	52,5±3,7
Билирубин общ., мкмоль/л	4,77±0,32	10,56±1,585	47,39±3,23
Мочевина, ммоль/л	2,36±0,14	6,25±0,25	3,2±0,08
Креатинкиназа, Е/л	3119,13±222,07	5892,15±467,55	3979,75±160,25
Общий белок, г/л	33,41±3,224	69,11±2,26	81,23±2,06
Глюкоза, ммоль/л	3,27±0,959	5,63±0,285	5,31±0,350
7 сутки			
АЛаТ, Е/л	50,7±4,9	129,9±7,6	114,25±1,85
АСаТ, Е/л	102,85±7,65	498,8±13	225,45±32,75
ЛДГ, Е/л	2937,5±104,5	2461,5±53,5	3024,0±133,0
СОД, %	1066,55±63,67	1130,58±13,31	952,16±10,43
Креатинин, мкмоль/л	30,25±1,85	46,45±1,55	29±1,6
Билирубин общ., мкмоль/л	45,99±3,49	9,76±0,06	11,22±1,89
Мочевина, ммоль/л	2,2±0,06	8,8±0,1**	3,3±0,2
Креатинкиназа, Е/л	1566,15±106,05	4759,35±130,15	2323,9±22,8
Общий белок, г/л	32,34±0,180	32,41±0,115	30,62±1,435
Глюкоза, ммоль/л	4,47±0,145	4,69±0,055	3,64±0,545
14 сутки			
АЛаТ, Е/л	43,85±3,25	94,7±1,7	91,15±6,15
АСаТ, Е/л	95,8±5,7	153,75±12,85	344,5±11,8
ЛДГ, Е/л	1571,5±65,5	1385,5±38,5	1720,5±67,5
СОД, %	733,4±34,9	759,26±28,05	615,86±19,025
Креатинин, мкмоль/л	7,3±0,2	30,25±1,95*	40,7±1,9**
Билирубин общ., мкмоль/л	13,72±0	9,21±0,88	3,11±0,49**
Мочевина, ммоль/л	4±0,3	5,2±0,4	5,3±0,09
Креатинкиназа, Е/л	506,35±26,85	2332,4±126,6	4770,65±113,75*
Общий белок, г/л	46,49±2,170	75,28±3,180	69,05±3,625
Глюкоза, ммоль/л	3,80±0,083	3,81±0,081	4,41±0,025

Примечание: * – при $p<0,05$; ** – при $p<0,01$ при сравнении экспериментальных образцов с интактными

Уровень ЛДГ отличается высокими значениями на протяжении всего эксперимента во II опытной группе по сравнению с контрольной и I группами.

На первые (в 2,6 раз) и особенно на седьмые сутки (в 4 раза) произошло резкое возрастание уровня мочевины у I группы, затем к 14 суткам данный показатель стал выравниваться к норме. У II группы, несмотря на более высокую дозу НЧ-TiO_2, показатели практически остались без изменений.

Обсуждение полученных результатов.

Как известно, главной сферой действия лейкоцитов является специфическая и неспецифическая защита организма от внешних и внутренних патогенных агентов, поэтому абсолютно закономерно, что на первые сутки после однократного введения НЧ-TiO_2 отмечался лейкоцитоз, служащий показателем воспалительного процесса. К седьмым суткам показатели лейкоцитов и его фракций восстановились, что, вероятно, свидетельствует о нормализации гомеостаза за счёт адаптивных реакций в организме. На момент завершения эксперимента показатели «белой крови» практически не отличались от контроля, что, вероятно, связано с выведением НЧ-TiO_2 из организма.

В ходе всего исследования наблюдалась тенденция увеличения количества гемоглобина при достаточно стабильном уровне эритроцитов. Наши данные согласуются с результатами исследования изучения биологических эффектов при внутрижелудочном введении НЧ-TiO_2 [7, 8]. Отмечалось снижение тромбоцитов во всех опытных группах. Интересно заметить тот факт, что у II опытной группы на фоне максимальной дозировки отмечалось повышение уровня тромбоцитов при общей динамике их понижения у I опытной группы.

АЛаТ и АСаТ являются метаболическими ферментами печени, повышение показателя их активности в сыворотке крови свидетельствует о повреждении печёночных клеток и их мембран [9]. Полученные результаты говорят о повреждении гепатоцитов НЧ-TiO2. Мочевина образуется в организме при распаде протеинов, является конечным продуктом белкового обмена и выводится вместе с мочой. По её уровню содержания судят о работе почек [10]. Повышение мочевины в крови может быть признаком заболевания почек, возможен некроз почечных канальцев.

Креатинин выводится из организма почками с мочой, поэтому его количество в крови является важным показателем работы этого органа [11]. Его увеличение у I и II опытных групп может свидетельствовать об умеренной почечной недостаточности. В результате могут развиваться серьёзные нарушения водно-солевого, кислотно-щелочного и осмотического гомеостаза, которые приводят к вторичному повреждению всех систем организма.

Изучение параметров белкового обмена показало, что достоверных различий не было выявлено. Однако на первые сутки было отмечено резкое увеличение данного показателя у I (в 2 раза) и II (в 2,5 раза) опытных групп. К седьмым и 14 суткам уровень белка в организме приблизился к показателям контрольной группы.

В процессе исследования мы наблюдали за изменением показателя глюкозы в крови. На первые, седьмые и 14 сутки у I и II опытных групп мы увидели незначительное увеличение уровня глюкозы в пределах нормы. Это показывает, что при введении НЧ не был нарушен углеводный обмен [12].

Выводы.

Проведённые исследования выявляют негативное воздействие НЧ-TiO_2 на организм, которое может быть причиной развития патологических состояний, в частности печени и почек. В ходе эксперимента не установлено дозозависимого характера эффектов, однако отмечены их манифестные проявления на первые сутки эксперимента с последующим нивелированием к седьмым суткам, что указывает на наличие адаптивных реакций в организме. Выявленные токсические эффекты НЧ-TiO_2 свидетельствуют о потенциальном риске для здоровья человека, а также для биоты окружающей среды.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда проект №14-36-00023.

Литература

1. Hamilton R.F., Nianqiang Wu, Porter D. Particle lengthhdependent titanium dioxide nanoomaterials toxicity and bioactivity // Particle and Fibre Toxicoljgy, 2009. 11 p.

2. Robichaud K.O., Uyar A.E., Darby M.R. Estimates of Upper Bounds and Trends inNanooTiO2 Production As a Basis for Exposure Assessment // Environ. Sci.Technol, 2009. 43 p.

3. Zhang AiiPing, Sun YannPing. Photocatalytic killing effect of TiO2nanoparticles on Lss1744t human // World J Gastroenterol, 2004.10 p.

4. Латышев Ю.В. История и перспективы производства диоксида титана в России. М.: «Ариком», 2007. 25 с.

5. Besley J., Kramer V., Priest S. Expert opinion on nanotechnology: risks, benefits, andregulation // Journal of Nanoparticle Research. 2008. 10(4). P. 549-558.

6. Проданчук Н.Г., Балан Г.М. Наночастицы диоксида титана и их потенциальный риск для здоровья и окружающей среды. Киев: Институт гигиены и токсикологии, 2011. 11 с.

7. Anemia and genotoxicity induced by sub-chronic intragastric treatment of rats with titanium dioxide nanoparticles / I. Grissa, J. Elghoul, L. Ezzi, S. Chakroun, E. Kerkeni, M. Hassine, L. El Mir, M. Mehdi, H. Ben Cheikh, Z. Haouas // Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen. 2015. Dec;794:25-31. DOJ: 10.1016/j.mrgentox.2015.09.005. Epub 2015 Sep 25.

8. Effect of titanium dioxide nanoparticles on hemogram in rats with gastric ulcer / Y. Wang, T. Ba, Z.-J. Chen, J. Pu, X.-X. Cui, H.-Y. Nie, H.-F. Wang, G. Jia // Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2012. Aug;46(8):740-4.

9. Камышников В.С. Клинико-лабораторная диагностика заболеваний печени. М.: МЕДпресс-информ, 2013. 21 с.

10. Лифшиц В.М., Сидельникова В.И. Биохимические анализы в клинике. М.: Триада-Х, 2009. 210 с.

11. Engineered nanomaterials: a review of the toxicology and healthhazards // Safe work Australia, 2009, November, 143 p. DOJ: http://www.ag.gov.ua/cca.

12. Семиколенова Н.А. Медицинская биохимия: лабораторный практикум. Омск: изд-во ОмГУ, 2005. 76 с.

Нотова Светлана Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий учебным центром ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-80; профессор кафедры биохимии и микробиологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, сот.: 89033670370, e-mail: snotova@mail.ru

Сизова Елена Анатольевна, кандидат биологических наук, руководитель лаборатории «Агроэкология техногенных наноматериалов» ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)43-46-80; доцент кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, сот.: 89123449907, e-mail: sizova.l78@yandex.ru

Казакова Татьяна Витальевна, студент 4 курса химико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, сот.: 89878884528, e-mail: vaisvais13@mail.ru

Маршинская Ольга Владимировна, студент 4 курса химико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, 13, сот.: 89878993068, e-mail: m.olja2013@yandex.ru

UDC 577.118

Notova Svetlana Viktorovna[1,2], Sizova Elena Anatolevna[1,2], Kazakova Tatiana Vitalievna[2], Marshinskaya Olga Vladimirovna[2]

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

[2] *FSBEI HE «Orenburg State University»,* e-mail: vaisvais13@mail.ru

Morphological and biochemical parameters of rats after administration of titanium dioxide nanoparticles

Summary. A question about the safety of nanomaterials arises due to the wide use of TiO2 nanoparticles of titanium dioxide in completely different spheres of human activity. The study of nanoparticles influence on the body is of particular interest, as the substance in nanoform has brand new properties. At present, the toxic properties of TiO2 nanoparticles are insufficiently explored, so this topic is relevant.

Morphological and biochemical blood parameters of Wistar rats were assessed in the study after intraperitoneal injection of titanium dioxide (TiO2 nanoparticles) in doses of 13,3 and 133,3 mg/kg. The selected concentrations of nanoparticles does not exceed the maximum tolerated dose (MTD) for a given metal. The size

of nanoparticles is 90 nm. On day 1, 7 and 14 blood sampling was carried out from the tail vein for further analysis. The results demostrated an increase in serum the levels of aspartate aminotransferase, alanine, urea and creatinine activity in the background of a general leukocytosis. During the experiment, no dose-dependent character of effects was shown, but their clinical displays were registered on the first day of experiment, it was followed by a leveling on the seventh day, indicating the presence of adaptive responses in the body. Known toxic effects of TiO2 nanoparticles show potential risk to human health.

Key words: nanoparticles of titanium dioxide (TiO_2 NPs), aminotransferase, urea, creatinine, leukocytosis.

УДК 636.22:636.082.12:636.082.13(470.56)

Морфофункциональные свойства вымени чистопородных и помесных коров в условиях Южного Урала

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 морфофункциональных свойств вымени коров в зоне Южного Урала. Полученные в результате скрещивания симменталов с красно-пёстрой голштинской породой помесные коровы имеют более развитое и объёмистое вымя, приспособленное к машинному доению. Среди них больше животных с желательной формой и размерами вымени и сосков. Помеси оказались лучшими по экстерьерным показателям при комплексной оценке вымени. В процессе оценки функциональных свойств вымени отмечается определённая обстоятельная связь суточного удоя с промерами вымени. У помесей в сравнении с чистопородными коровами взаимосвязь промеров вымени и суточным удоем обнаруживается в большей степени, что оказывает основательное воздействие и на морфофункциональные свойства вымени. Значит, скрещивание особей симментальской породы с голштинами приводит к некоторому изменению морфофункциональных свойств вымени коров в условиях Южного Урала. В процессе проведения исследования была поставлена задача изучить показатели морфофункциональных свойств вымени коров в природно-климатических условиях Южного Урала наиболее многочисленной популяции симментальских коров и их полукровных помесей по голштинской породе. Голштин х симментальские коровы опережали по интенсивности молокоотдачи и индексу развития вымени симментальских сверстниц. У помесных особей скорость молокоотдачи была выше, чем у симментальских. В проведённом нами исследовании все животные обладали равномерно развитым выменем, его индекс у голштин х симментальских помесей превышал указанный показатель симментальских особей.

Ключевые слова: скрещивание, симментальская порода, голштинская порода, помеси, молокоотдача, свойства вымени, морфофункциональные свойства, вымя.

Введение.

Технология производства продукции молочного скотоводства в современных условиях предъявляет строгие требования к маточному поголовью – основному средству производства в отрасли. Это порождает надобность введения определённой схемы воспроизводства маточного стада, способствующей скорому созданию высокопродуктивного крупного рогатого скота, пригодного к эксплуатации в современных условиях Оренбургской области. Основой отрасли животноводства Оренбургской области являются 453 крупных и средних предприятия, специализирующиеся на производстве животноводческой продукции. По производству молока в Российской Федерации Оренбургская область занимает 6 место, по производству скота на убой – 19 место, по численности поголовья крупного рогатого скота – 5 и по поголовью коров – 7. В 2015 году проведена работа по реконструкции и модернизации на 12 объектах молочного скотоводства.

Основополагающим технологическим приёмом организации воспроизводства стада крупного рогатого скота в области должно оставаться искусственное осеменение коров и тёлок глубокозамороженным семенем быков-производителей. Только при высоком охвате искусственным осеменением маточного поголовья возможно решение двух важнейших вопросов не только в молочном животноводстве, но и в мясном скотоводстве: борьба с яловостью коров и интенсификация селекционно-племенной работы в хозяйствах Оренбуржья. Удельный вес племенного скота в общем поголовье Оренбургской области превысил 20 %, первостепенными задачами племенного животноводства в Оренбургской области представляются усовершенствование селекционной и племенной работы, формирование племенной базы животноводства, могущих обеспечить в более полном объёме потребности региона племенным, значительно продуктивным молодняком скота [1-3].

Сплошная численность племенного крупного рогатого скота на 01.01.16 г. составила 567000 голов, в том числе коров 211000 голов. Из них крупного рогатого скота молочного направления продуктивности – 383000 голов, в том числе коров 131000 голов. По итогам 2015 года племенными хозяйства-

ми реализовано 2655 голов крупного рогатого скота. Министерство сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области одним из основных направлений в работе по дальнейшему развитию молочного животноводства и увеличению производства молочной продукции, совершенствованию продуктивных качеств коров считает развитие племенного животноводства.

Иметь прочные позиции на 6-м месте в Российской Федерации Оренбургской области по производству молока позволяет в первую очередь постоянный рост молочной продуктивности с 3550 кг в 2014 году до 3576 кг – в 2015 году (+26 кг на одну молочную корову). С 2014 года в области ведётся реконструкция и модернизация как молокоперерабатывающих предприятий, так и молочных ферм, данная работа продолжается и в 2016 году. Реализация настоящих проектов позволила увеличить не только количество скотомест и производство молочной продукции, но и создать новые рабочие места, что является не менее важным фактором, чем увеличение поголовья молочных коров. В текущем 2016 году на государственную поддержку молочной отрасли планируется направить из областного бюджета 178,5 млн рублей, из федерального – 153,2 млн рублей. В общей сложности – 331,7 млн рублей [4-6].

В нашем регионе внедрена ведомственная программа «Развитие молочного скотоводства в Оренбургской области на 2014-2016 годы». В результате осуществления программы к 2016 году будет задействован механизм устойчивого поступательного развития отрасли, стабилизация валового производства молока, обеспечение натуральной молочной продукцией населения области и увеличение уровня загрузки имеющихся молокоперерабатывающих мощностей: увеличение валового производства молока в СХП и КФХ до 288,0 тыс. тонн; стабилизация поголовья молочных коров на уровне 80,0 тыс. голов; увеличение удоев коров по всем категориям хозяйств до 3600 кг; доведение выхода телят на 100 коров до 78 [7-9].

Цель исследования.

Изучить показатели морфофункциональных свойств вымени коров в условиях Южного Урала наиболее многочисленной популяции симментальских коров и их полукровных помесей по голштинской породе.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Морфофункциональные свойства вымени коров по 2-3 лактации симментальской породы и их полукровных помесей по голштинской породе.

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.

Схема эксперимента. В процессе выполнения опыта подобрано две группы коров, 20 голов в каждой. В I группу включены симментальские сверстницы, помесные – во II.

Изучалось строение вымени, его объём, прочность крепления к телу, форма четвертей вымени и сосков, относительная равномерность развития передней и задней долей вымени, интенсивность молокоотдачи.

Изучаемые особи были размещены в одном коровнике. Им задавались идентичные рационы в соответствии с детализированными нормами кормления.

Оборудование и технические средства. Предметом исследования являются первичные документы зоотехнического и бухгалтерского учётов, личные наблюдения авторов. Приборы – анализатор качества молока Лактан-1-4 САП, устройство «Milko-TesterMKII 12700», устройство «PRO-MilkMkII 12500», универсальный доильный аппарат. Исследования проведены в соответствии со схемой по классическим методикам, принятым в зоотехнической науке.

Статистическая обработка. Полученные нами данные подвергнуты вариационно-статистическому анализу. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных выполнена методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1980) с использованием программы «Excel» (Microsof).

Результаты исследования.

При изучении строения вымени чистопородных и помесных особей обнаружено, что вымя у большинства помесей чашеобразной и ваннообразной формы, железистое, с равномерно развитыми четвертями. В группе голштин х симментальских особей такую форму имели 72,4 %, в группе чистопо-

родных – 47,7 % коров. Форма вымени голштин х симментальских животных оценена в 6,47 балла, чистопородных – на 2,27 балла ниже. Хорошо развитое, железистое, плотно прикреплённое к телу вымя имели голштин х симментальские коровы. У них лучше выражены брюшные вены, бальная оценка этого признака у помесей на 2,19 балла выше (рис. 1).

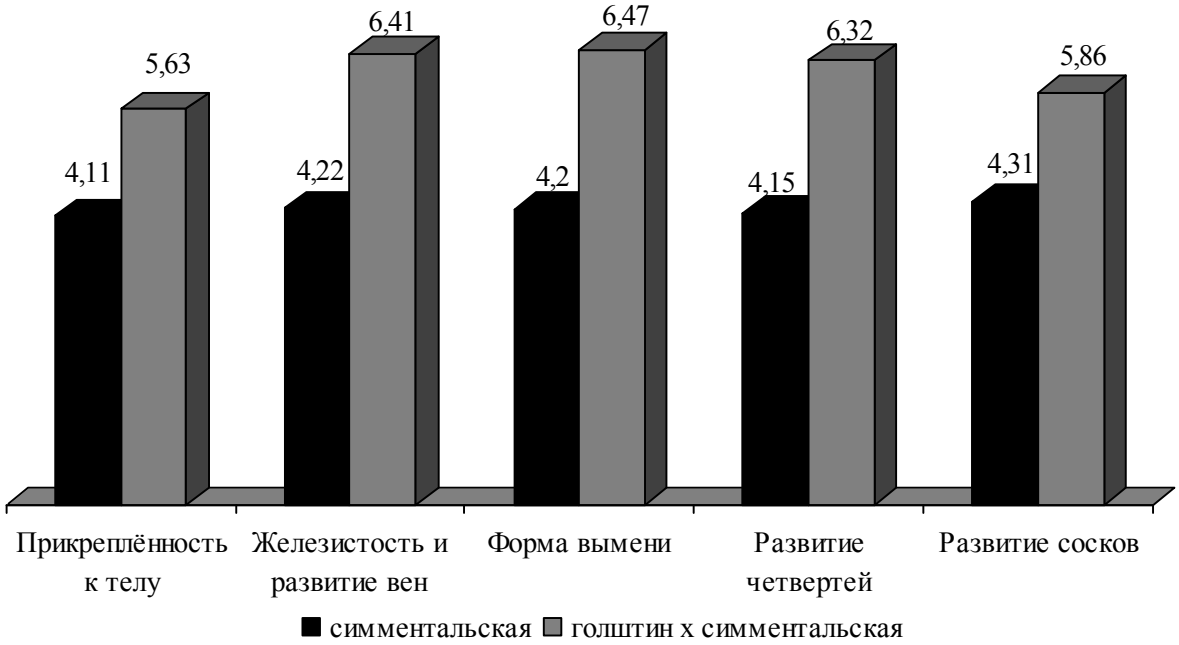


Рис. 1 - Оценка морфологических признаков вымени коров, балл

В процессе оценки коров молочного направления продуктивности значение имеют объём вымени, прочность крепления его к телу, форма четвертей вымени и сосков, относительная равномерность развития передней и задней долей вымени. По имеющемуся мнению учёных, великопродуктивные молочные коровы имеют соответствующие объёмистое вымя посредственной величины, хорошо бы чашеобразной формы, с равномерно развитыми четвертями и симметрично расположенными сосками, пригодное для эксплуатации в условиях высокопроизводительных доильных установок. Значительная интенсивность молокоотдачи приобретает более весомое значение, ибо даже на механизированных комплексах по производству молока расходование рабочего времени на доение достигает 50-60 %. Селекция коров на увеличение скорости молокоотдачи позволит значительно поднять производительность труда [10, 11].

Особи, имеющие ваннообразную и чашеобразную форму вымени, отмечаются более высокими удоями. Оптимальное соотношение и равномерное распределение железистой и жировой тканей зафиксировано у особей с чашеобразной и ваннообразной формой вымени, доли вымени у этих коров развиты более равномерно [12, 13].

Немаловажное значение имеют форма и размер сосков. Более приспособленными принято считать соски цилиндрической формы. Форма сосков у помесных животных оценена в 5,86 балла, что выше, чем у чистопородных сверстниц на 1,55 балл. Расположение сосков у большей части коров изучаемых генотипов подходило к форме прямоугольника. Также выявлены различия по суммарной бальной оценке морфологических признаков вымени. У голштин х симментальских коров она составила 30,69 балла, что на 9,7 балла выше, чем у особей симментальской породы.

Выполненные измерения вымени (табл. 1, рис. 2) показывают, что голштин х симментальские особи превосходили чистопородных коров по объёмным промерам вымени. По обхвату вымени помеси превосходили чистопородных коров на 8,2 см, по длине – на 3,2 см, по ширине – 1,9 см, по глубине передней четверти – на 5,1 см. Показатель расстояния от дна вымени до земли имеет большое селекционное значение при отборе коров по пригодности к машинному доению. Животные с отвисшим выменем и короткими ногами чаще травмируют и загрязняют его и чаще заболевают маститами, что значительно затрудняет доение коров механическими аппаратами.

Таблица 1. **Показатели промеров вымени коров, см**

Показатель	**Группа**	
	симментальская	**голштин х симмен-тальская**
Обхват	104,3±1,11	112,5±0,98
Длина	30,2±0,87	33,4±0,62
Ширина	27,8±0,83	29,7±0,77
Глубина передней четверти	19,6+0,53	24,7±0,61
Высота над землёй	59,7±0,59	59,4±0,72

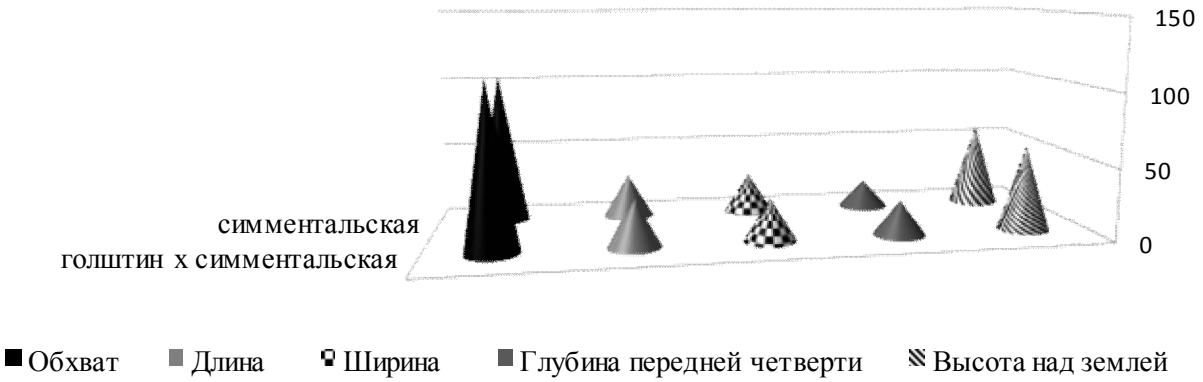


Рис. 2 - Показатели промеров вымени коров, см

Весьма оптимальными для машинного доения считаются соски длиной 4-8 см, диаметром – 1,8-3,2 см. На тонких и коротких сосках доильные стаканы слабо держатся и спадают. Значительно толстые и длинные соски не соответствуют размерам доильных стаканов, в результате полость сосков сужается и доение замедляется.

Среди коров изучаемых генотипов наибольшая часть особей обладала хорошо развитыми и приспособленными к машинному доению сосками, при этом встречались и некоторые межпородные различия (табл. 2, рис. 2). Немного укороченные передние и задние соски отмечались у голштин х симментальских животных.

Таблица 2. **Показатели промеров сосков, см**

Показатель	**Группа**	
	симментальская	**голштин х симментальская**
Длина сосков: передних	7,50±0,09	6,80±0,10
задних	6,30±0,12	6,20±0,08
Диаметр сосков: передних	2,38±0,04	2,26±0,05
задних	2,34±0,07	2,22±0,06
Расстояние между сосками:		
передними	15,80±0,24	16,20±0,023
задними	9,10±0,17	10,40±0,15
сбоку	7,90±0,22	10,20±0,21

Проведёнными ранее исследованиями установлено: достаточное расстояние между концами передних сосков – около 15-16 см, задних – 9-10 см, между передними и задними – 8-10 см.

Встречающееся иногда наличие дополнительных сосков, по мнению многих учёных, считается нежелательным, потому что они способствуют заболеванию маститами, особенно если имеют собственную молочную железу [14, 15]. Для голштин х симментальских особей отличительной особенностью является отсутствие дополнительных сосков, в группе симментальских коров они имелись только у единичных животных.

Скорость (интенсивность) молокоотдачи – важный показатель. Исследованию процесса молоковыделения и селекции коров на увеличение скорости молокоотдачи всегда уделялось большое внимание. Голштин х симментальские коровы опережали по интенсивности молокоотдачи и индексу развития вымени симментальских сверстниц (табл. 3, рис. 3). У помесных особей скорость молокоотдачи была выше, чем у симментальских на 0,48 кг в 1 минуту. В провёденном нами исследовании все животные обладали равномерно развитым выменем, его индекс у голштин х симментальских помесей на 3,8 % превышал указанный показатель симментальских особей.

Таблица 3. **Функциональные свойства вымени коров**

Порода, генотип	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	Индекс вымени, %
Симментальская	1,37±0,054	41,70±0,72
Голштин х симментальская	1,85±0,051	43,30±0,68

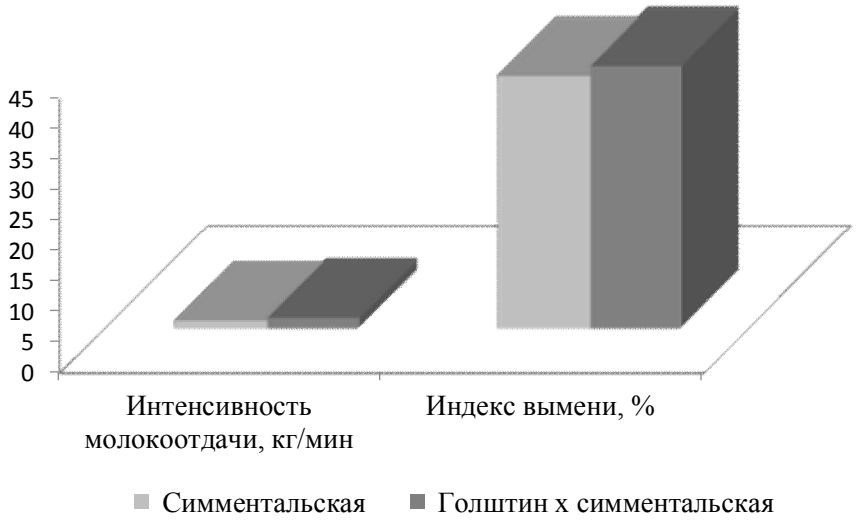


Рис. 3 - Функциональные свойства вымени коров

Обсуждение полученных результатов.

Нами установлено, что полученные в результате скрещивания симменталов с красно-пёстрой голштинской породой помесные коровы имеют более развитое и объёмистое вымя, приспособленное к машинному доению. Среди них больше животных с желательной формой и размерами вымени и сосков. Помеси оказались лучшими по экстерьерным показателям при комплексной оценке вымени.

Выводы.

Таким образом, в процессе оценки функциональных свойств вымени отмечается определённая обстоятельная связь суточного удоя с промерами вымени. У помесей в сравнении с чистопородными коровами взаимосвязь промеров вымени и суточным удоем обнаруживается в большей степени. Что

оказывает основательное воздействие и на морфофункциональные свойства вымени. Значит, скрещивание особей симментальской породы с голштинами приводит к некоторому изменению морфофункциональных свойств вымени коров в условиях Южного Урала.

Литература

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

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

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

4. Методика оценки основного показателя продуктивности скота мясных пород / В.И. Левахин, П.И. Огородников, К.М. Джуламанов, Б.Г. Рогачёв // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. I. С. 134-138.

5. Техническое обеспечение зоотехнических и ветеринарных мероприятий / В.И. Колпаков, К.М. Джуламанов, Б.Г. Рогачёв, В.А. Харламов // Главный зоотехник. 2013. № 3. С. 44-49.

6. 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.

7. Стационарный универсальный механизированный пункт ветсанобработки крупного рогатого скота мясных пород / В.И. Левахин, Б.Г. Рогачёв, М.И. Филатов, Л.Н. Павлов, А.В. Харламов, К.М. Джуламанов // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. I. С. 139-141.

8. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. Оптимизация методов оценки племенной ценности быков-производителей и молодняка // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64(4). С. 54-59.

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

10. 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.

11. Топурия Г.М., Инякина К.А. Влияние антропогенных факторов на организм продуктивных животных // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. № 75. С. 356.

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

13. 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.

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 636.22:636.082.12:636.082.13(470.56)

Panin Viktor Alexeevich

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

Morphological and functional udder properties of purebred and crossed cows in the conditions of the South Ural

Summary. The resulting data of the survey show that interbreeding of Simmental cows and Holstein bulls leads to the improvement of morphological and functional properties of the udder of cows in the area of the South Urals. The crossbred cows obtained after crossing of Simmental and Red Spotted Holstein breeds have more developed and voluminous udder adapted to machine milking operation. Among them, there are more animals with the desired shape and size of the udder and teats. Crosses had the best exterior qualities according to the comprehensive assessment of udder. Assessing the functional properties of the udder, there is certain

circumstantial connection of the daily milking and udder measurements. Crosses in comparison with the pure-bred cows had greater relationship of udder measurements and daily milk yield. It has a profound impact on the morphological and functional properties of the udder. So, crossing animals of the Simmental breed and Holstein cattle leads to some changes in morphological and functional properties of cow udder in the conditions of South Urals. In the course of research, the task to study the indices of morphological and functional properties of cows udder in climatic conditions of South Urals of the most numerous population of Simmental cows and their half-blooded crosses with the Holstein breed. Simmental x Holstein cows outpaced by the intensity of milk and udder development index of the Simmental cows of the same age. Crossed cows had higher milk rate was higher than that of Simmental. In a study conducted by us, all animals had approximately equal-developed udder, its index in Holstein x Simmental crosses exceeded the specified index of the Simmental animals.
Key words: crossing, Simmental breed, Holstein breed, crosses, milk yield, udder characteristics, morphological and functional properties, udder.

УДК 591.11:636.22/28.082.13

Влияние полиморфизма гена тиреоглобуллина (TG-5) на продуктивность стада мясного скота в ООО «Суерь» абердин-ангусской породы австралийской селекции в зоне Зауралья

В.М. Габидулин, С.А. Алимова, М.В. Тарасов
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены данные исследований иммуногенетического анализа крови мясного скота абердин-ангусской породы австралийской селекции, а также данные показателей живой массы и молочности по первому отёлу исследуемых животных. По данным результата анализа определены показатели полиморфизма по гену (TG-5) у животных и их потомков (коров-матерей и их дочерей) в сравнительном аспекте, в условиях Зауралья России, племзавода ООО «Суерь».
Ключевые слова: австралийская селекция, иммуногенетический анализ, полиморфизм, ген, тиреоглобулин, живая масса, молочность.

Введение.

Для повышения конкурентоспособности разведения сельскохозяйственных животных важно использовать современные методы молекулярной генетики [1-3].

Достижения современной молекулярной генетики позволяют исследовать гены, связанные с хозяйственно-полезными признаками сельскохозяйственных животных [4-8]. Определение аллельных вариантов генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК [9-10].

Преимущество ДНК-анализа заключается в том, что можно определить генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что является важным фактором в селекционной работе [11, 12, 2].

Тиреоглобулин (TG5) – гликопротеин, предшественник тироидных гормонов трийодтиронина (ТЗ) и тетрайодтиронина (Т4), является одним из важных генов липидного обмена. Ген гормона тиреоглобулина ранее рассматривался в качестве функционального и позиционного гена-кандидата мраморности мяса [13-14]. Наиболее желательным для введения селекции на основе молекулярно-генетического анализа является генотип ТТ [1, 2, 15].

Цель исследования.

Анализ продуктивности животных с учётом полиморфизма, ДНК-маркера (TG-5) коров-матерей и их дочерей абердин-ангусской породы австралийской селекции для дальнейшего совершенствования стада.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Потомки животных крупного рогатого скота абердин-ангусской породы австралийской селекции. Одним из мест чистопородного разведения абердин-ангусов в России является Зауралье. Хозяйство – ООО «Суерь» расположено в Белозёрском районе Курганской области. В конце

2008 года на ферму было завезено из Австралии 412 голов животных абердин-ангусской породы, в том числе тёлок в возрасте 11-15 месяцев, 12 племенных быков породы ангус в возрасте 15 месяцев. Всё завезённое поголовье сопровождалось экспортными сертификатами Австралии, подтверждёнными свидетельством о регистрации ФГПУ ВНИИплем от 28 апреля 2009 года. В 2013 году хозяйству ООО «Суерь» присвоен статус племенного завода по разведению крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Исследования проводились на животных, завезённых в 2008 году из Австралии, и их потомках первого поколения, а именно на коровах-матерях и коровах-дочерях. Материал исследовался в одинаковом возрастном аспекте. На момент выборки животных живая масса коров-матерей в возрасте 3 лет составляла по среднему показателю 497,1±2,6 кг и соответственно коров-дочерей – 524±3,1 кг.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press 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. Климатические условия Австралии и России, а именно Курганской области, несопоставимы. Австралия из-за своих огромных размеров и уникального географического положения обладает широчайшим разнообразием климатических условий – от субэкваториальных районов на севере до умеренных морских на юге. Количество выпадающих осадков убывает с востока на запад от 1500 мм в год до 300-250 мм и менее.

Ведущее место в сельском хозяйстве на континенте принадлежит наиболее старой отрасли – пастбищному животноводству. На его долю приходится около 60 % всей стоимости продукции сельского хозяйства. В прибрежных районах развито также молочное и мясное животноводство. В структуре растениеводства главная роль принадлежит пшенице, её выращивают в полосе с осадками 250-500 мм. Помимо пшеницы на корм выращивают рожь, овёс, ячмень, кукурузу, кормовые травы – клевер, люпин.

Средняя годовая сумма осадков на территории Курганской области изменяется в пределах от 320 мм до 470 мм. В ООО «Суерь» имеется 4827 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1765 га пашни, 1185 га – пастбищ, 1869 га – сенокосы.

Схема эксперимента. Животные абердин-ангусской породы австралийской селекции, достигшие возраста 3-х лет, формировались по группам в соответствии со здоровыми клиническими данными. Первая группа состояла из коров-матерей (n=40), завезённых из Австралии, вторая группа – из коров-дочерей первого поколения (n=30), рождённых в Курганской области в ООО «Суерь». Учитывались данные: живая масса коров-матерей и коров-дочерей.

Методом ПЦР-анализа была выявлена частота встречаемости генотипов гена TG-5. Использовались данные по живой массе и молочности в хозяйстве ООО «Суерь» из зоотехнических документов и программы ОПЦ КРС.

Оборудование и технические средства. ПЦР-анализ был проведён в Испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС (Аттестат аккредитации Испытательного центра № РОСС RU. 0001. 21 ПФ 59).

Для определения полиморфизма гена TG-5 у исследуемых животных были отобраны пробы крови. Кровь, полученную из ярёмной вены животных, вносили в пробирки с 600 мкл этилендиаминтетрауксусной 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) в объёме реакционной смеси 25 мкл, содержащей 60 мМ трис-HCl (pH 8,5), 1,5 мМ MgCI 2,25 мМ KCl, 10 мМ тритон X-100; 0,2 мМ дНТФ, 1 ед. Taq ДНК полимеразы, по 0,5 мкМ каждого из праймеров. Амплификацию гена TG-5 проводили по следующему режиму: +95 ºС – 120 с х 1, +64 ºС – 40 с х 40, +95 ºС – 20 с х 40.

Статистическая обработка. Статистическая обработка полученного материала проводилась с помощью общепринятого параметрического метода (t-критерий Стьюдента) и с применением программы «Statistika 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

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

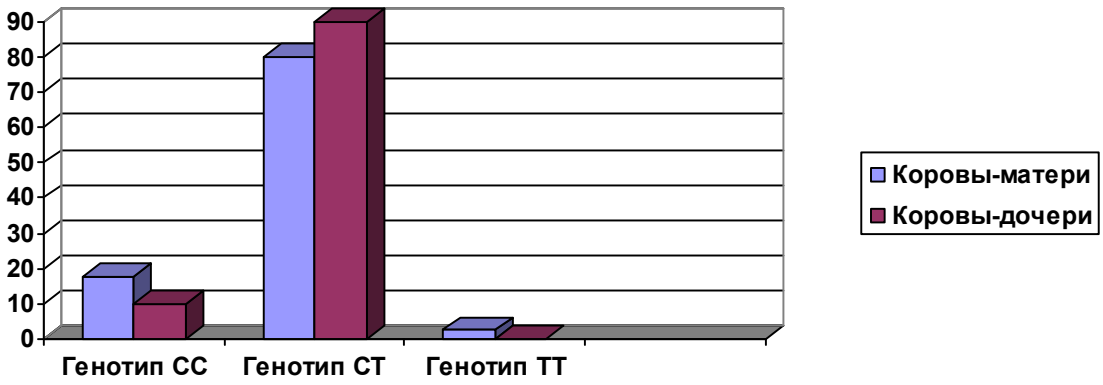


Рис. 1 - Частота генотипов гена тиреоглобулина животных абердин-ангусской породы ООО «Суерь»

Частота встречаемости аллеля С у коров-матерей составила 0,58, аллеля Т – 0,42, у коров-дочерей – 0,55 и 0,45 соответственно.

Дальнейшим этапом исследования явилось изучение взаимосвязи полиморфизма гена TG-5 с показателями живой массы и молочности коров.

Результаты сравнительного анализа ассоциации полиморфизма гена тиреоглобулина с живой массой у коров-матерей показали, что наивысшими показателями характеризовалась корова, несущая желательный генотип ТТ (табл. 1), при этом она превосходила коров с генотипами СС и СТ на 18,9 кг (3,72 %) и 13,7 кг (2,7 %). Коровы с гетерозиготным генотипом СТ имели промежуточный результат и превосходили на 5,2 кг маток с гомозиготным генотипом СС. У коров-дочерей наивысшими показателями по живой массе характеризовались животные с генотипом СТ, они превосходили коров с генотипом СС на 31,6 кг или на 5,85 %.

Таблица 1. **Тестирование полиморфизма гена тиреоглобулина (TG-5)**

Показатель	Коровы-матери австралийской селекции			Коровы-дочери потомки первого поколения		
	генотип			генотип		
	СС	СТ	ТТ	СС	СТ	ТТ
Живая масса в 3 года	489,1± 8,4**	494,3± 8,1**	508,0± 90,**	509,0± 8,6	540,6± 10,1***	-
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 TG-5 с молочностью показал, что наименьшим показателем характеризовались коровы и дочери, несущие генотип СС, при этом они уступали другим генотипам на 1,3-24,3 кг и 1,9 кг соответственно. Коровы-матери с генотипом СТ занимали промежуточное положение по молочности.

Также прослеживалось превосходство дочерей над матерями по показателям живой массы 19,9 кг (3,9 %) генотип СС, генотип СТ – 46,3 кг (8,6 %), по молочности превосходство составило: генотип СС – 4,4 кг (2,0 %), генотип СТ – 5,0 кг (2,3 %).

Таким образом, коровы и их дочери, несущие генотип СТ, и коровы, несущие генотип ТТ по гену TG-5, обладают наилучшими показателями по живой массе и молочности.

Обсуждение полученных результатов.

Любое производство, в том числе и животноводство, чтобы существовать и развиваться, должно приносить прибыль. Основные условия обеспечения прибыли – уровень продуктивности животных и цена на производимую продукцию. Одним из методов оценки продуктивности крупного рогатого скота является использование ДНК-маркеров [16].

Исследования по изучению взаимосвязи полиморфизма генов с показателями мясной и молочной продуктивности животных на сегодняшнее время является актуальной темой.

Интенсификация селекционного процесса в животноводстве невозможна без применения современных молекулярно-генетических методов и использования ДНК-маркеров, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками животных. В работах многих исследователей выполнен анализ распределения аллельных вариантов ряда структурных генов, полиморфизм которых часто оказывается связанным с основными показателями мясной и молочной продуктивности крупного рогатого скота [17].

Исследования, проведённые на местных и интродуцированных породах Сибири: герефордской, русской комолой, абердин-ангусской, галовейской показали, что лучшим соотношением отличаются генотипы абердин-ангусской породы, в которой желательный генотип ТТ встречается у 5 % животных. Гомозиготных генотипов СС среди них меньше на 24,7, а гетерозиготных больше на 21,8 %, чем в герефордской породе. Частота желательного генотипа ТТ гена TG-5 в стадах герефордской породы Новосибирской области и Алтайского края варьирует от 0,0 до 4,5 %. Среди бычков и тёлочек, завезённых из Канады, также мало животных с желательным генотипом ТТ (1,7-4,0 %) и аллелем Т (0,092-0,140) гена TG-5. В основном среди них присутствуют носители гомозиготного генотипа СС (76,0-83,3 %) и аллеля С (0,841-0,962) [18].

В наших исследованиях показано, что из всего исследуемого поголовья (70 гол.) желательный генотип ТТ был выявлен только у коров, завезённых в хозяйство с Австралии, – 1,4 %, у их дочерей данный генотип выявлен не был. Гомозиготный генотип СС встречается у 14,3 % животных. Наибольшим присутствием характеризовался гетерозиготный генотип СТ – 84,3 %.

На основании исследований Зиннатовой Ф.Ф., проведённых на молочных породах крупного рогатого скота, считается, что ген гормона тиреоглобулина связан с молочной продуктивностью и качественным составом молока [16].

Поэтому в нашем исследовании мы решили изучить полиморфизм гена тиреоглобулина (являющимся одним из важных генов липидного обмена) стада абердин-ангусской породы и его связь с живой массой и молочностью коров. Так как молочность коров мясных пород является определяющим селекционным признаком и служит основным условием получения высоких привесов молодняка на подсосе.

Так, анализ ассоциации полиморфизма гена TG-5 с молочностью показал, что наименьшим показателем характеризовались коровы и дочери, несущие генотип СС, при этом они уступали другим генотипам на 1,3-24,3 кг и 1,9 кг соответственно. Коровы-матери с генотипом СТ занимали промежуточное положение по молочности. Наивысшим показателем по молочности характеризовался генотип ТТ – 237,0 кг.

Вывод.

Обобщая полученные результаты молекулярно-генетического анализа коров и дочерей абердин-ангусской породы, можно констатировать, что особи, несущие в своем геноме аллель Т по гену TG-5, имеют наилучшие показатели живой массы и молочности. В связи с этим необходимо включать в селекционно-племенные программы хозяйства тестирование животных по генам липидного обмена, а вновь выявленных животных-носителей желательных аллелей скрещивать с препотентными быками-производителями для получения потомства с выдающимися показателями.

Литература

1. Габидулин В.М., Алимова С.А., Тарасов М.В. Показатели продуктивности ангусского скота // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3(86). С. 22-25.

2. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Экологическая адаптивность и иммуногенетические маркеры в племенной работе // Зоотехния. 2003. № 7. С. 9-10.

3. Тарасов М.В., Габидулин В.М., Шмаков В.Ю. Абердин-ангусская порода мясного скота в России // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(3). С. 71-77.

4. 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. Левахина В.И. 24-25 октября 2013 г. Оренбург, 2013. С. 11-13.

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

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

7. Каюмов Ф.Г., Макаев Ш.А. Генетические ресурсы скота казахской белоголовой породы в решении проблем развития мясного скотоводства // Эффективное животноводство. 2010. № 4. С. 30-31.

8. Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4-6.

9. Джуламанов К.М., Колпаков В.И., Урынбаева Г.Н. Отбор генетически ценных животных в племенном скотоводстве // Актуальные вопросы развития отечественного мясного скотоводства в современных условиях (в свете подписания Договора о создании Евразийского экономического союза): материалы междунар. науч.-практ. конф. Орал: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2014. С. 50-55.

10. Амерханов Х., Каюмов Ф. Генетические ресурсы мясного скота в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. Спец. выпуск по мясному скотоводству. 2011. С. 3-6.

11. Генетическая характеристика основных мясных пород крупного рогатого скота / К.М. Джуламанов, Ш.А. Макаев, М.П. Дубовскова, Л.Г. Сурундаева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 6. С. 70-73.

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

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

14. Мирошников С.А., Тарасов М.В. Анализ современного состояния и перспективы отечественного производства говядины // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2(80). С. 7-11.

15. Association analysis of thyroglobulin gene variants with carcass and meat quality traits in beef cattle / Q.-F. Gan et al // J. of App. Gen. 2008. Vol. 49. P. 251-255.

16. Зиннатова Ф.Ф., Зиннатов Ф.Ф. Роль генов липидного обмена (DGAT1, TG-5) в улучшении хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Баумана. 2014. № 3. С. 164-168.

17. Beckmann J.S., Soller M. Restriction fragment length polymorphisms in genetic improvement: methodologies, mapping and costs // Theor. Appl. Genet. 1983. V. 67. P. 35-43.

18. Сравнительный анализ мясных пород скота Сибири по гену TG-5 (мраморность мяса) / В.А. Солошенко, Г.М. Гончаренко, В.А. Плешаков, А.А Дворяткин, Н.Б. Гришина, Т.С. Горячева // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 1. С. 52-53.

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

Тарасов Михаил Владимирович, 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 591.11:636.22/28.082.13

Gabidulin Vyacheslav Mikhaylovich, Alimova Svetlana Anatolevna, Tarasov Mikhail Vladimirovich
FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: vniims.or@mail.ru

Influence of thyreoglobulin polymorphism (TG-5) on the productivity of Angus herd of Australian selection in the Trans-Ural region in LLC «Suer»
Summary. The article presents the research data of immunogenic analysis of blood of Angus cattle of Australian selection and indexes of live weight and milk ability according to the first calving of tested animals. According to the results of analysis, the gene polymorphism indices (TG-5) were determined in animals and their progeny (cows-mothers and their daughters) in a comparative aspect in the conditions of Russian Trans-Urals, breeding farm «Suer».
Key words: Australian selection, immunogenic analysis, polymorphism, gene, thyroglobulin, live weight, milking ability.

УДК 636.082:636.22/.28.082.13

Совершенствование продуктивности скота герефордской породы

М.П. Дубовскова, А.М. Ворожейкин, Н.П. Герасимов, В.И. Колпаков
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Представлено состояние численности и качества поголовья герефордов в России, внутрипородные типы и направление дальнейшего совершенствования породы. Живая масса бычков «Дмитриевского» типа в возрасте 15-16 мес. составила 470-530 кг, полновозрастных быков-производителей – 970-1200 кг. Масса туши и её выход у бычков в возрасте 15 мес. – 360 кг и 54,7 %.

Живая масса быков-производителей нового «Андриановского» типа – 750-1100 кг, коров – 577-654 кг. По этому показателю животные нового типа превосходят базовый вариант на 18 %, по рентабельности производства – на 17 %. Живая масса коров внутрипородного типа «уральский герефорд» в возрасте 3-х лет составляет 484 кг, 4-х – 522, 5 лет и старше – 562 кг, что выше соответствующих показателей базового поголовья на 6,4; 5,7; 6,8 %. В 15- и 18-месячном возрасте бычки созданного типа имеют преимущество над сверстниками стада по живой массе на 5,0 и 7,1 %, среднесуточному приросту – на 4,9 и 7,0 %. У бычков в возрасте 21 мес. в мякоти содержалось мышц на 19,5 % больше, чем у сверстников исходной селекции.

Для создания высокопродуктивных маточных стад рекомендовано использование тёлок от искусственного осеменения быками канадской репродукции и от пересадки эмбрионов канадской селекции.

Молодняк гетерогенных групп превосходил сверстниц уральской селекции по живой массе в возрасте 15 мес. на 16,8 кг (4,6 %; P<0,05) и на 37,0 кг (10,1 %; P<0,001). Возраст плодотворного осеменения у тёлок местной популяции был меньше на 7,7-12,8 сут (1,6-2,7 %). Индекс оплодотворения у них был ниже на 0,05-0,1. Анализ живой массы, интенсивности роста и воспроизводительных качеств животных показал зависимость от принадлежности к эколого-генетической группе.

Ключевые слова: герефордская порода, заводской тип, воспроизводительная способность, тёлки, интенсивность роста, живая масса, возраст осеменения.

Введение.

Более полувека научные сотрудники совместно со специалистами хозяйств работают в направлении совершенствования племенных и продуктивных качеств герефордской породы скота. Научное сопровождение селекционно-племенной работы с породой позволяет достоверно оценивать и отбирать животных для воспроизводства и целенаправленно формировать её генетическую структуру [1-2].

Герефорд – уникальная порода, обладает высокой мясной продуктивностью, при этом хорошо адаптируется к различным климатическим условиям. Это определило её широкий ареал в России, охватывающий более 20 регионов. При этом – с большим разбросом по природно-климатическим зонам: от благодатных Краснодарского и Ставропольского краёв до экстремальных условий Бурятии, Южного Урала, Хакасии, Красноярского края и Республики Алтай. Популяция герефордского скота неуклонно увеличивается.

Цель исследования.

Представить анализ состояния и численности скота герефордской породы в России, охарактеризовать основные внутрипородные типы и направления совершенствования породы. Провести исследования воспроизводительных качеств тёлок разных генотипов для создания высокопродуктивных маточных стад.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Тёлки герефордской породы, чистопородные и разных генотипов, были отобраны на период исследования с 2010 по 2012 гг. в возрасте 6-7 мес. с живой массой 180-210 кг.

Схема эксперимента. Поголовье скота герефордской породы в России анализировали по данным «Ежегодника по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» [3].

I подопытную группу составляли тёлки местной популяции – уральский герефорд, II – тёлки, полученные от скрещивания коров уральского герефорда с быками канадской селекции, в III были отнесены аналоги канадской репродукции, полученные методом пересадки эмбрионов. Содержались животные по технологии мясного скотоводства: беспривязно, отъём – в возрасте 8 мес., зимой – на глубокой несменяемой подстилке со свободным доступом в помещение, летом – на пастбище. Для тёлок всех подопытных групп условия кормления и содержания были одинаковыми.

Рационы составляли по детализированным нормам кормления согласно «Нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных» [4]. Учёт поедаемости кормов проводили в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков. Ежемесячно до кормления проводили взвешивание тёлок, по результатам которого определяли среднесуточный прирост живой массы.

Воспроизводительную способность тёлок изучали методом наблюдения за эстральным циклом при достижении ими живой массы не менее 320 кг. На карде утром и вечером проводили выявление тёлок в охоте. Определяли возраст и живую массу при первом осеменении, плодотворном осеменении и отёле. Через 2-3 мес. после отёла определяли стельность ректальным методом.

Оборудование и технические средства. Тёлок осеменяли ректоцервикальным методом. В процессе работы использовали прибор для искусственного осеменения, сосуд Дьюара с жидким азотом, колбами и соломинками со спермой, для пересадки эмбрионов – катетер, пакеты с эмбрионами.

Статистическая обработка. Полученный материал обрабатывали методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) с использованием программ «Excel» (Microsoft) и Statistica 6.0 («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

С 2006 по 2015 годы поголовье герефордского скота в племенных хозяйствах России возросло с 39,8 до 90,0 тыс. голов. Относительная численность герефордского скота среди мясных пород России составляет около 15 %. Лучшее поголовье сосредоточено в 20 племенных заводах и 67 племенных репродукторах (табл. 1).

Таблица 1. **Племенная база герефордского скота России по состоянию на 1.01.2015 г.**

Показатель	Все сельхозпредприятия	В том числе	
		Племзаводы	Племрепродукторы
Пробонитировано, гол.	90076	26084	46099
из них:			
Быки-производители, в т. ч. гол.	1531	478	701
Ч/п и IV поколение, %	100	100	100
Элита-рекорд и элита, %	78,2	78,8	78,9
Живая масса коровы, кг	538	550	541
Молочность:			
по бычкам, кг	212	211	213
по тёлкам, кг	200	196	203
Выращено телят к отъёму на 100 коров, гол.	77,6	80,2	77,0

Племенная работа с породой направлена на улучшение племенных и продуктивных качеств животных посредством чистопородного разведения с использованием выдающихся быков-производителей, создание высокопродуктивных маточных стад целенаправленной селекции по заданным параметрам продуктивности и современных методов воспроизводства [5-7]. Так, в 1960-х годах в Хакассию из Канады был завезён герефордский скот, селекционная работа с которым была направлена на улучшение его адаптации к новым условиям разведения и увеличение продуктивности. В результате целенаправленной племенной работы были созданы два типа: в 1998 г. – «Сонский» и в 2005 г. – «Садовский». Животные показали хорошую приспособленность к разведению в условиях Сибири, характеризовались высокой воспроизводительной способностью и интенсивностью роста.

Новый внутрипородный тип герефордов в Республике Хакасия – «Андриановский» выведен специалистами ООО «Андриановский» совместно с сотрудниками ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии и ГНУ Сиб НИИЖ (Патент на селекционное достижение №7538 от 22 октября 2014 г.) [8]. Герефорды нового типа хорошо приспособлены к сибирским морозам, при этом обладают высокой продуктивностью и хорошими воспроизводительными качествами. Так, период от отёла до осеменения составляет 59,1 дн., сервис-период – 84,1 дн., индекс осеменения – 1,42, межотёльный период – 393 дн., коэффициент воспроизводительной способности – 1,6, выход телят – 92 %, возраст первого отёла – 25 мес.

Животные относятся к высокорослому экстерьерно-конституциональному типу, живая масса быков-производителей – 750-1100 кг, коров – 577-654 кг. В среднем животные нового типа превосходят базовый вариант по живой массе на 18 %, по рентабельности производства – на 17 %. В настоящее время в стаде около 2000 голов скота, в том числе 750 коров.

В Ставропольском крае создан новый тип герефордского породы – «Дмитриевский» (Патент на селекционное достижение № 7729 от 27.02.2015 г.) [9-10]. Этапы создания Дмитриевского типа включали определение критериев отбора и модельных параметров будущей популяции, желательных генотипов, их сочетаемости, получение ремонтного молодняка новой генерации. Селекцию проводили по заданным параметрам продуктивности всех половозрастных групп. В модельную группу проводили отбор по живой массе (класс элита, элита-рекорд), высоте в крестце, косой длине туловища и его объёму. Эти показатели у половозрастных быков превышали средние данные по стаду на 10-13 %. С каждым последующим эколого-генетическим поколением доля модельных животных увеличивалась. Живая масса бычков в возрасте 15-16 мес. – 470-530 кг, полновозрастных быков-производителей – 970-1200 кг. Масса туши и её выход у бычков в возрасте 15 мес. составили 360 кг и 54,7 %. Животные хорошо приспособлены к зоне разведения и пастбищному содержанию. Выход телят на 100 коров составляет свыше 95 %, молочность – 215-220 кг. Масса туши бычков в возрасте 15 мес. – 260 кг, убойный выход – 58 %. Основными линейными родоначальниками Дмитриевского типа являются: Фаворит 21004, Фокс 81202, Фишер 81001, Талант 21026, Тавр 6208 – генеалогические линии Фордера 191 и Талли 65х, Дамаск 13035, Динар 12024, Дон 04440 – родственная группа М. Дьюти 411. Новый тип герефордов способен выдерживать конкуренцию в условиях рынка и будет способствовать дальнейшей стабилизации развития мясного скотоводства.

За последние 15-20 лет в герефордских стадах Южного Урала практическая селекция проводится с учётом живой массы и типа телосложения. По комплексу признаков и живой массе родоначальники и быки-продолжатели генеалогических линий характеризуются классом элита-рекорд.

Тип «Уральский герефорд» (Патент на селекционное достижение № 3880 от 23.10.2008 г.) создан методом чистопородного разведения на основе использования в воспроизводстве лучших быков-производителей канадской и отечественной селекций, последовательного отбора и целенаправленного подбора животных [11-12]. Животные нового типа отличаются исключительно хорошей приспособленностью к климатическим и кормовым условиям сухой степи Южного Урала.

Наибольшее распространение линейные животные уральского герефорда получили в стадах ООО «Экспериментальное» Оренбургской, ООО «АФ Калининская», ПТФ «Челябинская», ООО «Энергия» и ОАО «Варшавское» Челябинской областей.

Стада уральского герефорда характеризуются распространением и концентрацией значительного количества комолых животных. Линейные быки-производители отличаются крупными статями тела и препотентностью основных селекционных признаков. Высота в крестце полновозрастных животных – 135-151 см, что больше, чем у сверстников базовой категории на 9-15 см. При этом они характеризуются более растянутым туловищем (на 18-23 см), более глубокой грудью (на 5-10 см) и большим обхватом груди (на 10-26 см).

На получение типичных животных уральской селекции значительное влияние оказали быки-производители Снег 27094, Тальк 45032, Том 27012, Сом 20018, Сигнал 20064, Нос 23014, Нил 22028, Индий 24032.

Живая масса коров нового типа в возрасте 3-х лет составляет 484 кг, 4-х – 522, 5 лет и старше – 562 кг, что выше соответствующих показателей базового поголовья на 6,4; 5,7; 6,8 %. В 15- и 18-месячном возрасте бычки созданного типа имеют преимущество над сверстниками стада по живой массе на 5,0 и 7,1 %, среднесуточному приросту – на 4,9 и 7,0 %.

Животные уральской селекции обладают биологической способностью интенсивнее наращивать мышечную ткань при меньшем отложении жира. Так, в 21 мес. в мякоти содержалось мышц на 19,5 % больше, чем у сверстников исходной селекции. Мясо отличается высокими качественными характеристиками. Убойный выход – 60-62 %.

Коровы породы «Уральский герефорд» идеальны с точки зрения содержания и производства – не требуют тёплых помещений, неприхотливы к кормам, характеризуются хорошей молочностью, отъёмный молодняк быстро набирает живую массу. Они высокоплодовиты и относительно легко телятся, что означает большую сохранность телят к отъёму.

Новый тип скота хорошо адаптирован к скудным пастбищам сухостепной зоны и в настоящее время может с успехом конкурировать с другими породами и типами мясного скота. Однако в целях дальнейшего совершенствования скота и выведения животных с высокой энергией роста для откормочных площадок сотрудниками ВНИИМС совместно со специалистами ведущих племенных хозяйств страны продолжается работа по дальнейшему улучшению скота. Наличие генетического материала зарубежной селекции создаёт реальную возможность совершенствования племенных качеств. При этом создание высокопродуктивных маточных стад с использованием животных нового внутрипородного типа обеспечит дальнейшее успешное распространение животных герефордской породы. В этой связи в ООО «Калининская» для получения коров быкопроизводящей группы использовали прогрессивные методы воспроизводства – искусственное осеменение и трансплантацию эмбрионов при чистопородном разведении.

Анализ роста и развития тёлок разных генотипов показал преимущество животных, полученных от осеменения быками канадской селекции и от пересадки эмбрионов. Живая масса тёлок II и III групп в возрасте 15 мес. составила 383,4 кг и 403,6 кг, что больше, чем у сверстниц I группы на 16,8 кг (4,6 %; $P<0,05$) и на 37,0 кг (10,1 %; $P<0,001$). Среднесуточный прирост большим был в III группе, преимущество над аналогами I и II групп составило: в период от отъёма до 15 мес. – 90,6 г (13,3 %; $P<0,005$) и 67 г (9,5 %; $P<0,05$), от рождения до 15 мес. – 74,2 г (9,9 %; $P<0,001$) и на 40 г (5,1 %; $P>0,05$) соответственно.

Уровень кормления обеспечил реализацию генетического потенциала животных. Так, тёлки I, II и III подопытных групп в период от рождения до 15 мес. потребили 2188 корм. ед., 2228 корм. ед. и 2254 корм. ед. Переваримого протеина на 1 корм. ед. во всех подопытных группах приходилось 105 г. Абсолютный прирост живой массы в I, II и III группах составил 342,1 кг, 357,7 кг и 375,9 кг соответственно. Следовательно, тёлки канадской селекции обладали лучшей способностью к наращиванию живой массы по сравнению со сверстниками гетерогенного и отечественного генотипов.

Основной продукцией в мясном скотоводстве является телёнок, поэтому одним из главных селекционных признаков является воспроизводительная способность. Анализ воспроизводительных качеств тёлок показал, что по результатам первого искусственного осеменения в группе тёлок уральского герефорда оплодотворилось на 5-10 % больше по сравнению со II и III группами. Соответственно и индекс оплодотворения у них был ниже на 0,05-0,1 (табл. 2).

Таблица 2. **Воспроизводительная способность тёлок разных генотипов**

Группа	Первое плодотворное осеменение, %	Индекс оплодотворения	Оплодотворение первотёлок	
			голов по первому осеменению, %	сервис-период, дней
I	65	1,35	52,9	66,1±4,10
II	60	1,40	47,1	69,6±3,86
III	55	1,48	47,1	72,8±3,05

Следует отметить, что тёлки всех подопытных групп были плодотворно осеменены, по продолжительности стельности значительных различий не выявлено, телята рождались жизнеспособными, без патологий.

На репродуктивные функции в различные циклы воспроизводства значительное влияние оказывали возраст, живая масса и генотип тёлок. Возраст начала полового созревания у особей уральской селекции был меньше по сравнению со сверстницами на 8,6-21,3 сут (3,4-8,0 %; P<0,001). Следовательно, и возраст плодотворного осеменения у них был меньше на 7,7-12,8 сут (1,6-2,7 %) (табл. 3).

Таблица 3. **Возраст и живая масса тёлок в различные циклы воспроизводства**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Возраст при первой охоте, сут	244,8±0,82***	253,4±0,94	266,1±0,96
Живая масса при первой охоте, кг	222,3±2,95	241,0±3,95	255,8±5,59***
Возраст первого осеменения, сут	449,6±0,71***	457,2±0,97	461,4±1,21
Живая масса при первом осеменении, кг	362,0±3,67	384,4±4,67	408,2±7,64
Возраст плодотворного осеменения, сут	458,6±2,45**	466,3±2,76	471,4±2,84
Живая масса при плодотворном осеменении, кг	368,1±4,32	390,2±5,03	416,2±7,97***
Возраст перед отёлом, сут	471,4±7,35***	499,0±6,55	526,3±8,60
Живая масса после отёла, кг	471,9±6,17	441,6±5,98	466,5±8,43***

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

Между тем, во все изучаемые циклы воспроизводства преимущество по живой массе было на стороне тёлок канадской селекции, полученных методом пересадки эмбрионов. Так, при первом осеменении они превосходили аналогов II и I групп на 23,8 кг (6,2 %; P<0,05) и на 46,2 кг (12,8 %; P<0,001), в период плодотворного осеменения – на 26,0 кг (6,7 %; P <0,05) и на 48 кг (13,1 %; P<0,001) соответственно. Преимущество канадских генотипов сохранилось и после отёла, тёлки II группы занимали промежуточное положение.

Восстановление репродуктивных функций после отёла у первотёлок проходило нормально, после чего все животные были успешно осеменены.

Обсуждение полученных результатов.

Дальнейшее распространение и рост численности поголовья герефордского скота даёт потенциальную возможность для производства высококачественной говядины. В немалой степени этому способствует разработка целевых стандартов новых типов, которая включает оценку исходного материала, целевые стандарты популяции, анализ действия селекции, выбор оптимальных приёмов, отбор и подбор [13]. Так, для создания в калмыцкой породе заводского типа «Айта» была разработана программа-методика, включающая получение, выращивание молодняка, отбор генотипов по заданным параметрам продуктивности, получение и распространение животных желательного типа. В результате получены животные, обладающие хорошей мясной продуктивностью. Масса туши бычков новой селекции в возрасте 15 мес. равнялась в среднем 225 кг, соотношение белка и жира – 1:0,57 [14]. У сверстников «Дмитриевского» типа эти показатели составили 258 кг и 1:0,70 соответственно. Новые генотипы по массе туши превосходили базовый вариант на 6,5-9,0 %.

Вместе с тем успешное распространение животных современной селекции предполагает наличие высокопродуктивных маточных стад.

Многочисленные исследования были посвящены большой значимости исследований характера роста и развития молодняка мясных пород [15-18]. В нашей работе зафиксированы некоторые различия по величине живой массы тёлок разных генотипов уже в раннем возрасте. Превосходство новорождённых тёлок канадской селекции, полученных от пересадки эмбрионов, перед сверстницами составляло 2,0-3,2 кг (7,78-13,06 %; P<0,05-0,001). А к заключительному периоду испытания по собственной продуктивности (15 мес.) различия уже достигали 20,2-37,0 кг (5,27-10,09 %; P<0,05-0,001) с максимальным значением у животных импортного генотипа.

В то же время, как утверждают многие учёные, средняя величина живой массы животных мясных пород имеет тесную связь с интенсивностью их роста в период контрольного выращивания [19-23].

Полученные нами данные показали высокодостоверное преимущество по среднесуточному приросту тёлок канадского генотипа, полученных методом трансплантации эмбрионов, в период от отъёма до 15 мес. над сверстницами из других групп на уровне 67,0-90,6 г (9,48-13,26 %; P<0,05-0,005). Кроме того, молодняк импортной селекции обеспечил себе превосходство по интенсивности роста и в период от рождения до конца периода испытания по собственной продуктивности на 39,9-74,2 г (5,09-9,89 %; P>0,05, P<0,001). Схожие результаты получены в исследованиях Мазуровского Л.З., Герасимова Н.П. и Заикиной Е.В. [24, 25], проведённые ими на бычках-аналогах, по происхождению схожими с животными нашего опыта.

Эффективность отрасли мясного скотоводства напрямую зависит от возраста начала становления пубертатного периода у ремонтных тёлок и получение первотёлок уже к 24-25-месячному возрасту в хороших весовых кондициях [26]. Аддитивный генетический эффект обусловливает различия в развитии воспроизводительных способностях ремонтного молодняка [27]. Живая масса и репродуктивные функции у молодняка мясных пород имеют тесную положительную взаимосвязь [28, 29]. Кроме того, корреляционный анализ зависимости промеров тела и воспроизводительной способности животных показал максимальное влияние высотных промеров на возраст и живую массу при наступлении их полового созревания, объясняя это минимальным влиянием паратипических факторов на величину этого промера [30].

В нашей работе минимальным возрастом во все циклы воспроизводства отличались животные уральской популяции. В то же время по весовому росту в отдельные периоды становления и реализации репродуктивной функции отличались тёлки импортной селекции, полученные методом пересадки эмбрионов.

Выводы.

Анализ численности скота герефордской породы показал, что за последние 10 лет поголовье увеличилось более чем в 2 раза. За этот период созданы 4 высокопродуктивных внутрипородных типа, хорошо приспособленных к условиям разведения. Установлено, что на воспроизводительные качества тёлок оказывают влияние возраст, живая масса и генотип животных.

Возраст начала полового созревания у тёлок уральской селекции был меньше по сравнению со сверстницами на 8,6-21,3 сут (3,4-8,0 %; P<0,001), возраст плодотворного осеменения – на 7,7-12,8 сут (1,6-2,7 %), индекс оплодотворения – на 0,05-0,1.

По живой массе во все изучаемые циклы воспроизводства преимущество по живой массе было на стороне тёлок, полученных от быков канадской селекции и методом пересадки эмбрионов. При первом осеменении молодняк III группы превосходил аналогов II и I групп на 23,8 кг (6,2 %; P<0,05) и на 46,2 кг (12,8 %; P <0,001), в период плодотворного осеменения – на 26,0 кг (6,7 %; P <0,05) и на 48 кг (13,1 %; P<0,001) соответственно.

Для формирования быкопроизводящей группы коров и создания перспективного маточного стада герефордов целесообразно использовать прогрессивные методы воспроизводства – искусственное осеменение и трансплантацию эмбрионов канадской селекции.

Литература

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

2. Дубовскова М.П. Продуктивные качества герефордов разных генотипов // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 13. С. 47-50.

3. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 год) / И.М. Дунин, В.В. Лабинов, Х.А. Амерханов и др. М., 2016. 352 с.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. 456 с.

5. Джуламанов К., Дубовскова М. Приёмы и методы совершенствования скота герефордской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2000. № 5. С. 39-43.

6. 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.

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

8. Новое селекционное достижение – тип герефордского скота «Андриановский» / Л.Г. Виль, В.И. Раицкая, М.М. Никитина, Б.О. Инербаев, В.А. Андриановский // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 3. С. 46-47.

9. Дмитриевский – новый тип герефордов Ставрополья / М.И. Селионова, М.П. Дубовскова, С.А. Христенко, Л.Г. Душка, Д.П. Яровой // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 3. С.14-17.

10. Крупный рогатый скот «Дмитриевский»: пат. 7729 Рос. Федерация / М.П. Дубовскова, Л.Г. Душка, М.И. Селионова и др. Заявл. 14.05.14 г.; опубл. 27.02.15 г.

11. «Уральский герефорд» – современный внутрипородный тип крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, С.И. Моисеев // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. I. С. 13-18.

12. Крупный рогатый скот «Уральский герефорд»: пат. 3880 Рос. Федерация / З.Н. Алеулов, Х.А. Амерханов, Н.П. Герасимов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова и др. Заявл. 23.10.07 г.; опубл. 13.05.08 г.

13. 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.

14. Каюмов Ф.Г., Сурундаева Л.Г., Баринов В.Э. Выведение заводского мясного крупного рогатого скота типа «Айта» // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 5. С. 59-61.

15. Efficiency of production in cattle of two growth potentials on northern Great Plains rangelands during spring-summer grazing. / E.E. Grings, R.E. Short, M.D. MacNeil, M.R. Haferkamp, D.C. Adams // J. Anim. Sci. 1996. 75: 2317-2326.

16. Arthur P.F., Renand G., Krauss D. Genetic and phenotypic relationships among different measures of growth and feed efficiency in young Charolais bulls // Livest. Prod. Sci. 2001. 68: 131-139.

17. Оценка и отбор генетически ценных герефордских быков / Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., Герасимов Н.П. // Зоотехния. 2007. № 5. С. 5-7.

18. Герасимов Н.П., Джуламанов К.М. Изменение линейных промеров и особенности экстерьера тёлок герефордской породы в зависимости от сезона выращивания // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. I. С. 43-47.

19. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П., Борисова Е.А. Динамика живой массы и интенсивности роста тёлок герефордской породы в зависимости от сезона контрольного выращивания // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. I. С. 82-86.

20. Тюлебаев С.Д., Канатпаев С.М., Кадышева М.Д. Рост и развитие симментальских бычков различных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. I. С. 286-291.

21. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С. Селекция по интенсивности роста казахского белоголового скота // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып. 62(2). С. 26-30.

22. Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4-6.

23. Фёклин И.Е., Мазуровский Л.З., Герасимов Н.П. Анализ динамики изменчивости генетической ценности в уральской популяции герефордского скота // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64(3). С. 13-19.

24. Герасимов Н.П., Заикина Е.В. Характеристика герефордских бычков разных эколого-генетических групп по весовому и линейному росту // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т. 4. № 32-1. С. 147-149.

25. Мазуровский Л.З., Герасимов Н.П., Заикина Е.В. Племенная ценность и адаптационные качества бычков герефордской породы разных эколого-генетических групп // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(1). С. 36-41.

26. Estimation of Genetic Parameters for Scrotal Circumference, Age at Puberty in Heifers, and Hip Height in Brahman Cattle / C.A. Vargas, M.A. Elzo, C.C. Chase, Jr., P.J. Chenoweth and T.A. Olson // J. Anim. Sci. 1998. 76:2536-2541.

27. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction / L.C. Martin, J.S. Brinks, R.M. Bourdon and L.V. Cundiff // J. Anim. Sci. 1992. 70:4006-4017.

28. Estimates of heritability and repeatability for reproductive traits in Australian beef cattle / K. Meyer, K. Hammond, P. F. Parnell, M. J. Mackinnon and S. Sivarajasingham // Livest. Prod. Sci. 1990. 25:15-30.

29. Effect of selection for growth traits on age and weight at puberty in bovine females / M.W. Wolfe, T.T. Stumpf, P.L. Wolfe, M.L. Day, R.M. Koch and J.E. Kinder // J. Anim. Sci. 1990. 68: 1595-1602.

30. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle / J.F. Baker, T.S. Stewart, C.R. Long and T.C. Cartwright // J. Anim. Sci. 1988. 66:2147-2158.

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

Ворожейкин Александр Михайлович, 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)43-63-75

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

Колпаков Владимир Иванович, 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 636.082:636.22/.28.082.13

Dubovskova Marina Pavlovna, Vorozheikin Alexander Mikhailovich, Gerasimov Nikolai Pavlovich, Kolpakov Vladimir Ivanovich

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

Improvement of Hereford breed

Summary. The condition of the quantity and quality of the Hereford livestock in Russia, interbreed types and the direction of further breed improvement. The live weight of «Dmitrievsky» type of bulls aged 15-16 months was 470-530 kg, mature sires – 970-1200 kg. Weight carcass and its yield from 15-month calves is 360 kg, and 54,7 % respectively.

Live weight of bulls of the new «Andrianovsky» type was 750-1100 kg, cows – 577-654 kg. According to this indicator, a new type of animals advance over the basic breed type by 18 %, according to the profitability of production - by 17 %. Live weight of cows of intrabreed type Ural Hereford" at the age of 3 years is 484 kg, at the age of 4 years – 522, 5 years and older - 562 kg, that is higher than the corresponding indicators of the base livestock by 6,4; 5,7; 6,8 %. 15- and 18-month bulls of the created type have an advantage over their peers herd on live weight by 5,0 and 7,1 %, average daily gain – by 4,9 and 7,0 %. 21 month bulls had by 19,5 % more muscles in flesh than animals of initial selection.

To create a highly productive breeder's stock it is recommended the use heifers obtained after artificial insemination with bulls of the Canadian reproduction and embryo transfer from the Canadian selection.

Young animals of heterogeneous groups exceeded animals of the same age of Ural selection by live weight at the age of 15 months by 16,8 kg (4,6 %; P <0,05) and by 37,0 kg (10,1 %; P <0,001). Age of fruitful insemination of heifers of the local population was less by 7,7-12,8 days (1,6-2,7 %). Fertilization index was lower by 0,05-0,1. Analysis of growth intensity and reproductive qualities of animals showed the dependence of animal to the ecological and genetic group.

Key words: Hereford breed, breeding type, reproductive ability, heifers, growth intensity, live weight, insemination age.

УДК 636.082

Приёмы улучшения племенных ресурсов внутрипородных типов скота

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

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

[2] Казахско-Русский Международный университет

Аннотация. Комплексная оценка внутрипородных типов скота и качества мяса по выходу основных питательных веществ в зависимости от подбора родительских пар, возраста, физиологического состояния и технологии выращивания – актуальная проблема в современном животноводстве.

В процессе роста и развития молодняка, полученного от применения разных вариантов подбора родительских пар, увеличиваются затраты питательных веществ и энергии на жизнедеятельность организма, что приводит к увеличению расходов протеина и энергии на единицу прироста массы тела с возрастом. Так, у животных, полученных от однородного подбора (I, II группы), потребление сырого протеина на 1 кг живой массы в период с 15 до 18 мес. увеличилось на 94-130 г (10,6-14,2 %), разнородного подбора (III, IV группы) – на 90-97 г (10,5-10,7 %). Полученные данные свидетельствуют, что бычки-кастраты от разнородного подбора более рационально используют сырой протеин корма на синтез белка съедобных частей тела.

Результаты убоя свидетельствуют о различиях в содержании белка и жира в мякоти туши испытываемых бычков и кастратов в зависимости от их происхождения. У бычков и кастратов, полученных от быков-производителей уральского герефорда и коров шагатайского типа скота при разнородном подборе родительских пар, с возрастом наблюдалась тенденция улучшения накопления белка мясной туши в абсолютном выражении по сравнению с животными потомками от однородного подбора. При убое в возрасте 18 мес. они имели преимущество по данному показателю соответственно на 2,80 кг (7,40 %) и 2,42 кг (6,84 %). Следует отметить и тот факт, что увеличение энергетической ценности мяса происходило в значительной мере за счёт жира, показатели которого за 3 мес. заключительного откорма возросли в 1 кг мяса у молодняка от однородного подбора на 22,6-33,3 г (41,8-84,5 %), у сверстников от разнородного подбора – 15,0-23,7 г (39,0-63,80 %). В приросте живой массы у 18-месячных животных от однородного подбора накопление жира было большим, чем у разнородного подбора, на 19,60-30,50 %. При этом у молодняка всех генетических групп лучшая способность к трансформации протеина корма в белок мясной продукции наблюдалась в 15-месячном возрасте. Позднее установлено снижение изучаемого показателя.

Ключевые слова: бычки, шагатайский тип, уральский герефорд, подбор пар скота, однородный подбор, разнородный подбор, кастраты, откорм скота, пастбищное содержание, качество мяса, биоконверсия, внутрипородный тип скота.

Введение.

Биологическое значение разведения по внутрипородным типам заключается в том, что при отборе и подборе достигается устойчивое улучшение генотипа формируемого стада наследственностью отдельных особей, которые в большей мере соответствуют целевым параметрам селекционной работы [1-4]. Использование продуктивных и хозяйственных особенностей внутрипородных типов является необходимым условием прогрессирования в совершенствовании породы каждого племенного хозяйства, которые обязаны производить продукцию высокого заводского качества.

Наращивание производства говядины должно базироваться на интенсификации выращивания и откорма молодняка до высоких весовых кондиций при максимальном использовании биологических возможностей животных [5-7]. Эффективность подотрасли мясное скотоводство возрастает с увеличением выхода мясной продукции и улучшением её качества.

Проблема белкового и энергетического питания человека остаётся одной из самых важных во всём мире. Причём, согласно правилам питания, физиологические потребности организма человека в белке более чем наполовину должны обеспечиваться за счёт белков животного происхождения. Поэтому в настоящее время учёные и практики значительное внимание уделяют биоресурсным потенциалам новых типов скота по мясной продуктивности [8, 9]. В связи с этим возникает необходимость совершенствования мясных животных применением однородного и разнородного подборов в направлении эффективного использования ими потребляемых кормов в синтезе пищевого белка.

Цель исследования.

Изучить качественные показатели мясной продуктивности бычков и кастратов разных внутрипородных типов, полученных от применения однородного и разнородного подборов родительских пар.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Бычки и кастраты заводского шагатайского типа скота казахской белоголовой породы и тождественные по полу и физиологическому состоянию сверстники породности уральский герефорд × шагатайский тип скота.

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. Из новорождённого молодняка (потомков родителей, имеющих между собой наибольшее хозяйственно-биологическое сходство) заводского шагатайского типа скота казахской белоголовой породы и животных, полученных от разнородного подбора в результате спаривания шагатайских коров с производителями внутрипородного типа уральский герефорд, были сформированы четыре группы бычков по 12 голов в каждой. В I и II были отнесены потомки животных от применения однородного подбора шагатайского скота, в III и IV группы – помеси, полученные от разнородного подбора (скрещивания) шагатайских коров с быками уральского герефорда. Бычков II и IV групп кастрировали.

Молодняк от рождения до 7-месячного возраста выращивался подсосным методом под коровами-матерями по технологии, принятой в мясном скотоводстве. После отъёма телят от матерей и последующем 5-месячным доращиванием, при одинаковых условиях кормления и содержания некастрированных бычков (I и III группы) с 13-месячного возраста и до конца опыта откармливали на площадке. Различие в технологии выращивания животных-кастратов (II и IV группы) заключалось в том, что они в период 12-15 мес. выпасались на естественных пастбищах, получая подкормку в виде концентратов, затем были переведены на откормочную площадку, где содержались до 18 месяцев.

Для изучения и оценки количественных и качественных показателей мясной продукции кастрированных и некастрированных животных, полученных от разных типов подбора, проводили контрольный убой трёх животных из каждой группы в 15 и 18 мес. [10-12].

На основании обвалки и жиловки определяли абсолютное и относительное содержание мякотной части в туше.

Для проведения химического анализа отбирали массой 400 г среднюю пробу мякотной части полутуши и 200 г жира-сырца. Энергетическую ценность мяса, жира-сырца, трансформации основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела животного определяли расчётным способом.

Оборудование и технические средства. Универсальный механизированный пункт в технологической линии с расколом-фиксатором и весами (ВГ-1000) для индивидуального взвешивания мясного скота, лабораторные весы ВЛ-1.000.

Статистическая обработка. При статистическом анализе и селекционной характеристике материала применялись алгоритмы исследования Н.А. Плохинского (1961).

Результаты исследований.

Отличия в интенсивности формирования мышечной, жировой и костной тканей у животных разных генотипов, полученных от применения разных вариантов подбора родителей, оказали влияние на их убойные показатели и качество мяса.

Данные убоя свидетельствовали о заметных различиях в массе туши среди групп различных генотипов уже в возрасте 15 мес. в условиях обильного кормления на откормочной площадке. При этом интенсивность жиронакопления у бычков шагатайского заводского типа казахской белоголовой породы имела существенно более высокий темп, чем у сверстников, происходящих от быков-производителей уральского герефорда. Их туша содержала жировой ткани достоверно больше на 2,9 кг (17,7 %), чем помеси от разнородного подбора. Выявлено, что интенсивность накопления жира-сырца в туше у оцениваемого молодняка всех групп, особенно в конце заключительного (с 15- до 18-месячного возраста) откорма, была заметно выше, чем мышечной ткани.

Комплексные анализ и оценка качественных показателей мясной продуктивности и свидетельствуют о межгрупповых различиях в накоплении основных питательных веществ в изучаемые возрастные периоды (табл. 1).

Таблица 1. **Качественные показатели мясной продуктивности**

Показатель	Возраст, мес.							
	15				18			
	группа							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Потреблено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	889	912	859	904	983	1042	949	1001
Потреблено энергии корма на 1 кг прироста живой массы, МДж	60,93	59,27	58,98	58,79	69,63	71,26	67,38	68,72
Содержалось в мякоти туши:								
белка, кг	33,30	29,07	34,70	29,55	37,83	35,40	40,63	37,82
жира, кг	19,32	14,83	16,42	14,12	33,10	33,44	26,89	28,99
Выход на 1 кг предубойной живой массы:								
белка, г	80,83	77,25	80,94	77,70	79,48	76,96	80,46	79,34
жира, г	46,89	39,41	38,30	37,13	69,49	72,70	53,25	60,81
энергии, МДж	3,76	3,38	3,42	3,30	4,62	4,68	4,00	4,27
Коэффициент биоконверсии:								
протеина корма в пищевой белок мякоти туши, %	9,09	8,47	9,42	8,53	8,09	7,39	8,48	8,10
энергии корма в энергию мякоти туши, %	6,17	5,70	5,80	5,61	6,64	6,57	5,94	6,14

С ростом и развитием как у бычков, так и у кастратов разных генетических групп увеличивались затраты питательных веществ корма на основной обмен, что приводило к повышению расхода протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы с возрастом. Так, у чистопородных бычков заводского шагатайского типа скота, полученных от однородного подбора, потребление сырого протеина корма на единицу живой массы в период с 15 до 18 мес. увеличилось на 94 г (10,6 %), у кастратов-аналогов по происхождению бычкам – на 130 г (14,2 %), по группе среди помесных животных генетического сочетания внутрипородных типов уральский герефорд × шагатайский скот эта разница составляла 90 г (10,5 %) и 97 г (10,7 %) соответственно. При этом независимо от принадлежности по полу наибольшим потреблением как протеина, так и энергии на единицу прироста живой массы тела характеризовались животные от родителей однородного подбора происхождения шагатайского заводского типа казахской белоголовой породы.

Полученные данные свидетельствуют, что помесный молодняк от разнородного подбора, различающийся принципом племенного использования, быков-производителей уральского герефорда более рационально использует сырой протеин корма на синтез белка съедобных частей тела. Так, бычки шагатайского типа превосходили аналогов по полу от уральского герефорда по расходу кормового протеина на 1 кг прироста живой массы в 15-месячном возрасте на 30 г (3,5 %), а в 18 мес. – на 34 г (3,6 %). По группе кастратов подобная разница равнялась 8 г (0,9 %) и 41 г (4,1 %) соответственно.

Что касается выхода белка на 1 кг предубойной живой массы, то прослеживается превосходство полукровного молодняка над чистопородными сверстниками. Это является наиболее ценным селекционным качеством удачного сочетания племенного подбора внутрипородных типов уральский герефорд × шагатайский тип, которое необходимо использовать для наращивания производства пищевого белка с оптимальным содержанием жира.

Нами проанализирован выход основных питательных веществ на единицу продукции, который свидетельствует о том, что к 18-месячному возрасту у всех животных разных генотипов уменьшается синтез протеина при параллельном увеличении жироотложения (табл. 2).

Таблица 2. **Выход питательных веществ и калорийность туш молодняка, полученных от однородного и разнородного подборов**

Возраст, мес.	Группа	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заключено в 1 кг мякоти энергии, кДж	в том числе энергия, кДж		Всего в мякоти туши, МДж
		протеина	жира		протеина	жира	
15	I	188,6	109,4	8769,24	4469,82	4299,42	1548,60
	II	183,8	93,8	8042,40	4356,06	36,86,34	1271,91
	III	189,8	89,8	8027,40	4498,26	3529,14	1467,57
	IV	184,6	88,2	7841,28	4375,02	3466,26	1255,40
18	I	176,0	154,0	10223,4	4171,20	6052,20	2197,42
	II	170,9	161,4	10393,35	4050,33	6343,02	2153,19
	III	178,6	118,2	8878,08	4232,62	4645,26	2019,59
	IV	176,6	135,4	9506,64	4185,42	5321,22	2035,66

Качество мяса характеризуется в значительной мере содержанием протеина и жира в 1 кг мякотной части туши.

По величине данных показателей уже можно судить о тенденции и закономерностях их синтеза в период выращивания в различных условиях кормления и содержания. Характерно, что у бычков и кастратов всех генотипов, полученных от разных вариантов подбора внутрипородных типов скота, с возрастом происходило замедление синтеза протеина при одновременном активизации процесса жироотложения. Так, в 18-месячном возрасте величина соотношения протеина и жира в 1 кг мякоти туши составляла у животных I группы 1:0,88; II – 1:0,94; III – 1:0,66; IV – 1:0,77. Взаимосвязь пищевого белка и жира является наиболее ценным селекционным качеством полученного молодняка от разных вариантов подбора, которое необходимо рассматривать во всей сложности в совершенствовании технологии содержания и кормления животных. Следовательно, бычков и кастратов шагатайского типа скота, полученных применением однородного подбора, при интенсивном откорме целесообразно выращивать до 15-16-месячного возраста.

С возрастом у полученного молодняка вне зависимости от формы подбора родительских групп снижалось отношение белка (протеина) к жиру в тушах вследствие увеличения накопления жира при относительно стабильном содержании белка.

Среди изучаемых генотипов наибольшая концентрация жира в туше отмечена у шагатайских животных от однородного подбора как при содержании на откормочной площадке, так и при пастбищном выращивании, что, по-видимому, связано с биологическими особенностями данного признака у заводского типа скота.

Причём вследствие увеличения массовой доли жира в мякоти с возрастом отмечалось повышение энергетической ценности 1 кг мякоти. Так, в период от 15 до 18 мес. при заключительном откорме увеличение составляло в I группе 1454,16 кДж (16,58 %), II – 2350,95 кДж (29,23 %), III – 850,68 кДж (10,60%), IV – 1665,36 кДж (21,24 %). При этом как бычки, так и кастраты заводского шагатайского типа, отличаясь более интенсивным процессом жиронакопления, превосходили своих тождественных по физиологическому состоянию сверстников от быков-производителей уральского герефорда по изучаемому показателю.

В группах кастратов от однородного и разнородного подборов, содержавшихся по технологии откормочных площадок и выращенных на пастбище с дополнительным кормлением концентратами, мясные туши характеризовались большей калорийностью. Характерно, что увеличение в целом энергоёмкости мякоти туши с возрастом молодняка всех групп происходило, в основном, за счёт жировой калории.

Обсуждение полученных результатов.

В условиях рыночной экономики эффективное ведение мясного скотоводства потребует от специалистов и учёных более глубоких знаний о породах (типах) мясного скота, разводимых в разных зонах, а также формирования высокопродуктивных стад. В странах с развитой мясной отраслью большой

популярностью пользуются животные крупного типа, с тяжеловесными тушами, с оптимальным содержанием белка и жира. Вместе с тем таких животных можно получать на основе выведения и совершенствования внутрипородных типов скота.

Отбор и подбор родительских пар – важнейшие элементы воспроизводства генофонда и приёмы совершенствования мясных пород крупного рогатого скота [3].

Особо важное значение при выведении новых пород и типов придавалось применению разнородного и однородного подборов [13-15]. Главным, что определяло целесообразность подбора, являлись качественные показатели мясной продуктивности и возможность улучшить их при данном сочетании. В каждом же отдельном случае трудно предугадать: каким будет генотип потомка, и чья наследственность будет выражена хорошо.

В основе создания высокопродуктивных мясных стад всегда лежало использование производителей с наиболее выраженной мясной продуктивностью, надёжно передающих это ценное качество потомству. Такие животные оказывают решающее влияние на качественное преобразование стад [9].

Результаты контрольного убоя молодняка шагатайского типа скота и его помесей от высокопродуктивных быков-производителей уральского герефорда в 15 и 18 мес. по количественным и качественным показателям определили преимущество потомков от разнородного подбора родительских пар.

Белковый и жировой составы мяса свидетельствуют о его хорошем качестве и биологической полноценности у всех групп животных. Однако процесс накопления белка в мякотной части туши более интенсивно происходил у бычков и кастратов, полученных от применения разнородного подбора родителей сочетанием быков уральского герефорда с коровами шагатайского типа.

Известно, что реализация наследственной основы животных протекает при сложном взаимодействии генотипа и условий внешней среды [2, 7]. При этом значительная роль принадлежит технологии выращивания молодняка. Полукровные помеси животных от разнородного подбора унаследовали присущие уральскому герефорду более массивные мясные туши и имели самые высокие весовые показатели выхода мякоти. Полученные результаты подтверждают ранее полученные выводы о характере наследования животными породности уральский герефорд × казахская белоголовая хозяйственно продуктивных свойств по отцовской стороне [16].

Выход основных питательных веществ на единицу продукции свидетельствует о том, что к 18-месячному возрасту заметно увеличивается масса мясной продукции и формируются различные по составу туши. Соотношение протеина и жира у бычков и кастратов от однородного подбора составляло соответственно 1:0,88 и 1:0,94, разнородного подбора – 1:0,66 и 1:0,77.

В настоящее время действует новый стандарт, где предусмотрена дифференциация молодняка и говядины в зависимости от развития мускулатуры и качества жировых отложений [17].

Для рационального производства мясной продукции животных-потомков от родителей шагатайского типа скота следует интенсивно выращивать до 15-месячного возраста, так как в дальнейшем при трёхмесячном заключительном откорме абсолютный прирост массы туши идёт в основном за счёт накопления жира. Поэтому их конкурентоспособности будет способствовать внедрение нами предлагаемого метода селекционной работы на основе взаимодействия внутрипородных типов скота, разводимых в различных природно-климатических условиях, применением разных приёмов подбора родительских пар.

Характер накопления питательных веществ в теле различных половозрастных и породных групп животных, полученных от разных вариантов подбора родительских пар, оказал определённое влияние на коэффициенты конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию тела. Снижение коэффициентов по протеину с возрастом оказалось значительно большим у молодняка от однородного подбора. Это, по нашему мнению, обусловлено значительно большим накоплением в теле бычков и кастратов данной генетической группы жира, напротив белка. Установленными же изменениями изучаемых показателей объясняется и тот факт, что в 15 и 18 мес. коэффициент конверсии протеина оказался выше у потомков, полученных от применения разнородного подбора родительских пар. Аналогичную закономерность по накоплению питательных веществ в тушах и динамике изменения коэффициентов конверсии молодняка казахской белоголовой породы разных селекций мы наблюдаем в работах Ш.А. Макаева и др., М.П. Дубовсковой, Ф.Г. Каюмова [3, 16, 14].

Выводы.

Рациональное использование генотипических факторов, а также их взаимодействие дают реальную возможность совершенствовать продуктивные качества животных шагатайского типа скота применением разнородного подбора с использованием высокорослых быков-производителей внутрипородного типа уральский герефорд. Полученные от разнородного подбора бычки и кастраты породности уральский герефорд и шагатайский заводской тип казахской белоголовой породы способны накапливать к 18-месячному возрасту в теле соответственно на 2,42-2,80 кг (6,84-7,40 %) белка больше, чем их шагатайские сверстники при однородном подборе.

С возрастом на 1 кг живой массы выход белка в мякоти туши у всех генотипов от разнородного и однородного подборов снижался, а жира и энергии – повышался. При этом коэффициент преобразования протеина корма в пищевой белок уменьшился, аналогичный показатель энергии корма в энергию съедобной части туши увеличивался. Более высокой энергетической ценностью 1 кг мякотной части туши, а следовательно, и всей туши, характеризовались животные обоих генотипов от разных форм подбора при интенсивном кормлении в условиях откормочной площадки.

Литература

1. Оценка и отбор генетически ценных герефордских быков / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, Н.П. Герасимов // Зоотехния. 2007. № 5. С. 5-7.

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

3. Макаев Ш.А., Каюмов Ф.Г., Насамбаев Е.Г. Казахский белоголовый скот и его совершенствование (научное издание). М.: Вестник РАСХН, 2005. 336 с.

4. . Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4-6.

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

6. Левахин Ю.И., Джуламанов Е.Б., Урынбаева Г.Н. Рост и развитие бычков герефордской породы разных типов телосложения при откорме // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 78-79.

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

8. Джуламанов К.М., Бельков Г.И. Оценка мясной продуктивности животных герефордской породы различных типов телосложения // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2002. № 6. С. 36-39.

9. Интенсификация селекционного и технологических процессов в мясном скотоводстве: учеб. пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий, Г.Г. Ланцанов и др. М., 2015. С. 14-16; 32-35; 87-90.

10. Оценка качества мяса (Методические рекомендации). Оренбург: ВНИИМС, 1972. 34 с.

11. Тагиров Х.Х., Ваганов Ф.Ф., Миронова И.В. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 79-84.

12. Дускаев Г.К., Дустанов Х.А., Беседин В.Н. Конверсия протеина и энергии корма в продукцию при скармливании ферментного препарата // Совершенствование технологии производства и переработки продукции животноводства: материалы Всерос. научн.-практ. конф. Волгоград, 2005. Ч. 2. С. 204-206.

13. Кравченко Н.А. Породы мясного скота. Киев: Вища школа, 1979. 286 с.

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

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

16. Дубовскова М.П. Племенные и продуктивные ресурсы герефордской, казахской белоголовой пород и их взаимодействие при дальнейшем использовании: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук. Оренбург, 2009. 47 с.

17. Сусь И., Миттельштейн Т. Новый стандарт на крупный рогатый скот и говядину // Животноводство России. 2012. Спец. вып. «Мясное скотоводство». С. 39-40.

Бактыгалиева Асемгул Темирхановна, соискатель ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, e-mail: vniims.or@mail.ru

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 Нагметоллаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший преподаватель кафедры экологии Казахско-Русского Международного университета, 030006, г. Актобе, ул. Айтеке би, 52, тел.: 8(7132)22-15-16, e-mail: urynbaevagulzhan@mail.ru

UDC 636.082

Baktygalieva Asemgul Temirkhanovna[1], Dzhulamanov Kinispay Murzagulovich[1], Urynbayeva Gulzhan Nagmetollayevna[2]

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

[2] *Kazakh-Russian International university,* e-mail: urynbaevagulzhan@mail.ru

Techniques for the improvement of breed resources inbreed types of livestock

Summary. Comprehensive assessment of inbreeding types of livestock and meat quality according to the yield of the main nutrients, depending on the selection of parental pairs, age, physiological condition and rearing technology is an actual problem in modern animal husbandry. During growth and development of young animals, obtained by different variants of parent pairs breeding, nutrients and energy consumption for functioning of the organism increases that leads to the increase of energy and protein consumption per unit of weight gain with age. Thus, the consumption of crude protein per 1 kg of live weight during the period from 15 to 18 months increased in animals obtained by homogeneous selection (I, II group). It increased by 94-130 g (10,6-14,2 %), in animals of heterogeneous selection (III, IV group) it increased by 90-97 g (10,5-10,7 %). The found data suggest that steers of heterogeneous selection use crude protein of fodder to synthesize the protein in edible parts of the body more efficiently.

Slaughter results attest to the differences in the content of protein and fat in the flesh of the tested bulls and steers, depending on their origin. Bulls and steers obtained from bulls and cows of the Ural Hereford and cows of Shagatai type of cattle under heterogeneous selection of parental pairs, there was a tendency for the enhancement of carcass protein accumulation with age in absolute terms compared with the progeny from a homogeneous selection. At slaughter at the age of 18 months, they had the advantage by this indicator by 2,80 kg (7,40 %) and 2,42 kg (6,84 %) respectively. It should be noted that the increase in energy value of beef occurred largely because of fat, which increased up to 1 kg of meat of young animals obtained from the homogeneous selection by 22,6-33,3 g (41,8-84,5 %) for 3 months of finishing, animals of same age from heterogeneous selection – 15,0-23,7 g (39,0-63,80 %). Fat accumulation at weight gain of 18-month animals obtained by a homogeneous selection was greater than that of animals of the heterogeneous selection by 19,60-30,50 %. At the same time, young animals of all genetic groups have better ability to transform food protein in meat production was observed in the 15-month animals. Decrease in the studied index was established later.

Key words: bulls, Shagatai type, Ural Hereford, selection of cattle pairs, homogeneous selection, heterogeneous selection, steers, fattening cattle, grazing, beef quality, bioconversion, interbreed type of livestock.

УДК 636.082.34

Рост и развитие тёлок чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами

В.И. Косилов, А.Г. Джалов

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Приводятся результаты изучения особенностей роста и развития тёлок чёрно-пёстрой породы, её помесей первого поколения с голштинами и трёхпородных помесей с симменталами и лимузинами. Установлено проявление эффекта скрещивания по продуктивным качествам, более существенное у трёхпородных помесей.

Ключевые слова: скотоводство, тёлки, порода, помеси, чёрно-пёстрая, симментальская, лимузинская, живая масса, интенсивность роста.

Введение.

В период импортозамещения существенно возрастает роль скотоводства как основного источника производства мяса говядины [1-10]. В этой связи необходимо разработать и реализовать комплекс мер по интенсификации отрасли [11-17]. Поэтому актуальным является вопрос рационального использования имеющихся народных ресурсов крупного рогатого скота как отечественной, так и зарубежной селекций.

Известно, что в скотоводстве чёрно-пёстрая порода скота занимает по численности лидирующие позиции [18-20]. Отличаясь комплексом хозяйственно-полезных признаков животные этой породы не в полной мере отвечают современным требованиям интенсивного ведения отрасли скотоводства. В последнее время улучшение породы проводится путем её скрещивания с голштинами чёрно-пёстрой популяции. При этом, как показывает практика скотоводства, не все помесные тёлки первого поколения используются для ремонта основного стада. Часть из них выранжировывается по разным причинам и усиленно может использоваться в межпородном скрещивании и создании на этой основе высокопродуктивных помесных мясных стад [21-24]. В этой связи необходимо проводить исследования по определению оптимальных породосочетаний, их апробации и широкого внедрения в зоотехническую практику [25-28].

Цель исследования.

Оценка эффективности двух-трёхпородного скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с голштинами, симменталами, лимузинами.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Новорождённые тёлочки чёрно-пёстрой, $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрой, $\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрой и $\frac{1}{2}$ лимузин $\times$ $\frac{1}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрой пород.

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.

Схема эксперимента. Для решения поставленных задач в СПК им. Кирова Республики Башкортостан коров чёрно-пёстрой породы скрещивали с голштинскими быками. Помесных коров первого поколения по голштинам скрещивали с быками симментальской и лимузинской пород. Всё используемое маточное поголовье было не ниже I класса, а быки-производители – класса элита и элита-рекорд. Из полученного приплода были сформированы 4 группы новорождённых тёлочек:

I – чёрно-пёстрая порода, II – $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая, III – $\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрая, IV – $\frac{1}{2}$ лимузин $\times$ $\frac{1}{4}$ голштин $\times$ $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрая.

Молодняк в молочный период от рождения до 6 мес. содержался по технологии молочного скотоводства с ручной выпойкой молока и обрата. Позднее в зимний период тёлки всех групп находились на стойловом содержании в одном гурту. Грубые корма тёлкам скармливались на выгульном дворе, сенаж и концентраты – в помещении. Водопой был организован на выгульном дворе из автопоилок АГК-4 с электроподогревом воды. Для отдыха животных на выгульном дворе имелся курган.

В летний период тёлки выпасались на пастбище. Для изучения весового роста производилось периодическое взвешивание подопытного молодняка.

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

Результаты исследований.

Установлено, что за период опыта от рождения до 22 мес. тёлками потреблено 3560,7-3890,6 корм.ед., 3489,5-3812,8 ЭКЕ и 309,84-337,86 кг переваримого протеина. При этом на 1 корм. ед. приходилось 92,06-92,11 г переваримого протеина, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составляла 9,80-9,82 МДж.

Анализ полученных данных свидетельствует об отсутствии межгрупповых различий по живой массе у новорождённого молодняка, величина которой находилась в пределах 28,6-28,8 кг (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы тёлок, кг ($\bar{X}$±S$\bar{X}$)**

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
Новорождённые	28,6±0,26	28,7±0,32	28,6±0,44	28,8±0,43
6	160,7±1,30	165,9±2,61	170,6±3,63	167,6±2,83
9	224,0±1,36	230,6±3,13	240,1±5,30	233,7±3,67
12	279,7±2,09	287,5±4,96	303,2±7,31	292,9±7,70
15	327,0±2,27	340,8±6,48	361,7±7,42	347,1±7,19
18	373,9±2,30	392,2±5,62	416,5±6,33	400,0±6,76
22	434,1±4,57	455,8±9,26	487,2±6,37	467,6±5,89

В конце молочного периода, несмотря на одинаковые условия кормления и содержания, отмечалось влияние генотипа тёлок на величину живой массы. При этом минимальной её величиной отличались чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы.

Двух-трёхпородное скрещивание коров этого генотипа способствовало повышению живой массы помесей. Так, тёлки чёрно-пёстрой породы уступали в 6-месячном возрасте полукровным помесям с голштинами по массе тела на 5,2 кг (3,2 %, P<0,05), трёхпородным симментальским помесям – на 9,9 кг (6,2 %, P<0,001), трёхпородным помесям с породой лимузин – на 6,9 кг (4,3 %, P<0,01). Установленные межгрупповые различия явились следствием появления эффекта скрещивания, обусловленного влиянием генотипа отцовской породы.

Установленный в 6-месячном возрасте ранг распределения тёлок по живой массе отмечался и в более поздние возрастные периоды, что свидетельствует о препотентности производителей, участвующих в скрещивании с чёрно-пёстрым скотом. В то же время межгрупповые различия по живой массе стали более существенными.

Так, в 9-месячном возрасте тёлки чёрно-пёстрой породы уступали двухпородным голштинским помесям по величине изучаемого признака на 6,6 кг (30 %, P<0,05), трёхпородным помесям симментальской породы – на 16,1 кг (7,2 %, P<0,001), лимузинским помесям – на 9,7 кг (4,3 %, P<0,001). В годовалом возрасте преимущество помесей над чистопородными сверстницами чёрно-пёстрой породы сохранилось и составляло соответственно: 7,8 кг (2,9 %, P<0,05) – II группа; 23,5 кг (8,4 %, P<0,001) – III группа; 13,2 кг (4,7 %, P<0,01) – IV группа.

В 15- и 18-месячном возрасте чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы уступали помесям II, III и IV групп по живой массе на 13,8 кг (4,25 % P<0,05) и 18,3 кг (4,8 %, P<0,01), 34,7 кг (10,6 %, P<0,001) и 42,6 кг (9,8 %, P<0,001), 20,1 кг (6,1 %, P<0,01) и 20,7 кг (5,5 %, P<0,01).

В конце выращивания, в 22 мес., отмечено более существенное проявление эффекта скрещивания по живой массе, вследствие чего преимущество помесей II, III и IV групп над чистопородными сверстниками увеличилось и составило 21,7 кг (5,0 %, P<0,01), 53,1 кг (12,2 %, P<0,001) и 33,5 кг (7,7 %, P<0,001) соответственно.

Анализ полученных данных свидетельствует, что с повышением степени гетерозиготности увеличивалась и живая масса животных, вследствие чего трёхпородные помеси во все возрастные периоды превосходили по величине изучаемого показателя двухпородных помесей. Достаточно отметить, что в 6-месячном возрасте это преимущество трёхпородных помесей III и IV групп над двухпородными помесями II группы по живой массе составляло соответственно 4,7 кг (2,8 %, P<0,01) и 1,7 кг (1,0 %, P<0,05), в 9 мес. – 9,5 кг (4,1 %, P<0,01) и 3,1 кг (1,3 %, P<0,05), в 12 мес. – 15,4 кг (5,5 %, P<0,01) и 5,4 кг (1,9 %, P<0,05), в 15 мес. – 20,9 кг (6,1 %, P<0,01) и 6,3 кг (1,8 %, P<0,05), в 18 мес. – 24,3 кг (6,2 %, P<0,001) и 7,8 кг (2,0 %, P<0,05) и в 22 мес. – 31,9 кг (6,9 %, P<0,001) и 11,8 кг (2,6 %, P<0,01).

Характерно, что лидирующее положение по живой массе во все возрастные периоды занимали трёхпородные помеси симментальской породы. Помеси лимузинской породы уступали им по величине живой массы в анализируемые возрастные периоды на 3,0 кг (1,8 %, P<0,05), 6,4 кг (2,7 %, P<0,05), 10,3 кг (3,5 %, P<0,01), 13,0 кг (3,7 %, P<0,01), 16,0 кг (4,0 %, P<0,01), 19,6 кг (4,2 %, P<0,01).

Интегрированным показателем, характеризующим во многом интенсивность роста молодняка, является абсолютный прирост живой массы в различные периоды выращивания. Определение его величины свидетельствует о межгрупповых различиях по его величине, что в конечном итоге оказало влияние и на уровень живой массы подопытных тёлок. Причём уровень абсолютного прироста обусловлен генотипом тёлок подопытных групп (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика абсолютного прироста живой массы телок, кг ($\bar{X}$±S$\bar{X}$)**

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
0-6	132,1±1,22	137,2±2,79	142,0±3,77	138,8±2,71
6-9	63,3±1,95	64,7±7,66	69,5±4,79	66,1±3,90
9-12	55,7±2,48	56,9±3,96	63,1±3,35	59,2±9,01
12-15	48,1±2,55	53,3±4,58	58,5±2,87	54,2±4,48
15-18	46,1±2,92	51,4±4,66	54,8±4,16	52,9±2,73
18-22	60,2±5,01	63,6±8,83	70,7±4,09	67,6±4,82
0-22	405,5±4,54	427,1±8,86	458,6±6,27	438,8±5,72

При этом во всех случаях отмечалось преимущество помесных тёлок над чистопородными сверстницами, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания: в молочный период от рождения до 6-месячного возраста тёлки чёрно-пёстрой породы уступали помесным сверстницам по валовому приросту массы тела на 5,1-7,9 кг (3,9-6,0 %, P< 0,05-0,01), в период с 6 до 9 мес. – на 1,4-6,2 кг (2,2-9,8 %, P<0,5-0,01), с 9 до 12 мес. – на 1,2-7,4 кг (2,1-13,3 %, P>0,05-<0,01), с 12 до 15 мес. – на 5,2-10,4 кг (10,8-21,6 %, P<0,05-0,001), с 15 до 18 мес. – на 5,3-8,7 кг (11,5-18,9 %, P<0,01-0,001), с 18 до 22 мес. – на 3,4-10,5 кг (5,6-17,4 %, P<0,05-0,001), а за весь период выращивания от рождения до 22 мес. – на 21,6-53,1 кг (5,3-13,1 %, P<0,05-0,001).

Анализ полученных данных свидетельствует, что вследствие более существенного проявления эффекта трёхпородные помеси симментальской породы по абсолютному приросту живой массы превосходили трёхпородных помесей тёлок породы лимузин.

Достаточно отметить, что это превосходство по величине изучаемого признака в молочный период от рождения до 6 мес. составило 3,2 кг (2,3 %, P<0,05), в период с 6 до 9 мес. – 3,4 кг (5,1 %, P<0,05), с 9 до 12 мес. – 3,9 кг (6,6 %, P<0,05), с 12 до 15 мес. – 4,3 кг (7,9 %, P<0,01), с 15 до 18 мес. – 1,9 кг (3,6 %, P<0,05), с 18 до 22 мес. – 3,1 кг (7,6 %, P<0,05), а за весь период выращивания от рождения до 22 мес. – на 19,8 кг (4,5 %, P<0,05).

Межгрупповые различия по живой массе и абсолютному её приросту обусловлены неодинаковой интенсивностью роста тёлок разных генотипов, о чем свидетельствует величина среднесуточного прироста массы тела молодняка по возрастным периодам (табл. 3). Причём уже в молочный период от рождения до 6 мес. установлено отставание чистопородных тёлок чёрно-пёстрой породы по интенсивности роста. Так, они уступали по среднесуточному приросту живой массы в анализируемый возрастной период двухпородным голштинским помесям на 28 г (3,8 %), трёхпородным помесям симментальской породы – на 55 г (7,5 %), трёхпородным лимузинским помесям – на 37 г (5,0 %). Аналогичная закономерность сохранилась и в последующие возрастные периоды, вследствие чего ранг тёлок подопытных групп по среднесуточному приросту живой массы, установленный в период от рождения до 6 мес., наблюдался и в послемолочный период. Достаточно отметить, что помесные тёлки II-IV групп превосходили чистопородных сверстниц по среднесуточному приросту живой массы в возрастной период с 6 до 9 мес. на 16-69 г (2,3-9,8 %), с 9 до 12 мес. – на 23-82 г (3,7-13,2 %), с 12 до 15 мес. – на 78-116 г (14,6-21,7 %), с 15 до 18 мес. – на 59-97 г (11,5-18,9 %), с 18 до 22 мес. – на 28-87 г (5,6-17,3 %), а за весь период от рождения до 22 мес. – на 33-84 г (5,4-13,7 %). Характерно, что с повышением степени гетерозиготности увеличивалась и интенсивность роста помесей, вследствие чего трёхпородные помесные тёлки превосходили по среднесуточному приросту живой массы двухпородных сверстниц. Так, в молочный

Таблица 3. **Динамика среднесуточного прироста живой массы телок, г ($\bar{x}$±S$\bar{x}$)**

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
0-6	734±6,76	762±15,49	789±20,94	771±15,03
6-9	703±21,69	719±21,99	772±53,22	735±43,35
9-12	619±27,57	632±44,02	701±37,25	658±40,13
12-15	534±28,33	592±50,93	650±31,93	602±49,76
15-18	512±32,48	571±51,76	609±46,21	588±30,31
18-22	502±41,76	530±73,58	589±34,11	563±40,20
0-22	614±6,88	647±13,42	695±9,49	665±8,67

период от рождения до 6 мес. превосходство трёхпородных помесей над двухпородными по величине изучаемого показателя составляло 9-27 г (1,2-3,5 %), в послемолочный период с 6 до 9 мес. – 16-53 г (2,2-7,4 %), с 9 до 12 мес. – 26-29 г (4,1-10,9 %), с 12 до 15 мес. – 10-58 г (1,7-9,8 %), с 15 до 18 мес. – 17-38 г (3,0-6,6 %), с 18 до 22 мес. – 18-48 г (2,8-7,4 %), а от рождения и до 22 мес. – 18-48 г (2,9-7,4 %).

Анализ полученных данных свидетельствует, что в послемолочный период и позднее – до окончания наблюдений отмечалось стабильное снижение среднесуточного прироста живой массы у тёлок всех генотипов. Это обусловлено началом пубертатного периода, дальнейшим проявлением половой цикличности, интенсификацией процессов жироотложения с возрастом. В целом тёлки всех подопытных групп отличались сравнительно высокой интенсивностью роста, что позволило получить животных, характеризующихся хорошим развитием. Достаточно информативным показателем, характеризующим напряжённость роста, является относительная скорость роста. При анализе полученных данных установлены некоторые межгрупповые различия по величине изучаемого показателя (табл. 4).

Таблица 4. **Относительная скорость роста и коэффициент увеличения живой массы тёлок с возрастом**

Группа	Показатель												
	относительная скорость роста, %						коэффициент увеличения живой массы						
	возрастной период, мес.												
	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-22	0-22	6	9	12	15	18	22
I	139,60	32,01	22,12	15,83	13,14	14,90	175,27	5,62	7,83	9,78	11,46	13,07	15,17
II	141,00	32,64	22,96	16,90	14,02	15,00	176,30	5,78	8,03	10,02	11,87	13,66	15,88
III	142,60	33,84	23,23	17,60	14,08	15,65	177,82	5,96	8,39	10,60	12,65	14,56	17,03
IV	141,30	32,94	22,98	16,94	14,16	15,58	176,79	5,82	8,11	10,17	12,05	13,89	16,24

При этом в молочный период от рождения до 6 мес. тёлки чёрно-пёстрой породы уступали по относительной скорости роста помесным сверстницам на 1,4-3,0 %, с 6 до 9 мес. – на 0,53-1,83 %, с 9 до 12 мес. – на 0,84-1,11 %, с 12 до 15 мес. – на 1,07 – 1,77 %, с 15 до 18 мес. – на 0,88-1,02 %, с 18 до 22 мес. – на 0,10-0,75 %, а за период от рождения до 22 мес. – на 1,03-2,55 %.

Следует отметить, что лидирующее положение по относительной скорости роста как за отдельные возрастные периоды, так и за все время выращивания занимали трёхпородные помеси породы симментал. Минимальной величиной среди помесей характеризовались полукровные голштинские помеси. При анализе возрастной динамики относительной скорости роста установлено её снижение с возрастом у тёлок всех групп, что согласуется с закономерностями индивидуального развития крупного рогатого скота.

Сравнительная оценка величины коэффициента увеличения живой массы с возрастом показывает, что ранг распределения молодняка разных генотипов по этому показателю аналогичен таковому по относительной скорости роста. При этом лидирующее положение по его уровню занимали трёхпородные помеси.

Установленные межгрупповые различия по массе тела, среднесуточному приросту живой массы у трёхпородных помесей обусловлены более высоким уровнем генетического потенциала мясной продуктивности симментальского скота и лучшей его сочетаемостью с двухпородными голштинскими помесными матками, что и обусловило их превосходство над чистопородными и полукровными сверстницами.

Вывод.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности двух-трёхпородного скрещивания чёрно-пёстрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами. Наибольший эффект получен при использовании трёхпородного скрещивания, особенно при применении на помесных двухпородных голштинских матках быков симментальской породы.

Литература

1. Левахин В., Косилов В., Салихов А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 1992. № 1. С. 9.

2. Шевхужев А.Ф., Улимбалиева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов // Животноводство Юга России. 2015. № 2(4). С. 10-12.

3. Особенности морфогенеза функциональных групп и отдельных мышц молодняка красной степной породы в условиях Южного Урала / В.И. Левахин, В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Д.А. Андриенко, Е.А. Ажмулдинов // Российская сельскохозяйственная наука. 2015. № 5. С. 54-56.

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

5. Макаев Ш.А., Каюмов Ф.Г., Насамаев Е.Г. Казахский белоголовый скот и его совершенствование: монография. М.: Вестник РАСХН, 2015. 336 с.

6. 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.

7. Литвинов К.С., Косилов В.И. Гематологические показатели молодняка красной степной породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. I. С. 148-154.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Буравов, А. Салихов, В. Косилов, Е. Никонова // Молочное и мясное животноводство. 2011. № 1. С. 18-19.

12. 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.

13. Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: учеб. пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий, П.П. Ланцанов и др.; под ред. проф. Ф.Г. Каюмова и К.М. Джуламанова. М.: Вестник РАСХН, 2015. 231 с.

14. Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., Завьялов О.А. Использование питательных веществ кормов и эффективность производства говядины в зависимости от технологии выращивания подсосных телят на пастбище // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 2(10). С. 148-151.

15. 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.

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

17. Гудыменко В.В. Перспективы использования трёхпородного скрещивания в скотоводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 116–118.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. Качество говядины симменталов мясного типа / Ф. Каюмов, М. Кадышева, С. Тюлебаев, С. Польских, М. Тарасов // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 7. С. 16-17.

22. 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.

23. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, А.А. Салихов и др. М., 2010. 452 с.

24. 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.

25. Каюмов Ф.Г., Черномырдин В.Н., Ерёменко В.К. Скрещивание калмыцкого скота с быками симментальской и лимузинской пород // Вестник мясного скотоводства. 2002. Вып. 55. С. 127-131.

26. 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.

27. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург, 2011. 246 с.

28. Миронова И.В., Косилов В.И. Переваримость коровами основных питательных веществ рационов коров чёрно-пёстрой породы при использовании в кормлении пробиотической добавки Ветоспоринактив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 143-146.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, сот.:8-950-182-46-26, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

Джалов Арстан Гальюнович, аспирант ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, сот.: 8-922-556-06-69, e-mail: arstan@mail.ru

UDC 636.082.34

Kosilov Vladimir Ivanovich, Dzhalov Arstan Galyunovich

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

Growth and development of the Black Spotted heifers and their two- and three-breed crosses with Holstein, Simmental and Limousin cattle

Summary. The results of study of growth and development peculiarities of Black Spotted heifers, their first-generation crosses with Holstein and three-breed crosses with Simmental and Limousin cattle are given. The effect of crossbreeding by the productive qualities was established. Three-breed crosses had effect that was more significant.

Key words: cattle breeding, heifers, breed, crosses, Black Spotted, Simmental, Limousin, live weight, growth rate.

УДК 591.151:636.22/.28.082.13

Аллельный полиморфизм гена тиреоглобулина у крупного рогатого скота мясных пород

Л.Г. Сурундаева
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. Исследования проводились на биообразцах, полученных от племенных животных калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской, абердин-ангусской и симментальской (Брединского мясного типа) пород. Определена частота встречаемости аллелей и генотипов гена гормона тиреоглобулина. Частота встречаемости аллеля С гормона TG5 в среднем составила 0,739, аллеля Т – 0,261. Частота встречаемости генотипов TG5CC составила 0,709, TG5CT – 0,230 и TG5TT – 0,0606. Установлена породоспецифическая структура по частоте встречаемости генотипов и аллелей. Определены генетические различия между группами. Отмечено достоверное смещение генетического равновесия по изучаемому показателю в калмыцкой породе. Наибольшим уровнем гомозиготности характеризовалась герефордская порода. Сформирована база данных, включающая результаты исследований пяти пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, разводимых в Оренбургской, Курганской, Челябинской областях, Ставропольском крае России и в Республике Казахстан.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мясные породы, полиморфизм, аллель, тиреоглобулин.

Введение.

Ускоренное развитие современной молекулярной генетики позволяет определять гены, контролирующие количественные и качественные продуктивные признаки сельскохозяйственных животных. В свою очередь определение наличия перспективных генотипов животных в раннем возрасте является важным моментом в селекции крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Точность прогнозирования племенных качеств животных позволяет проводить ранний направленный отбор и осуществлять индивидуальный подбор лучших особей в качестве родительских пар в процессе селекционной работы [1].

В настоящее время в литературе имеются сообщения отечественных и зарубежных учёных о маркерных генах, связанных с липидным метаболизмом и влияющих на мясные качества крупного рогатого скота, к ним относится ген тиреоглобулина [2-6].

Исследователи рассматривали ген, контролирующий выработку тиреоглобулина (TG5) в качестве функционального и позиционного гена – кандидата мраморности мяса из-за влияния его на жировой метаболизм [7, 8]. В то же время ряд учёных считает, что ген гормона тиреоглобулина также связан с качественным составом молока и может быть использован в качестве маркера жирномолочности [9].

На основании полиморфизма этого гена был создан коммерческий тест мраморности (GeneSTAR), проверенный на более чем 3500 голов крупного рогатого скота различных пород. Проведёнными исследованиями было установлено, что самой высокой частотой встречаемости желательного аллеля характеризуется японская порода крупного рогатого скота Wagyu (76 %), которая отличается чрезвычайно высокой мраморностью мяса [10]. Разница по степени мраморности при откорме групп скота между альтернативными гомозиготами составила 3,5 % IMF (CC-генотип) к 11 % (TT-генотип), при этом достоверного влияния на другие признаки мясной продуктивности выявлено не было.

Тем не менее в нашей стране проведено не достаточно исследований по идентификации генотипов животных, несущих желательные фенотипические особенности среди скота мясных пород.

Цель исследования.

Проведение исследований, позволяющих определить желательные особенности генофонда крупного рогатого скота мясных пород для совершенствования методов рационального использования в племенной работе.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования проводились на племенных животных, разводимых в Оренбургской, Челябинской, Курганской областях, Ставропольском крае России и Республики Казахстан. Калмыцкая порода (СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края) – 40 гол., казахская белоголовая

порода (КХ «Талап» Сырымский район Республика Казахстан) – 16 гол., герефордская порода (ПЗК ОАО ПФ «Челябинская» обл.) – 37 гол., абердин-ангусская порода (ООО «Суерь» Курганская обл.) – 33 гол., симментальская порода брединского мясного типа (ООО Совхоз «Брединский» Челябинской обл.) – 39 гол.

Схема эксперимента. Кровь, полученную утром до кормления из ярёмной вены животных, вносили в пробирки с 100 мМ ЭДТА до конечной концентрации 10 мМ.

Все четыре нуклеотида – 10(2,5) mM dNTPs (Fermentas) были добавлены в реакционную смесь в конечной концентрации 0,2 мМ. Праймеры использовали в концентрации 1 пМ на мкл реакционной смеси. Матричную ДНК добавляли в количестве 10–100 нг на одну реакцию (табл. 1).

Таблица 1. **Специфические олигонуклеотиды и программа проведения ПЦР**

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

ПДРФ-анализ продуктов амплификации исследуемых полиморфных участков проводился по следующей схеме (табл. 2).

Таблица 2. **Схема проведения ПДРФ-анализа продуктов амплификации исследуемых полиморфных участков генов**

Полиморфизм	Рестриктаза	Замена нуклеотида	Распознаваемый нуклеотид/ аллель	Генотипы и соответствующие длины рестрикционных фрагментов
BstXI-полиморфизм гена тиреоглобулина	BstXI	T C	C/*TG5-BstXIT*	*TG5-BstXI T:473* *TG5-BstXICC:295+173* *TG5-BstXICT:473+295+173*

Оборудование и технические средства. Выделение ДНК из цельной крови крупного рогатого скота, проводили с использованием набора «DIAtom^{tm} DNA Prep» (IsoGene Lab, Москва), согласно прописи, представленной изготовителем.

Исследовали полиморфизм гена TG5 методом полимеразной цепной реакции («GenePak^{R} PCR Core», IsoGene Lab, Москва) с последующим рестрикционным анализом рестриктазой BstXI в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Фрагменты ДНК амплифицировали на программируемом термоциклере MyCycler (Bio-Rad, США). Для ПЦР использовали Taq полимеразу (5 ед./мкл) с поставляемым буфером – 10xTag буфер.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения «Excel» (Microsoft). Уровень достоверности полученных результатов определяли по критерию χ^2 [11].

Результаты исследований.

В результате полимеразной цепной реакции нами были получены продукты, соответствующие ожидаемым результатам. Каждая реакция дала положительный продукт. Наличие продуктов ПЦР визуализировали в 1 %-ном агарозном геле.

Полиморфизм гена тиреотропного гормона в анализируемых популяциях представлен в таблице 3.

Установлено, что каждая популяция имеет свою породоспецифическую структуру. Наиболее высокой частотой аллеля С характеризовались животные герефордской породы, а наименьшей – калмыцкой.

Таблица 3. **Полиморфизм гена тиреотропного гормона**

Порода	n	Частота встречаемости генотипов						Частота аллеля	
		CC		CT		TT			
		n	%	n	%	n	%	C	T
Калмыцкая	40	25	62,5	10	25,0	5	12,5	0,705	0,295
Казахская белоголовая	16	9	56,3	6	37,5	1	6,3	0,75	0,25
Герефордская	37	33	89,2	4	10,8	-	-	0,946	0,054
Абердин-ангусская	33	25	75,75	7	21,21	1	3,03	0,864	0,136
Симментальская (мясной тип)	39	25	64,1	11	28,20	3	7,70	0,782	0,218
Итого	165	117	70,91	38	23,03	10	6,06	0,739	0,261

Анализ полученных данных (табл. 4) показал, что в целом в анализируемых популяциях смещено генное равновесие, обусловленное действием искусственного отбора – селекции. Тем не менее в популяции крупного рогатого 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.

Таблица 4. **Генное равновесие в популяциях крупного рогатого скота по гену TG5**

Генотип	Распределение		χ^2
	фактическое	теоретически ожидаемое	
Калмыцкая порода			
CC	25	22,5	0,278
CT	10	15,0	1,667
TT	5	2,5	2,500
Всего	40	40	4,444*
Казахская белоголовая порода			
CC	9	9	0
CT	6	6	0
TT	1	1	0
Всего	16	16	0
Герефордская порода			
CC	33	33,108	0,00035
CT	4	3,784	0,01236
TT	-	0,108	0,10811
Всего	37	37	0,12082
Абердин-ангусская порода			
CC	25	24,613	0,0061
CT	7	7,773	0,0768
TT	1	0,614	0,2433
Всего	33	33	0,3262
Симментальская порода брединского мясного типа			
CC	25	23,852	0,055
CT	11	13,295	0,396
TT	3	1,853	0,711
Всего	39	39	1,162
В целом по всем породам			
CC	117	90,21	7,96
CT	38	63,59	10,30
TT	10	11,20	0,13
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

Однако в целом по анализируемым популяциям отмечено достоверное по третьему порогу 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 анализируемым популяциям представлена в таблице 5.

Таблица 5. **Гомозиготность по гену гормона TG5 в популяциях**

Порода	Генотип	Число гомозиготных генотипов	Доля гомозиготных генотипов, %
Калмыцкая	CC	25	75,0
	TT	5	
Казахская белоголовая	CC	9	62,5
	TT	1	
Герефордская	CC	33	89,19
	TT	0	
Абердин-ангусская	CC	25	78,79
	TT	1	
Симментальская	CC	25	71,79
	TT	3	
Итого	CC	117	76,97
	TT	10	

Самый высокий показатель гомозиготности оказался в популяции герефордского скота.

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

Таблица 6. **Показатель гетерозиготности по гену TG5**

Порода	Фактическое распределение гетерозигот TG5 CT, гол.	Доля гетерозигот по фактическому распределению, %	Теоретически ожидаемое распределение гетерозигот TG5 CT, гол.	Доля гетерозигот по теоретически ожидаемому распределению, %	Тест гетерозиготности Ф=Т, %
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

Из данных таблицы 6 следует, что величина теста гетерозиготности зависит от разности между фактическим и теоретически ожидаемым значениями. Отрицательные значения геста гетерозиготности свидетельствуют о недостатке относительной гетерозиготности, полученной по фактическим данным по сравнению с аналогичным показателем, вычисленным по теотерической численности генотипов.

Анализ числа эффективных аллелей по гену гормона TG5 показал, что с увеличением гомозиготности происходит уменьшение доли эффективных аллелей, а следовательно, уменьшается и генетическое разнообразие (табл. 7).

Таблица 7. **Число эффективных аллелей в популяциях (Na)**

Порода	Частота аллелей		Na
	C±S_C	T±S_T	
Калмыцкая	0,750±0,056	0,295±0,0755	1,600
Казахская белоголовая	0,750±0,0827	0,250±0,1210	1,600
Герефордская	0,946±0,0266	0,054±0,0821	1,114
Абердин-ангусская	0,864±0,0438	0,136±0,0862	1,308
Симментальская	0,782±0,0499	0,218±0,0781	1,517
Итого	0,739±0,0262	0,261±0,0376	1,627

Так, в популяции крупного рогатого скота абердин-ангусской породы этот показатель оказался самым низким – 1,308, в то время как в популяции герефордского скота оба аллеля гена тиреотропного гормона незначительно различаются (0,15), при этом число эффективных аллелей было наивысшим и составило 1,956.

Обсуждение полученных результатов.

Наши исследования согласуются с публикациями данных ранее проведённых исследований на мясных породах – симментальской, герефордской и шароле [8]. Исследователями были получены данные по частоте встречаемости аллеля С гормона TG5, которая составила соответственно по породам 0,82; 0,93 и 0,72, а аллеля Т гормона TG5 – 0,18; 0,07 и 0,28. Изучая аналогичные показатели, мы получили частоту встречаемости аллеля С в среднем по породам – 0.739 и аллеля Т – 0.261.

В исследованиях, проведённых [9] на популяциях чёрно-пёстрой и холмогорской пород, выявлено два аллеля – TG5C и TG5T, распределённые по трём генотипам – TG5CC, TG5TC и TG5TT. Установлено преобладание особей с нежелательным генотипом TG5CC. При этом частота встречаемости таких животных составила от 64 % до 86 %. Частота встречаемости носителей желательного гомозиготного генотипа TG5TT составила от 2,8 % до 7,1 %. В наших исследованиях частота встречаемости генотипов TG5CC составила 70,91 %, TG5 TC – 23,03 % и TG5 TT – 6,06 %.

При идентификации желательных аллелей гена TG5 у коров голштинской породы экотипа «Сайрам» республики Казахстан (n=20) [12], установлено, что частота встречаемости полиморфных аллелей С и Т гормона TG5 соответственно составила 52,5 % и 47,5 %, что значительно выше по аллелю Т тиреотропного гормона, по сравнению с данными, полученными другими авторами. В наших исследованиях при анализе распределения частот аллелей данного гена у животных симментальской породы брединского мясного типа (n=39) получена достаточно высокая частота встречаемости аллеля Т – 21,8 % при соответствующем показателе аллеля С – 78,2 %.

Таким образом, проведённые нами исследования по оценке полиморфизма гена гормона TG5 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.

Выводы.

С учётом актуальности проводимых молекулярно–генетических исследований и внедрения их в научное обеспечение производства возникла практическая значимость генетической оценки животных на основе ДНК-диагностики. Проведённые исследования позволили выявить желательные генотипы в популяциях калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской, абердин-ангусской и симментальской (брединский мясной тип) пород.

По результатам научных исследований сформирована база данных, включающая материалы генетической экспертизы биосубстратов, полученных от крупного рогатого скота мясных пород, разводимых в Оренбургской, Курганской, Челябинской областях, Ставропольском крае РФ и в Республике Казахстан.

Для увеличения разнообразия по гену гормона 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. Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4-6.

2. 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.

3. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W. Barendse, R. Bunch, M. Thomas, S. Armitage, S. Baud, N. Donaldson // Australian Journal of Experimental Agriculture. 2004. V. 44(7). P 669-674.

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. DGAT1, a new positional and functional candidate gene for intramuscular fat deposition in cattle / G. Thaller, C. Kuhn, A. Winter, G. Ewald, O. Bellmann, J. Wegner, H. Zuhlke, R. Fries // Anim. Genet. 2003. V. 34. P. 354-357.

8. 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. N1. P. 89-99.

9. Молекулярно-генетическое тестирование быков-производителей по комплексу сочетаний генотипов, коррелирование их генотипов с молочной продуктивностью и качественным составом молока / Ф.Ф. Зиннатова, Ш.К. Шакиров, А.М. Алимов, Ф.Ф. Зиннатов // Молодёжь. Наука. Будущее: технологии и проекты: материалы Междунар. науч.-практ. конф. мол. учёных и специалистов. Казань, 2012. Т. 1. С. 376-380.

10. Relationship among Gene STAR marbling marker, intramuscular fat deposition, and expected progeny differences in early-weaned Simmental steers / C.B. Rincker, N.A. Pyatt, L.L. Berger, D.B. Faulkner // J.Anim.Sci. 2006. V.21. P. 380.

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

12. Байдильдинова Г.К., Рахманов С.С. Исследование полиморфизма генов молочной продуктивности чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота Казахстана // Вестник КазНУ. Серия экологическая. 2014. № 1(40). С. 310-313.

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 591.151:636.22/.28.082.13

Surundayeva Lyubov Gennadyevna

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

Allelic polymorphism of thyroglobulin gene in beef cattle

Summary. The studies were conducted on biological samples obtained from breeding animals of the Kalmyk, Kazakh white-headed, Hereford, Angus and Simmental (Bredy meat type) breeds. The frequency of alleles and gene genotypes of the thyroglobulin hormone was defined. The frequency of allele C TG5 hormone was 0,739, T allele – 0,261. The frequency of TG5CC genotypes was 0,709, TG5CT – 0,230 and TG5TT – 0,0606. Breed specific structure was established according to the frequency of occurrence of genotypes and alleles. Genetic

differences between groups were defined. There was a significant shift of genetic equilibrium according to the studied parameters in the Kalmyk breed. Hereford breed was characterized by the highest level of homozygosity. A database including the results of studies of five beef breeds, bred in Orenburg, Kurgan, Chelyabinsk regions, Stavropol Territory of Russia and Kazakhstan.
Key words: cattle, beef breeds, polymorphism, allele, thyroglobulin.

УДК 636.082.12

Молекулярно-генетическое тестирование животных казахского белоголового скота

Ш.А. Макаев[1], А.Ф. Рысаев[1], А.В. Фомин[2]
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] СПК «Племзавод «Красный Октябрь»

«Доля высокоценных питательных веществ животного
происхождения (незаменимые аминокислоты, жирные кислоты)
в говядине от мясного скота на 8-10 процентов выше,
чем в мясе молочного скота и других видов животных и птиц.
При откорме жир в тушах мясного скота откладывается
не депонировано и не толстым слоем в виде полива, как происходит
у животных молочных пород, а на межмышечных и межклеточных
соединительных прослойках так и сухожилиях, разрыхляя их.
От этого мясо становится сочным и нежным, то есть более качественным».
А.В. Черекаев, академик РАСХН.
(«Вдоль Урала берегов» М., 2005)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования ДНК-маркеров, которые позволили выявить динамику частоты встречаемости аллелей и генотипов полезных генов мясной продуктивности животных казахской белоголовой породы крупного рогатого скота ведущих племенных хозяйств различных регионов разведения мясного скота.
Ключевые слова: полиморфизм ДНК генов, порода скота, частота встречаемости аллелей, гомозиготные генотипы желательные и нежелательные, линейная принадлежность животных желательных генов CAPN1, CAST, TG5 и BOLA DRB 3.

Введение.

Развитие мясного скотоводства предусматривает не только увеличение объёмов производства говядины, но и улучшение её качества, которое в первую очередь определяется такими показателями, как мраморность и нежность. Сравнительная генетическая характеристика различных пород крупного рогатого скота проводится с использованием ДНК-маркеров, позволяющих оценивать геном животных и генофонд породы с формированием мясной продуктивности.

Вся совокупность исследований показывает, что генофонд пород крупного рогатого скота, различавшихся по направлению продуктивности, имеет характерные особенности, что позволяет выявить не только породы, но и отдельные стада, более пригодные для использования их в селекции по улучшению параметров мясной продуктивности скота.

Получение высококачественной говядины определяется генетическим потенциалом животных и условиями кормлениями [1-5].

Из результатов зоотехнических исследований известно, что наши мелкие скороспелые породы крупного рогатого скота такие, как калмыцкая, казахская, красностепная и их производные при хороших условиях кормления и содержания (при высоком уровне липидного обмена) дают более нежное и мраморное мясо с высокими вкусовыми качествами [6].

Нежность и мраморность говядины обуславливаются большим содержанием внутримышечного жира, которое выражается суммой внутриклеточных, межклеточных и межволоконных жировых компонентов.

Разведение животных можно значительно ускорить путём организации целенаправленного отбора и подбора мясного скота по желательным генетическим маркерам.

В настоящее время, с развитием молекулярно-генетических методов, появилась возможность идентификации генов, напрямую или косвенно связанных с мясной продуктивностью и качеством мяса. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить племенную работу на основе ДНК-технологий, то есть по генотипу [7-14].

В проведении селекционно-племенной работы важное значение имеет выявление генотипов животных, особенностей детерминации признаков, характера их наследования и взаимодействия с другими признаками.

Взаимодействие этих факторов (реакция-генотип-среда) приводит к разной степени выраженности признака у конкретного животного и формирует изменчивость его популяции.

В этой связи в мясном скотоводстве Юго-Востока России при производстве высококачественной говядины начали достаточно хорошо использовать генетический потенциал заводского типа «Заволжский» казахской белоголовой породы [15-24].

В связи с этим постоянно требуется выявление высокопродуктивных быков-улучшателей для разведения генотипов с желательными параметрами продуктивности и биологических качеств, которые имеют большое значение при разработке научно обоснованных методов отбора и подбора при совершенствовании стада и породы в целом.

Цель исследования.

Изучение и сравнительный анализ показателей частот встречаемости аллель полезных генов продуктивности и качества мяса-говядины животных казахской белоголовой породы крупного рогатого скота в зависимости от регионов их обитания.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Племенные бычки и быки-производители заводского типа «Заволжский» казахской белоголовой породы крупного рогатого скота из СПК «Племзавод «Красный октябрь» Волгоградской (n=26), ООО «Племзавод «Димитровский» (n=28) и племрепродуктора «Аниховский» Оренбургской (n=20) областей. Животные содержались по общепринятой традиционной технологии в племенном мясном скотоводстве. По показателям роста и развития животные соответствовали требованиям класса элита-рекорд: бычки в возрасте 12 мес. имели живую массу 368,0±8,37 кг, взрослые быки-производители – 935,3 ±10,78 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.

Характеристика территорий, природно-климатические условия. Наши базовые племенные хозяйства расположены на полупустынной территории южной части России. Климат этих районов – сухой и резко континентальный. Годовая сумма осадков – 180-200 мм. Зима – малоснежная, морозная (-30…-35 ºС), лето – очень сухое и жаркое (+40…+42 ºС). Плотность населения в этой зоне – невысокая: на каждого трудоспособного человека приходится около 90 га сельскохозяйственных угодий. В их составе преобладают пастбища – 73 %. Плотность поголовья тоже не высока: на 100 га сельскохозяйственных угодий имеется 5 голов крупного рогатого скота. Пастбища – преимущественно степные, полынно-ковыльно-типчаковые, в основном весенние, так как уже в июне выгорают и почти не дают отавы. В основном поверхность степей – ровная. Часто повторяющие ветры постоянно задувают пастбища скота отходами газо- и нефтеперерабатывающих предприятий, нарушая экологию региона мясного скотоводства.

Схема эксперимента. Взятие образцов крови осуществлялось из числа клинически здоровых животных различных генотипов стад племенных хозяйств. Исследования ДНК-маркеров проводились на базе лаборатории генетической экспертизы и книг племенных животных ФГБНУ ВНИИМС. В лаборатории иммуногенетики ФГБНУ ВНИИМС на образцах крови 457 животных племхозов определена достоверность их происхождения. Все животные имели достоверное происхождение. Данные об аллельном состоянии как популяции в целом, так и отдельных линейных особей, послужили также исходным материалом для проведения анализа по выявлению аллелей, маркирующих хозяйственно-полезные качества животных.

Также был проведён сбор и анализ информации по структурному функциональному разнообразию генов, принимающих участие в формировании признаков продуктивности у 82 животных.

Оборудование и технические средства. В образцах крови, полученной до поения животных из ярёмной вены, выделяли ДНК с использованием комплекта реагентов для выделения геномной ДНК из цельной крови на аппарате «ДНК-экстран-1» («Синтол», Россия). Для определения полиморфизма полезных генов использовались необходимые праймеры.

Статистическая обработка. Обработка полученного материала проводилась с помощью общепринятого параметрического метода, с применением программы «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

У 82 животных, принимающих участие в формировании признаков продуктивности, из цельной крови путём выделения ДНК-маркеров определена частота встречаемости аллелей и генотипов желательных генов (табл. 1).

Первичный анализ частоты встречаемости генотипов показал, что наибольшее накопление желательных генотипов CC,TT, GC и AT в изучаемых племенных стадах казахского белоголового скота наблюдается по генам нежности и мраморности мяса. Гомозиготный генотип TT в исследованных микропопуляций породы был 7,4 % (4 головы), гетерозиготный AT – 24,1 % (13 голов), а остальные 68,5 % (37 голов) приходятся на нежелательный генотип AA (табл. 2).

При рассмотрении полиморфизма гена CAPN 1 наблюдаем наиболее резкое выделение желательного аллеля C гена нежности мяса с частотой встречаемости 0,615 у бычков стада п/з «Красный октябрь», что в 5,7 раза больше, чем у сверстиников ООО «Племзавод «Димитровский» (0,110). Среди животных большая частота встречаемости гомозиготных генотипов изучаемых полезных генов имеется в более адаптированных консолидированных старых заводских линиях казахских белоголовых производителей Смычка 5545К НКБ-26 (n=10) и Замка 2035 НКБ-37 (n=8).

Таблица 2. **Наличие гомозиготных генотипов с желательными признаками в племенных стадах казахского белоголового скота и распространение их в заводских линиях**

Показатель	Племенные хозяйства						
	СПК «Племзавод «Красный Октябрь»			ООО «Племзавод «Димитровский»			Племрепродуктор колхоз «Аниховский»
Ген	**CAPN1**	**TG 5**	**CAST**	**CAPN1**	**TG 5**	**CAST**	**BOLA DRB3**
Желательный тип	CC	TT	CC	CC	TT	CC	AA
n	7	3	6	2	1	1	8
%	25,0	11,54	23,1	7,14	2,78	2,78	40,0
В т. ч. по линиям: (n/ %)							
Смычка 5545 к НКБ-26	3/11,1	1/3,85	2/7,69				4/20,0
Замка 3035 НКБ-37	1/3,7	1/3,85		2/7,14			2,/10,0
Задорного 1325к НКБ-55	1/3,7		1/3,85		1/2,78	1/2,78	
Призёра 500 1к-НКБ-98	1/3,7	1/3,85	3/11,54				2/10,0
Марципиана 29 33 к ВЛКБ-1	1/3,7						

Таблица 1. **Частота встречаемости генотипов и аллелей в разрезе микропопуляции породы**

Племенное хозяйство	Гены																							
	CAPN 1						TG 5						CAST						BOLA DRB3					
	CC		GG		GC		TT		AT		AA		CC		GG		GC		AA		AC		CC	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
СПК «Племзавод «Красный Октябрь»	7	25,9	1	3,7	18	70,4	3	11,5	10	38,5	13	50,0	6	23,1	7	26,9	13	50						
ООО «Племзавод «Димитровский»	2	7,1	24	85,8	2	7,1	1	3,6	3	10,7	24	85,7	1	3,6	6	21,4	21	75,0	-	-	-	-	-	-
Племрепродуктор колхоз «Аниховский»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	40,0	-	-	12	60,0
По породе	9	16,7	25	46,3	20	37,0	4	7,4	13	24,1	37	68,5	7	13,0	13	24,0	34	63,0	8	40,0	-	-	12	60,0

Аллель	п/з «Красный октябрь»	ООО «Димитровский»	п/р «Аниховский»
C	0,615	0,107	
G	0,385	0,893	
T	0,308	0,089	
A	0,692	0,911	
C	0,481	0,434	
G	0,519	0,566	
A	-	-	0,400
C	-	-	0,600

Следует отметить, что порода КРС в разных регионах его разведения также является определяющим факторам формирования качества мясной продуктивности животных. Определённый уникальный набор генов, формирующих в итоге само животное, называется породой. Ни один ген в организме в отдельности не работает. Они работают сообща, активизируя, подавляя или даже изменяя действие гена на фенотип. Именно поэтому один и то же ген может по разному проявлять себя в различных стадах, продуктивность которых зависит от действия генетических и паратипических факторов.

Выводы.

Из полученных данных тестирования животных по ДНК-маркерам казахская белоголовая порода по регионам несёт не одинаковый генетический потенциал мясной продуктивности. Тем не менее представленное поголовье животных по изучаемым полиморфным генам как по значениям частот аллелей, так и по аллельному составу предполагает возможность направленной селекции на повышение качества говядины в хозяйствах страны.

Литература

1. Горлов И.Ф. Создание системных технологий производства продукции животноводства // Вестник мясного скотоводства. 2010. № 1(63). С. 9-15.

2. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. Дубровицы: ВИЖ, 2004. 316 с.

3. Оценка генетического потенциала отечественного скота по признакам высокого качества мяса на основе ДНК-маркерных систем / Г.Е. Сулимова, А.А. Федюнин, Е.А. Климов, Ю.А. Столповский // Проблемы биологии продуктивных животных. 2001. № 1. С. 62-64.

4. Применение метода ISSR-PCK для оценки популяционной структуры, идентификации и сходство генофондов пород и видов дместицированных животных / Ю.А. Столповский, О.Е. Лезебный, К.Ю. Столповский, Г.Е. Сулимова // Генетика. 2010. № 6. 46(6). С. 825-833.

5. О возможности использования генетических маркеров в селекции мясного скота для повышения качественных показателей мяса / В.А. Солошенко, Г.М. Гончаренко, А.А. Дворяткин, В.А. Плешаков // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 1(79). С. 37-40.

6. Акопян К. Казахский белоголовый скот на Юго-Востоке СССР. Чкалов: Чкалов. кн. изд-во, 1956. 115 с.

7. Сурундаева Л.Г., Маевская Л.А., Косян Д.Б. Использование ДНК-маркеров для выявления полиморфизма гена CAPN1 у скота мясных пород // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 41-45.

8. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш., Сарбаев М.Г. Связь иммуногенетических показателей крови животных с их продуктивностью // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1(84). С. 64-69.

9. Молекулярно-генетические аспекты селекции мясного скота по мраморности мяса / А.А. Шарипов, Ш.К. Шакиров, Ю.Р. Юльметьева, Л.И. Гафурова // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2(85). С. 59-64.

10. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш., Нуржанов Б.С. Биохимические и иммунологические показатели крови бычков казахской белоголовой породы разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4(48). С. 167-169.

11. Макаев Ш.А., Тайгузин Р.Ш. Динамика продуктивности животных мясных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5(49). С. 120-123.

12. Принципы управления селекционно-племенной работой в мясном скотоводстве (учебное пособие) / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Ш.А. Макаев, Г.М. Топурия и др. Оренбург, 2014. 145 с.

13. Отечественная мясная порода интенсивного типа – новое направление в мясном скотоводстве России / С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, С.А. Мирошников, А.С. Ушаков // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 3. С. 20-26.

14. Косилов В.И., Губашев Н.М., Насамбаев Е.Г. Повышение мясных качеств казахского белоголового скота путём скрещивания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2007. Т.1. № 131. С. 91-93.

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

16. Мирошников С.А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства. 2011. № 3(64). С. 7-12.

17. Прахов Л.П., Доротюк Э.Н., Жерноклей П.Е. Создание и совершенствование заводских линий скота мясных пород (методические указания). Оренбург, 1972. 12 с.

18. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, Ш.А. Макаев и др. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 38 с.

19. Макаев Ш.А., Колпаков В.В. План селекцинно-племенной работы с казахской белоголовой породой крупного рогатого скота в Российской Федерации на период 2013-2017 гг. Оренбург, 2012. 177 с.

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

21. Каюмов Ф.Г., Макаев Ш.А., Гонтюрев В.А. Разведение и совершенствование казахской белоголовой породы скота: рекомендации. Оренбург, 2010. 16 с.

22. Каюмов Ф.Г., Макаев Ш.А. Генетические ресурсы скота казахской белоголовой породы в решении проблем развития мясного скотоводства // Эффективное животноводство. 2010. № 4. С. 30-31.

23. Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г. Значение казахской белоголовой породы в решении проблемы развития мясного скотоводства // Вестник мясного скотоводства. 2010. Вып. 63(1). С. 16-20.

24. Мирошников С., Макаев Ш., Фомин В. Ведение линий казахского белоголового скота // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 4-6.

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

Рысаев Альберт Фархитдинович, 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, тел.: 43-46-80, e-mail: vniims.or@mail.ru

Фомин Алексей Викторович, председатель СПК «Племзавод «Красный Октябрь» Волгоградской области, 404236, Волгоградская область, Палласовский район, п. Красный октябрь, ул. Школьная 11, тел.: 8-844-92-66-1-73, e-mail: plemjavod@rambler.ru

UDC 636.082.12

Makaev Shakur Akhmeevich[1], Rysaev Albert Farkhitdinovich[1], Fomin Alexey Viktorovich[2]

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

[2] *Agricultural Production Co-operative «Breeding farm «Krasny Oktyabr»,* e-mail: plemjavod@rambler.ru

Molecular genetic testing of Kazakh white-headed cattle

Summary. The article presents the results of a study of DNA markers, which revealed the dynamics of the frequency of occurrence of alleles and genotypes of useful genes of meat productivity of Kazakh white-headed animals of the leading breeding farms in different regions of breeding beef cattle.

Key words: DNA polymorphism of DNA genes, breed of cattle, the frequency of alleles occurrence, desirable and undesirable homozygous genotypes, linear belonging of animals with desirable genes CAPN1, CAST, TG5 and BOLA DRB 3.

УДК 636.082.11:636.082

Анализ некоторых селекционно-генетических параметров оценки быков-производителей с учётом аллельных форм генов GDF5 и TG5

С.Д. Тюлебаев[1], М.Д. Кадышева[1], С.М. Канатпаев[2], В.Г. Литовченко[3], С.С. Польских[1]

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

[2] ООО «Совхоз Брединский»

[3] ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведён анализ результатов оценки трёх быков-производителей стада симментал брединского мясного типа ООО «Совхоз Брединский» Челябинской области. Выявлены коррелятивные связи между показателями отдельных селекционных признаков у потомства быков-

производителей. Взаимосвязь комплексного индекса с другими селекционируемыми признаками выявлена очень высокая – на уровне 0,91-0,96 единиц. У каждого быка-производителя своя привязка комплексного индекса к какому-либо признаку. Так, Спартак характеризуется высокой корреляцией комплексного индекса с интенсивностью роста и живой массой (0,96 и 0,95), а для Бредока характерна высокая взаимосвязь комплексного индекса с мясными формами и выраженностью типа телосложения (0,95 и 0,96).

В результате проведённого молекулярно-генетического мониторинга образцов ДНК опытных животных брединского мясного типа, полученных от разных быков-производителей, представителей разных линий, выявлены желательные аллели генов: GDF5 – ростовой дифференцирующий фактор, играющий основную роль в формировании костной и мышечной ткани, и TG5 – тиреогиобулин, влияющий на липидный обмен. Быки с желательным генотипом CC оказались потомками быка-производителя Бредока (4,3 %) и быка-производителя Спартака (4,3 %). У потомков третьего быка-производителя Пиона генов с желательным генотипом не оказалось. Желательные генотипы по гену гормона роста обнаружены среди потомков быков, имеющих более высокие показатели интенсивности роста. Использование метода ПЦР в практической селекции может интенсифицировать селекционный процесс.

Ключевые слова: быки-производители, оценка скота, комплексный индекс бычков, продуктивность скота, ПЦР, генотип скота, брединский тип.

Введение.

Одной из важных проблем, стоящих перед агропромышленным комплексом страны, является увеличение производства мяса и прежде всего говядины. По биологической ценности она является одним из источников полноценного питания человека.

В связи с этим во всём мире принимаются меры по повышению продуктивности мясного скота: создаются новые породы и типы, характеризующиеся крупными размерами тела, высокой интенсивностью роста при оптимальном соотношении основных питательных веществ в мясе. В современных условиях интенсификация мясного скотоводства, а также прогнозируемый рост поголовья мясного скота требуют его генетического совершенствования и создания животных новых генотипов – крупных, высокорослых, способных длительное время сохранять высокие приросты, давать тяжеловесные туши с оптимальным жироотложением, обладать хорошими воспроизводительными способностями и достаточной молочностью [1-7].

В условиях рыночных отношений дальнейшее осуществление селекции должно базироваться на тщательной, всесторонней экономической оценке полученных результатов и использовании самых современных, в т. ч. генетических технологий. С развитием в мире молекулярно-генетических технологий, с появлением ДНК-маркерной и геномной селекций можно значительно интенсифицировать процесс селекции, создание новых пород, типов, линий, кроссов сельскохозяйственных животных [8-12].

Поэтому использование молекулярных маркеров и внедрение их в селекционные программы для получения коммерческих групп животных – ближайшая задача селекционеров [13-14].

Использование иммуногенетических методов исследований в идентификации животных позволило выйти на новый уровень селекции, а полное секвенирование генома КРС открывает дополнительные возможности совершенствования селекционных программ. Селекция, основанная на анализе ДНК, элементы которой достоверно коррелируют с количественными и качественными хозяйственно-полезными признаками, даёт возможность оценки животных уже при рождении, что значительно ускорит в целом селекционный процесс создания и совершенствования новых пород и типов скота.

Выявление животных, несущих желательные качества, целенаправленный подбор таких животных при спаривании предполагают поистине неограниченные возможности при создании новых кроссов с заданными параметрами и качеством продукции, при этом отбрасываются целые звенья ранее необходимой работы. Для использования и разведения с самого рождения отбираются только животные с определённым набором «нужных» генов. Однако в настоящее время мы находимся в самом начале реализации этих возможностей.

С 2010 года учёными ФГБНУ ВНИИМС совместно со специалистами ООО «Совхоз Брединский» Брединского района Челябинской области проводятся комплексные исследования на основе изучения генотипов скота брединского мясного типа.

Цель исследований.

Возможность сконструировать высокоэффективный, конкурентоспособный кросс симменталов мясного типа на основе использования лучшего канадского и отечественного генофонда с применением молекулярно-генетических методов управления селекционным процессом. Для достижения этой цели ставятся задачи:

- изучить некоторые показатели продуктивности у потомков оцениваемых быков-производителей: Спартака 38152, Бредока 675216, Пиона 04817;
- определить у них коррелятивные связи между показателями отдельных селекционируемых признаков;
- провести поиск генов GDF5 и TG5, ассоциированных с определёнными признаками у потомков быков-производителей разных линий;
- определить форму и степень проявления генотипов и аллелей изучаемых генов в микропопуляции брединского мясного типа симменталов.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Матки брединского мясного типа симменталов, соответствующие стандарту породы и выше, и их потомки (тёлки и бычки), полученные в т. ч. от использования семени быков-производителей канадских мясных симменталов фирмы Semex.

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 проведены в ООО «Совхоз Брединский» Челябинской области, находящимся в зоне степей на юге в Брединском районе. Животные всех изучаемых групп содержались по технологии, принятой в специализированном мясном скотоводстве, им были созданы одинаковые условия содержания и кормления. Отёл коров проводился в отдельном помещении в оборудованных клетках, в которых телята с матерями содержались до 10 дней, затем переводились в групповые по 6-8 пар, со временем группы укрупнялись. Животные содержались беспривязно в помещениях с выгульно-кормовыми площадками. С наступлением летнего периода коровы с телятами переводились на пастбища.

Поедаемость кормов молодняком в летний и зимний периоды оценивалась по общепринятым в зоотехнии методам. Изучение роста и развития – путём взвешивания и взятия основных промеров. Все исследования проводились в контексте испытания бычков по собственной продуктивности и их отцов по качеству потомства по методическим указаниям ВНИИМС и модифицированной методике, разработанной ВНИИМС и ВНИИплем [15, 16].

Молекулярно-генетический мониторинг проводился на 23 головах бычков, полученных от использования вышеуказанных быков-производителей на матках брединского мясного типа. Для его проведения у животных производился отбор крови.

Оборудование и технические средства. В образцах в лабораторных условиях Испытательного центра ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.) выделялась суммарная ДНК с помощью набора специфических реагентов (ДНК-экстрон) российской фирмы «Синтол».

Полученная из крови геномная ДНК использовалась для выявления генотипов животных с требуемыми аллелями генов GDF5 и TG5. Для этого применяли метод полимерной цепной реакции (ПЦР) с использованием необходимых олигонуклеотидных праймеров из «GenBank»: ростовому диференцирующему фактору GDF5

5' - TGTCCGATGCTGACAGAAAGG - 3'

5' - GAGTGAGGTTAATCCCAGATACCA - 3'

и тиреоглобулину TG-5.

Среди использованного оборудования необходимо отметить амплификатор (анализатор нуклеиновых кислот для ПЦР в реальном времени), СВЧ-печь, систему для гель-фиксации («ViTran-Photo»), наборы реагентов для амплификации конкретных нуклеотидных последовательностей.

Статистическая обработка. Статистическая обработка материала проводилась методами вариационной статистики по Гатаулину А.М. (1992) и с помощью пакета программ «Excel» (Microsoft), Statistica 6.0 («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Ранее в статье «Оценка симментальских бычков брединского мясного типа по собственной продуктивности» опубликованы результаты оценки быков-производителей канадской селекции. Были выявлены «улучшатели» и «ухудшатели» с соответствующими комплексными индексами [17].

В настоящее время мы проводили анализ комплексного индекса, определение коррелятивной зависимости между показателями отдельных селекционируемых признаков.

Комплексный индекс в наших исследованиях рассчитан на основе методических пособий 2013 года, согласно которых он складывается из четырёх элементов, характеризующих селекционируемые признаки: живой массы, среднесуточного прироста, живой массы за период от 8- до 15- месячного возраста, прижизненной оценки мясных форм животных по 60 балльной системе и выраженности типа телосложения, складывающейся из оценки экстерьера и высоты в крестце. При этом вклад в результирующий комплексный индекс отдельных вышеупомянутых хозяйственно-полезных качеств неодинаков. Корреляционным анализом выявлена взаимосвязь между отдельными селекционными признаками у потомства быков-производителей (табл. 1). Так, взаимосвязь комплексного индекса с другими селекционируемыми признаками выявлена очень высокая – на уровне 0,91-0,96. При этом следует заметить, что у каждого быка-производителя своя привязка комплексного индекса к какому-либо признаку. Например, Спартак характеризуется высокой корреляцией комплексного индекса с интенсивностью роста и живой массой (0,96 и 0,95), а для Бредока характерна высокая взаимосвязь комплексного индекса с мясными формами и выраженностью типа телосложения (0,95 и 0,96).

Таблица 1. **Некоторые коррелятивные связи отдельных селекционируемых признаков между собой**

Признаки корреляции	Группа бычков		
	Спартак n=15	Бредок n=15	Пион n=15
Комплексный индекс Х, живая масса в 15 мес.	0,95±0,12***	0,91±0,11***	0,94±0,10***
Комплексный индекс Х, среднесуточный прирост 8-15 мес.	0,96±0,14***	0,92±0,13***	0,93±0,15***
Комплексный индекс Х, выраженность типа телосложения	0,93±0,08***	0,96±0,18***	0,95±0,13***
Комплексный индекс Х, оценка мясных форм	0,94±0,17	0,95±0,17	0,94±0,12**

Примечание: ** – P<0,95; *** – P<0,999

С развитием ДНК-технологий и накоплением фактического материала стало возможным изучать различные фенотипические формы проявления индивидуумов с желательными параметрами для отбора и подбора. Используя методы молекулярной генетики, появилась возможность давать прижизненную оценку продуктивных свойств мясных животных по наличию отдельных генов-маркеров в качестве позиционирующих признаков продуктивности. Исследованию подвергались 46 образцов крови подопытных бычков (табл. 2).

Следует отметить, что исследования проводились на незначительном, в масштабах существующего стада, поголовье, что снижает достоверность полученных результатов. В результате исследований выявлены частоты генотипов по генам GDF5 и TG5. Эти гены, по нашему мнению, могут иметь желательные генотипы в исследуемой группе бычков различных кроссов. Так, ген GDF5, вернее его продукт реализации, влияет на интенсивность роста животных, образование костной и мышечной тканей, общую конституцию и экстерьер индивида. Анализируя полученные данные, следует сказать, что из всех исследуемых бычков 2 головы (8,7 %) имели желательный генотип исследованного гена, при этом 5 голов (21,7 %) – гетерозиготную форму. Однако наибольшее количество бычков – 16 голов, что составляет 69,6 % всех животных, имели гомозиготный нежелательный генотип GG.

Таблица 2. **Частота встречаемости генотипов по исследованным генам-маркерам в среде опытных бычков**

Показатель	Гены-маркеры											
	GDF5						TG5					
	Генотип											
	CC*		CG		GG		TT*		AT		AA	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
В целом по потомкам быков-производителей, в том числе:	2	8,7	5	21,7	16	69,6	1	4,3	12	52,2	10	43,5
Пиона	-	-	1	4,3	6	26,2	-	-	4	17,4	3	13,1
Спартака	1	4,3	1	4,3	5	21,7	1	4,3	5	21,7	4	17,3
Бредока	1	4,3	3	13,1	5	21,7	-	-	3	13,1	3	13,1

Примечание: * – желательные аллели генов

Половина быков с желательным генотипом CC оказалась потомками быка-производителя Бредока (4,3 %) и столько же – потомками быка-производителя Спартака (4,3 %). Учитывая, что оба вышеназванных быка-производителя являются представителями канадских мясных симменталов, они и есть превносители желательных генов в полученный кросс. У потомков быка-производителя Пиона генов с желательными генотипами не оказалось. Другими словами в абсолютных цифрах определено, что одно животное было обнаружено среди потомков Бредока и одно животное – среди потомков Спартака. При этом следует отметить, что по интенсивности роста бычок с желательным генотипом из группы Бредока среди сверстников своей группы занимал четвёртую позицию, а индивид с рецессивным гомозиготным геном гормона роста из группы Спартака – пятую.

Это значит, что желательные генотипы по гену гормона роста обнаружены среди потомков быков, имеющих более высокие показатели интенсивности роста. При этом сами бычки имели среднесуточные приросты живой массы за период 8-15 мес. выше средних показателей по группам, где они находились.

Выводы.

Таким образом, результаты проведённых исследований указывают нам на возможность совершенствования селекционно-племенной работы, например, в области оценки быков-производителей. Выявлена различная степень влияния селекционируемых признаков у разных быков на результирующий фактор – комплексный индекс, при этом величина корреляционной зависимости признаков с комплексным индексом была на уровне 0,91-0,96. Выявлены частоты встречаемости генотипов по генам-маркерам GDF5 и TG5 в среде опытных бычков. Следует отметить, что работы в этом направлении продолжаются, в том числе и во взаимосвязи указанных генов с продуктивностью. Начатая нами работа по внедрению генетических маркеров в качестве важных дополнительных критериев в селекции мясного скота наряду с традиционными методами селекции позволит значительно ускорить племенную работу. Это положит начало процессу создания новых селекционных достижений, с заданными параметрами, соответствующих различным климатическим зонам РФ, с использованием современных инновационных технологий, коим является маркерная селекция, что в свою очередь, обеспечит возможность замещения импорта такого важного продукта как говядина собственным производством.

Литература

1. Черекаев А.В. Мясное скотоводство России в XXI веке // Мясное скотоводство и перспективы его развития: сб. науч. тр. Оренбург, 2000. Юбил. вып. 53. С. 13-27.

2. Устойчивая производственная система получения говядины на основе отечественных мясных пород скота / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин, Л.М. Половинко, Ф.Г. Каюмов, Х.А. Амерханов, Е.Д. Кущ // Зоотехния. 2007. № 3. С. 2-5.

3. Легошин Г.П. Выбор породы, племенных быков и тёлок в мясном скотоводстве. Дубровицы, 2001. Серия «Мясное скотоводство». Вып. 4. 39 с.

4. Зелепухин А.Г., Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство России предстоящего десятилетия // Молочное и мясное скотоводство. 2001. № 6. С. 11-14.

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

6. Оценка племенных качеств быков разных генотипов / М.Д. Кадышева, С.С. Польских, С.Д. Тюлебаев, С.М. Канатпаев, И.Б. Нурписов, В.Г. Литовченко // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 2. С. 20-23.

7. Каюмов Ф.Г., Кадышева М.Д., Тюлебаев С.Д. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка при создании симменталов мясного типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 3(31). С. 151-153.

8. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота при двух-трёхпородном скрещивании красного степного скота с англерами, симменталами и герефордами / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, В.Н. Крылов, Е.А. Никонова // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4(78). С. 20-26.

9. Повторяемость живой массы симментальских маток мясного типа / С.С. Польских, С.Д. Тюлебаев, Ф.Г. Каюмов, М.Д. Кадышева // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. чл.-корр. В.И. Левахина 15-16 октября 2014 г. Оренбург, 2014. С. 27-29.

10. Макаев Ш.А. Рысаев А.Ф., Гонтюрев В.А. Характеристика зоны размещения численности казахского белоголового скота // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1(89). С. 26-30.

11. Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д., Литовченко В.Г. Эффективность использования симменталов импортной селекции на отечественных матках // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2(80). С. 28-31.

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

13. Сулимова Г.Е. Разработка молекулярно-генетических маркеров для селекции крупного рогатого скота на устойчивость к лейкозу и молочную продуктивность // Аграрная Россия. 2002. № 5. С. 46-49.

14. 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/article/view?id=12042 (дата обращения: 29.08.2016).

15. Прахов Л.П. Оценка быков мясных пород по качеству потомсчтва и испытание бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам (Методические указания). М., 1972. 18 с.

16. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качетсву потомства / Х.А.Амерханов, А.М. Белоусов, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова и др. М., 2013.24 с.

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

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

Канатпаев Сабет Мухтарович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО «Совхоз Брединский», 457340, Челябинская область, Брединский район, Челябинская область, п. Маяк, ул. Борьбы, 1, тел.: 8(35141)3-54-62

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 636.082.11:636.082

Tyulebaev Sayasat Zhaksylykovich[1], Kadysheva Marwat Dusangalievna[1], Kanatpaev Sabet Mukhtarovich[2], Litovchenko Victor Grigoryevich[3], Polskih Sergey Sergeevich[1],

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

[2] *LLC «Sovkhoz Bredinsky»*

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

Analysis of some breeding and genetic parameters of bulls assessment taking into account the allelic forms of GDF5 and TG5 genes

Summary. The analysis of the assessment results of three sires from the Simmental herd of Bredinsky beef type in LLC «Sovkhoz Bredinsky», Chelyabinsk region. Correlative relations between indicators of individual selection traits of the progeny of these sires. Interconnection of the complex index and other selected trait is very high – at the level of 0,91-0,96 units. Each sire has its own binding complex index to any trait. So, Spartak is characterized by a high correlation of complex index and any proebody weight (0,96 and 0,95), and for Bredoka characterized by a high index complex relationship ans meat forms and severity of body type (0,95 and 0,96).

As a result of molecular-genetic monitoring of samples DNA of the tested animals (Bredinsky meat type) obtained after different sires, representatives of different lines alleles of genes: GDF5 – growth differentiating factor that plays a major role in the formation of bone and muscle tissue, and TG5 – tireogiobulin influences lipid metabolism. Bulls with a desired genotype SS were the descendants of the sires, Bredok (4,3 %) and Spartak (4,3 %). The progeny of the third sire Pion had no genes with the desired genotype. The desired genotypes according to growth hormone were found among the progeny of the bulls, with higher rates of growth rate. Using the PCR method in practical breeding may intensify the breeding process.

Key words: sires, cattle assessment, complex index of bulls, productivity of cattle, PCR, cattle genotype, Bredy type.

УДК 636.082.036(575.2)

Хозяйственно-биологические особенности курдючных овец различного генотипа в Кыргызстане

Б.С. Орозбаев[1], Т.Дж. Чортонбаев[2], В.И. Косилов[3]

[1] *Жалал-Абадский Государственный университет*

[2] *Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина*

[3] *ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»*

Аннотация. Приводятся результаты оценки возрастной изменчивости телосложения, мясо-сальной продуктивности, роста и развития внутренних органов курдючных овец разных генотипов.

Ключевые слова: овцеводство, гиссарская порода, помеси с кыргызской, промеры, индексы, мясная продуктивность, внутренние органы.

Введение.

В Кыргызской Республике особое значение имеет развитие мясо-сального овцеводства, являющегося основным источником производства дешёвой баранины, грубой шерсти, кожевенного сырья. Породы данного направления хорошо приспособлены к суровым условиям их разведения, отличаются скороспелостью и высокими мясо-сальными качествами.

В связи с эти одним из решающих условий повышения эффективности мясо-сального курдючного овцеводства является рациональное использование специфической комбинации генетического потенциала имеющихся курдючных пород и создание на этой основе перспективных популяций, сочетающих высокую мясную и шерстную продуктивность с ценными приспособительными свойствами аборигенных овец.

Общеизвестно, что мясо-сальная продуктивность является главным направлением в курдючном овцеводстве, и в связи с этим её изучению придаётся первостепенное значение. Наличие долинных и горных пастбищ в Киргизии предопределяет пастбищную систему содержания овец, которая позволяет наиболее рационально использовать природные кормовые угодья. При этом высокая скороспелость молодняка овец курдючных пород способствует эффективному производству баранины при минимальных затратах [1, 2].

Овцеводство способно дать значительно больше баранины (ягнятины) при сдаче сверхремонтных кондиционных ягнят на мясо в год их рождения [3-7].

Внедрение этого мероприятия позволяет фермерским хозяйствам, которые разводят курдючных овец, довести удельный вес маток в стаде до 65-70 %, производить до 35-40 % кг мяса в живой массе в расчёте на каждую структурную голову, числящуюся на начало года, и увеличить на 10-15 % валовой настриг грубой шерсти за счёт поярка.

Высокая живая масса, скороспелость, отложение большого количества жира в виде курдюка для курдючных овец являются наследственно-обусловленными признаками, и их уровень, в основном, определяется генотипом животных [8-11].

Следовательно, продукция, получаемая от курдючных овец, – молодая мясо-сальная баранина, а также племенная продукция могут пользоваться повышенным спросом на рынках и конкурировать с другими видами продукции животноводства.

В познании биологических особенностей животных большое значение имеет изучение развития у них отдельных органов и тканей. Установлено, что между степенью развития таких органов, как сердце и лёгкие и типом конституции имеется прямая зависимость: чем лучше развиты у животных эти органы, тем они конституционально крепче, выносливее, продуктивнее. Степень развития некоторых внутренних органов и тканей оказывает большое влияние на формирование основных хозяйственно-полезных селекционируемых признаков животных, также величина внутренних органов у овец подвержена значительной вариабельности как в зависимости от их породной принадлежности, так и характера питания [12-19].

Наряду с дальнейшим изучением микроморфологии животных в связи с их продуктивными качествами широкое развитие получили исследования физиологических, биохимических, иммунобиологических, цитогенетических и других особенностей организма для раннего прогнозирования селекционируемых признаков, уточнения происхождения потомства и оценки племенной ценности, а также резистентность животных.

Цель исследования.

Изучение экстерьера, развития внутренних органов, качественных показателей мяса курдючных овец различного генотипа в Кыргызстане.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Популяция овец гиссарской породы и их помесей.

Схема эксперимента. Экспериментальные исследования проведены в условиях фермерского хозяйства «Тагай-Тилек» Сузакского района Жалал-Абадской области Республики Кыргызстан..

В течение всего периода исследований условия содержания и кормления наблюдаемого поголовья подопытных овец были оптимальными и одинаковыми.

Для оценки экстерьера опытных овец и для более полного представления об их росте и развитии мы проводили данные измерения основных промеров тела при рождении, 2,0-, 5-, 12-, 18- и 24-месячного возраста.

Убойные качества подопытных животных изучали по методике оценки мясной продуктивности, разработанной ВАСХНИЛ и ВИЖ (1970).

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

Результаты исследования.

Изучение экстерьера даёт представление о величине и пропорциях тела животного. Для определения роста и развития животных в зоотехнической практике используются промеры статей тела, которые достаточно полно характеризуют степень зрелости, конституциональные особенности и тип животного, а также отражают в значительной степени его направление продуктивности (табл. 1).

Таблица 1. **Основные промеры тела курдючных овец, см**

Возраст, мес.	Порода, породность	Высота в холке	Косая длина туловища	Ширина груди	Глубина груди	Обхват		
						груди	пясти	курдюка
Новорождённые	Гиссарская	39,50	31,35	11,25	13,15	38,00	6,50	30,15
	Гиссаро-кыргызская	39,25	30,75	10,00	12,85	36,35	6,40	28,60
2,0	Гиссарская	49,20	43,30	15,90	21,70	58,20	7,30	55,35
	Гиссаро-кыргызская	48,60	43,00	15,30	18,60	54,90	7,00	48,90
5,0	Гиссарская	67,80	65,90	19,5	29,30	82,20	8,25	86,30
	Гиссаро-кыргызская	60,70	56,40	17,10	25,45	78,60	7,95	76,20
12,0	Гиссарская	74,50	67,85	26,10	33,50	92,95	9,25	78,20
	Гиссаро-кыргызская	67,20	65,15	24,10	31,80	87,25	9,20	75,30
18,0	Гиссарская	79,75	78,00	26,80	38,45	102,40	11,35	96,30
	Гиссаро-кыргызская	70,10	67,10	26,40	34,45	100,10	11,25	91,10
24,0	Гиссарская	80,45	78,20	31,25	41,00	117,75	12,30	104,90
	Гиссаро-кыргызская	69,45	67,85	28,40	38,70	104,65	12,10	97,60

Рост различных статей тела у изучаемых групп животных с возрастом изменяется с одинаковой закономерностью. При этом скорость роста отдельных статей тела в определённые возрастные периоды неодинакова.

Так, наибольшая интенсивность роста промеров наблюдалась от рождения до отбивки.

К 5-месячному возрасту величина основных промеров составила от величины их в 24-месячном возрасте: по высоте в холке – 84,0-86,7 %, по косой длине туловища – 81,9-83,8 %, по ширине груди – 58,6-62,1 %, по глубине груди – 65,2-70,8 %, по обхвату груди, курдюка и пясти – соответственно 67,1-74,25 %; 77,3-81,85 %, 64,75-65,9 %.

По высоте в холке в первые месяцы жизни между ягнятами сравниваемых пород овец особых различий не наблюдается, но, начиная с момента отбивки, преимущество гиссарских над гиссаро-кыргызскими овцами явно заметно.

Величина промеров косой длины туловища, ширины, глубины и обхвата груди за лопатками зависит от развития костей осевого скелета, имеющих наибольшую степень роста в постэмбриональный период.

Различная скорость роста промеров в постэмбриональный период развития приводит к изменению формы телосложения животных. Однако абсолютное значение промеров не всегда даёт правильное представление о пропорции телосложения животных, поскольку величина одного промера рассматривается отдельно от других.

Поэтому нами были вычислены индексы телосложения, которые более полно характеризуют пропорции телосложения и конституциональные особенности сравниваемых групп овец (табл. 2, 3).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что индексы растянутости, грудной и сбитости с возрастом увеличиваются. Индекс костистости с момента рождения до 18-месячного возраста уменьшается. Необходимо отметить, что при благоприятных условиях кормления в подсосный период и после отъёма от маток данные изменяются в сторону увеличения широтных промеров, увеличения глубины и обхвата груди в высоту и длину.

Таблица 2. **Индексы телосложения гиссарских овец ,%**

Возраст, мес.	Индекс					
	компактности	высоконогости	растянутости	грудной	сбитости	костистости
Новорождённые	3,70	66,45	78,80	78,00	120,65	16,40
2,0	6,85	55,90	87,60	70,80	154,25	13,40
5,0	7,90	56,70	97,00	65,70	123,80	12,00
12,0	8,20	55,60	91,15	77,20	136,60	12,65
18,0	9,10	52,00	96,50	70,00	131,15	14,50
24,0	9,00	49,70	97,10	76,35	150,30	15,20

Таблица 3. **Индексы телосложения гиссар×кыргызская овец, %**

Возраст, мес.	Индекс					
	компактности	высоконогости	растянутости	грудной	сбитости	костистости
Новорождённые	3,55	65,70	77,50	76,85	117,20	16,25
2,0	6,40	55,45	84,10	70,60	155,3	13,10
5,0	7,45	56,35	84,50	67,00	135,25	13,20
12,0	7,60	52,30	92,45	75,50	134,60	12,75
18,0	8,20	50,45	95,35	77,25	145,10	15,80
24,0	8,70	44,50	96,70	76,65	152,00	16,85

Известно, что мясо-сальные качества молодняка курдючных овец во многом обусловлены генотипическими особенностями животных.

Это подтверждается результатами контрольного убоя молодняка гиссарской породы и её помесей с кыргызской (табл. 4).

Таблица 4. **Результаты контрольного убоя молодняка разных генотипов (X±Sx)**

Показатель	Возраст, мес.	Гиссарская	Гиссар×кыргызская
Предубойная масса, кг	4	38,5±0,50	37,0±0,32
	18	62,7±0,25	60,8±0,37
Масса туши, кг	4	17,0±0,15	16,2±0,20
	18	27,2±0,25	25,8±0,35
Выход туши, %	4	43,6	43,8
	18	43,1	42,5
Масса курдюка, кг	4	2,5±0,07	2,1±0,10
	18	3,9±0,22	3,4±0,15
Масса внутреннего жира, кг	4	0,13±0,01	0,38±0,10
	18	1,22±0,25	1,80±0,25
Убойная масса, кг	4	19,8±0,15	18,5±0,20
	18	32,2±0,55	31,2±0,45
Убойный выход, %	4	51,0	50,2
	18	51,3	51,0
Выход мякоти, %	4	76	78,8
	18	77,3	79,0
Выход костей, %	4	24,0	20,8
	18	23,0	20,7
Коэффициент мясности	4	3,15	3,80
	18	3,45	3,83

При этом от молодняка обеих групп получены хорошо обмускуленные, с равномерным жировым поливом туши, со средней массой при убое в возрасте 4-4,5 мес. – 18,5-19,8 кг и 18 мес. – 31,2-32,2 кг, что значительно выше минимальных требований, установленных для отнесения туш к категории высшей упитанности. Наши исследования показали, что по убойным качествам молодняк сравниваемых групп существенных различий не имел.

В то же время в зависимости от происхождения у животных отмечались определённые различия в локализации жировых отложений. При этом у молодняка чистопородных гиссарских овец наблюдалось преобладание массы курдючного жира над внутренним. Масса курдюка у 18-месячных гиссарских баранчиков оказалось выше, чем у гиссаро-кыргызских помесей на 5,3 % (P>0,05).

Одним из основных показателей мясной продуктивности животных является высокое соотношение в их туше съедобных и несъедобных частей, то есть коэффициент мясности.

В наших исследованиях у молодняка обеих групп удельный вес мякоти в туше достаточно высокий – от 76,0 до 79,0 %.

Относительно большим выходом костной ткани характеризовались туши молодняка овец гиссарской породы. Об этом также свидетельствует коэффициент мясности, наибольшая величина которого отмечена у гиссаро-кыргызских помесных овец.

Для более полной оценки качественных показателей мяса нами были определены его химический состав и энергетическая ценность (табл. 5).

Таблица 5. **Химический состав и энергетическая ценность мяса 18-месячных баранчиков**

Показатель	**Порода, породность**	
	гиссарская	**гисар×кыргызская**
Количество животных, гол.	5	5
Влага, %	68,0	62,80
Жир, %	12,3	19,0
Белок, %	18,50	17,3
Зола, %	1,05	0,96
Эненргетическая ценность 1 кг мяса, кДж	7913	9985

Известно, что химический состав и энергетическая ценность мяса овец определяются не столько возрастными особенностями животных, сколько степенью их упитанности, величиной и характером жировых отложений.

Проведённый сравнительный анализ химического состава мяса молодняка разных генотипов показал, что более высоким содержанием жира отличались полукровные животные, а белка – чистопородные гиссарские. Массовая доля влаги в мясе исследуемых животных находилась в пределах 68,0-62,80 %, а белка – 17,3-18,5 %. Содержание жира колебалось от 12,3 % у чистопородных гиссарских баранчиков до 19,0 % – у помесных гиссаро-кыргызских.

Следует отметить, что содержание влаги в мякоти практически не зависит от наличия в ней белка, а обусловлено количеством жира. Высокому содержанию жира в мякоти соответствует низкое содержание воды. При этом с увеличением содержания жира в мясе прямо пропорционально возрастала и энергетическая ценность 1 кг мякоти. Более высокой её величиной отличалась мясная продукция гиссаро-кыргызских помесей, чистопородный гиссарский молодняк уступал помесям по величине изучаемого показателя на 2072 кДж (26,2 %). Превосходство гиссаро-кыргызских помесей над чисотопородными гиссарскими сверстниками, по-видимому, обусловлено генетическими особенностями.

Для полного представления важнейших интерьерных органов подопытного молодняка овец проведено сравнительное изучение внутренних органов (табл. 6).

В результате исследования установлено, что основные жизненно важные органы у молодняка курдючных овец разных генотипов в 4-4,5-месячном возрасте достаточно развиты, и в зависимости от породной принадлежности существенной разницы нет. Это объясняется, по-видимому, тем, что как у помесного, так и чистопородного молодняка, благодаря относительно высокой скроспелости того и другого, одинаково быстро растут все органы и ткани.

Таблица 6. **Развитие внутренних органов молодняка овец**

Орган	Возраст, мес.	Гиссарская порода		Гиссар×кыргызские помеси	
		г	в % к массе тела	г	в % к массе тела
Сердце	4	170	0,42	186	0,49
	18	240	0,37	250	0,40
Лёгкие	4	335	0,85	410	1,15
	18	470	0,75	545	0,90
Печень	4	575	1,45	590	1,60
	18	850	1,30	875	1,47
Почки	4	175	0,42	135	0,35
	18	218	0,37	160	0,24
Селезёнка	4	50	0,12	57	0,15
	18	78	0,11	80	0,12
Желудок без содержимого	4	1100	2,7	950	2,4
	18	1450	0,20	1310	0,19
Кишечник без содержимого	4	1420	3,5	1240	3,1
	18	1570	0,23	1480	0,22

В возрасте 18 мес. небольшое превосходство полукровного молодняка над чистопородным по массе сердца, лёгких, печени и селезёнки составило соответственно 3,0; 15,0; 17,0; и 2,5 %. В этом возрасте преимущество по массе почек и желудка имеет молодняк гиссарской породы – на 13,6 и 11,0 %. Выявленную определённую разницу в развитии желудка и кишечника следует рассматривать как следствие различий в функциональной нагрузке на органы пищеварения.

Следует отметить, что с возрастом у молодняка изучаемых групп наблюдается снижение относительной массы внутренних органов.

Выводы.

1. Анализируя основные аспекты мясной продуктивности курдючных овец, можно сделать вывод, что морфологический подход к изучению мясности животных позволяет определить наиболее оптимальные варианты скрещивания пород, обеспечивающих лучшее сочетание их мясных качеств.

2. У молодняка курдючных овец в зависимости от их генотипической принадлежности наблюдается определённая изменчивость в развитии отдельных внутренних органов, что в свою очередь позволило сохранить ценные билогические свойства аборигенных курдючных овец.

Литература

1. Назаркулов А.Н., Мукашев З.М. Айколская порода овец. Бишкек, 2003. 211 с.

2. Рахимов Ш.Т. Плодовитость овец и факторы ее определяющие: обзорная информация. Душанбе: НПИЦ, 1986. 31 с.

3. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А. Убойные качества, пищевая ценность, физико-химические и технологические свойства мяса молодняка овец южноуральской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2(30). С. 132-135.

4. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Газеев И.Р. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3(27). С. 95-97.

5. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 29-30.

6. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства. Оренбург, 2009. 264 с.

7. Молчанов А.В., Лушников В.П. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков различных сроков ягнения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 3. С. 70-72.

8. Продуктивность эдильбаевских овец в условиях Нижнего Поволжья / Ю.А. Юлдашбаев, Т.А. Магомадов, В.Г. Двалишвили и др. // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2010. № 282. С. 919.

9. Мясная продуктивность кыргызских баранчиков при нагуле / Т.С. Кубатбеков, С.Ш. Мамаев, Ж.К. Жумабеков, З.А. Галиева // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2(85). С. 44-49.

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

11. Галиева З.А., Юлдашбаев Ю.А., Кубатбеков Т.С. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка овец разных сроков рождения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 107-109.

12. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург, 2011. 246 с.

13. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. №1(25). С. 61-63.

14. Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале // Главный зоотехник. 2013. № 3. С. 33-38.

15. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Газеев И.Р. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3(27). С. 95-97.

16. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 29-30

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

18. Шкилёв П.Н., Косилов В.Н. Биологические особенности баранов-производителей на Южном Урале // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2009. № 3. С. 87-88.

19. Гематологические показатели мясо-шёрстных овец / Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, А.К. Бозымова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3(35). С. 124-125.

Орозбаев Болотбек Суюналиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, Жалал-Абадский государственный университет, 715200, Кыргызская Республика, г. Жалал-Абад, ул. Ленина, 57

Чортонбаев Тыргоот Джумадиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, 72005, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Медерова, 68

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, сот.:8-950-182-46-26, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

UDC 636.082.036(575.2)

Orozbaev Bolotbek Suyunalievich[1], Chortonbaev Tyrgoot Dzhumadievich[2], Kosilov Vladimir Ivanovich[3]

[1] *Jalal-Abad State University*

[2] *Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin*

[3] *FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University»,* e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

Economic-biological peculiarities of the fat-tailed sheep of different genotypes in Kyrgyzstan

Summary. The results of assessment of the age variability of conformation, meat-fat productivity, growth and development of the internal organs of aft-tailed sheep of different genotypes are given.

Key words: sheep breeding, Hisar breed, cross with Kyrgyz sheep, measurements, codes, meat productivity, internal organs.

УДК 636.082:636.22/28.082.13

Динамика накопления химических элементов в шерсти тёлок герефордской породы канадской селекции в зависимости от их продуктивности и возраста

А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.Г. Зелепухин

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по формированию баз данных химических элементов в шерсти тёлок герефордской породы импортной селекции в зависимости от их продуктивности и возраста. Формирование групп осуществлялось из числа клинически здоровых тёлок герефордской породы (n=120) в условиях НПО «Южный Урал» Оренбургской области, которых в 8-месячном возрасте на основании интенсивности их роста в период с рождения до 8 месяцев разделили на 3 группы: I группа – с продуктивностью 600-700 г в сутки, II – 701-800, III – 801-900 г. Таким образом были сформированы три группы: I (n=19), II (n=67), III (n=34). Установлено, что возраст животного и тип кормления влияют на его элементный статус, так, в 18-месячном возрасте наблюдается достоверное увеличение содержания натрия на 223,6-258,0 %, фосфора – 17,7-45,9 %, цинка – 70,9-213,8 %, железа – 198,7-233,0 %, йода – 41,9-73,5 %, селена – 423,2-492,4 %, кобальта – 34,5-80,2%, алюминия – 31,6-208,3 %, свинца – 60,8-82,2 %, ванадия – 32,8-175,5 %, снижение меди на 2,0-7,5 % и лития – 53,0-73,0 % по сравнению с шерстью тёлок 14-месячного возраста.

Выявлена закономерность влияния интенсивности роста на накопление химических элементов в шерсти, так, у тёлок с продуктивностью 600-700 г среднесуточного прироста достоверно меньше содержалось макроэлементов: кальция – на 31,1-44,2 %, магния – 20,0-28,8 %, эссенциальных микроэлементов: цинка – 13,6-17,2 %, кобальта – 18,0 -47,9 %, меди – 25,0-40,0 %, марганца – 22,3-44,4 %, йода – 48,9-63,3 %, условно эссенциальных: лития – 5,9-50,4 %, при большем значении токсичного элемента алюминия – на 19,5-105,0 % по сравнению с более интенсивно растущими животными (701-900 г прироста в сутки).

Ключевые слова: химические элементы, элементный статус, шерсть, продуктивность, тёлки, герефорд.

Введение.

Исследованиям по изучению влияния макро- и микроэлементов на организм и их значению в процессе жизнедеятельности животного в последнее десятилетие уделяется всё больше внимания. Элементный статус информативен при диагностике различных систем организма как совокупность признаков биохимических реакций. Наукой и практикой накоплено множество данных, подтверждающих значимость и зависимость элементного состава живых организмов от содержания химических элементов в среде обитания [1, 2].

Химические элементы необходимы живому организму на протяжении всей жизни в небольших количествах, чтобы организовать целый ряд физиологических функций, дефицит которых приводит к снижению функциональных возможностей организма, что отражается на заболеваемости и снижении продуктивности [3, 4].

Отсутствие в научной литературе данных по содержанию и накоплению химических элементов в «метаболически неактивных» биосубстратах (шерсть, рога, копыта) в зависимости от возраста и продуктивности крупного рогатого скота делают невозможным использование шерсти животного в качестве диагностического индикатора. В этой связи проведённые исследования актуальны.

Цель исследования.

Формирование базы данных элементного статуса тёлок различной продуктивности по 25 химическим элементам в разные возрастные периоды.

Материалы и методы исследования

Объект исследования. Исследования выполнены на модели крупного рогатого скота герефордской породы и охватывали потомков животных, которые были поставлены в Россию из Канады.

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. Формирование групп осуществлялось из числа клинически здоровых тёлок герефордской породы импортной селекции (n=120) в условиях НПО «Южный Урал» Оренбургской области, которых в 8-месячном возрасте на основании их интенсивности роста в период с рождения до 8 месяцев разделили на 3 группы: I группа – с продуктивностью 600-700 г в сутки, II – 701-800, III – 801-900 г. Таким образом было сформировано три группы: I (n=19), II (n=67), III (n=34).

Все исследования проводились согласно общепринятым в зоотехнической науке методикам.

Кровь определяли в Испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.).

Элементный статус оценивали на основании рекомендаций [5]. Отбор проб производился по методике [6] в стойловый (февраль) и пастбищный (июнь) периоды содержания, проба по месту взятия формировалась как средняя с 3-5 точек с участка 5×5 см в зимний и 10×10 см в летний периоды. Отобранные образцы сравнивались по элементному составу в зависимости от продуктивности скота.

Оборудование и технические средства. Элементный состав биосубстратов исследовали по 25 показателям, 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 помощью общепринятого параметрического метода (t-критерий Стьюдента) с помощью пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

Основным фактором при разделении на группы в нашем исследовании являлась интенсивность роста животных с рождения до 8 месяцев. К периоду отъема тёлки I группы имели живую массу 183,5 кг, II – 205,1 кг и III – 229,3 кг. В 18 месяцев – 399,3 кг, 449,0 и 492,4 кг соответственно.

Интегральным показателем физиологического статуса можно рассматривать продуктивность скота, но для объективной оценки физиологического состояния и уровня обменных процессов в организме животного необходимы исследования крови.

Для этого у 120 голов тёлок, участвующих в опыте в 8- и 13-месячном возрасте, брали кровь из ярёмной вены. Результаты анализа крови показали, что у обследованных животных отклонений от физиологической нормы не обнаружено, все обследованные животные физиологически здоровы.

Результатом исследований тематического плана НИР ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства» № 0761-2014-0008 стало формирование базы данных, включающей оценку элементного статуса тёлок различной продуктивности по 25 химическим элементам в разные возрастные периоды (табл. 1, 2).

Сравнение результатов элементного состава шерсти тёлок, отобранной в различный возрастной период, показало, что возраст оказывает заметное влияние на накопление химических элементов. В шерсти, отобранной у 18-месячных тёлок, по сравнению с 14-месячными происходит увеличение содержания всего изучаемого звена минерального баланса макроэлементов. Так, по калию оно составило 13,1-18,3 %, кальцию – 10,0-14,8 %, магнию – 1,1-5,0 %, натрию – 223,6-258,0 % ($p<0,001$), фосфору – 17,7-45,9 % ($p<0,05$). Похожая картина наблюдается и по пулу жизненно необходимых эссенциальных микроэлементов. Так, содержание цинка увеличилось на 70,9-213,8 % ($p<0,001$), железа – 198,7-233,0 % ($p<0,001$), марганца – 14,5-31,4 %, йода – 41,9-73,5 % ($p<0,01$), селена – 423,2-492,4 % ($p<0,001$), кобальта – 34,5-80,2 % ($p<0,01$), при снижении меди на 2,0-7,5 % ($p<0,05$), хрома – 0,3-13,3 %. Сравнение концентраций токсичных и условно эссенциальных элементов в возрастном аспекте показало достоверное их увеличение по алюминию на 31,6-208,3 % ($p<0,001$), свинцу – 60,8-82,2 % ($p<0,01$), бору – 212,6-269,6 % ($p<0,001$), ванадию – 32,8-175,5 % ($p<0,001$), при снижении лития на 53,0-73,0 % ($p<0,001$).

Таблица 1. **База данных по содержанию макро- и микроэлементов в шерсти тёлок различной продуктивности, мкг/г**

Элемент	Группа					
	I		II		III	
	Возраст, мес.					
	14	18	14	18	14	18
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Макроэлементы						
K	3126,5±172,27	3656,3±134,41	2947,6±158,43	3332,7±146,54	2833,5±167,21	3353,6±127,40
Ca	1485,6±47,17	1646,8±40,17	2154,8±41,52***	2474,5±36,88***	2663,2±48,06***	2581,2±51,08***
Mg	342,63±18,42	346,52±18,42	428,21±18,42	448,64±19,49***	489,87±18,42	514,55±20,08***
Na	1278,13±88,26	3302,56±74,12	1487,29±96,32	3326,2±82,38	1531,15±89,53*	3631,2±73,21
P	175,37±9,04	255,81±8,72	187,53±8,38	239,2±9,06	196,74±9,64	231,5±9,74
Жизненно необходимые эссенциальные микроэлементы						
Zn	72,14±0,69	123,30±7,16	86,59±0,43***	169,24±6,47***	87,11±0,67***	186,25±7,38***
Fe	76,27±24,28	174,84±31,47	97,54±23,76	193,88±33,64	103,42±22,87	241,00±32,39
Cu	4,23±0,51	3,91±0,43	5,64±0,33*	5,43±0,37*	6,67±0,46**	6,54±0,51***
Mn	22,43±3,11	29,48±2,06	33,13±2,87*	37,93±2,34*	40,34±3,02***	46,35±2,83***
I	0,375±0,139	0,532±0,287	0,734±0,073*	1,146±0,342**	0,836±0,157*	1,451±0,416***
Se	0,211±0,009	0,893±0,051	0,218±0,012	0,987±0,087	0,223±0,014	1,098±0,068*
Cr	0,335±0,107	0,334±0,008	0,387±0,089	0,353±0,009	0,411±0,103	0,357±0,014
Co	0,101±0,013	0,182±0,012	0,165±0,011**	0,222±0,008*	0,194±0,011***	0,298±0,008***

Примечание: * *при P≤0,05;* ** *при P≤0,01,* *** *при P≤0,001 (по критерию Стьюдента).*

Таблица 2. **База данных по содержанию токсичных и условно эссенциальных элементов в шерсти тёлок различной продуктивности, мкг/г**

Элемент	Группа					
	I		II		III	
	Возраст, мес.					
	14	18	14	18	14	18
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Условно эссенциальные микроэлементы						
Si	27,09±1,08	31,75±3,06	27,17±2,03	29,54±3,18	26,75±0,93	25,5±3,14
B	3,090±0,42	8,33±0,38	3,861±0,51	8,21±0,58	3,840±0,54	7,68±0,64
Li	0,445±0,052	0,209±0,084	0,821±0,063***	0,222±0,076*	0,897±0,074***	0,287±0,081***
Ni	0,783±0,167	0,865±0,143	0,678±0,182	0,628±0,162	0,682±0,121	0,621±0,154
V	0,495±0,149	0,869±0,124	0,503±0,163	0,668±0,136	0,387±0,157	0,623±0,121
As	0,154±0,047	0,158±0,035	0,173±0,028	0,171±0,016	0,177±0,037	0,193±0,021
Токсичные элементы						
Al	183,17±7,21	381,5±8,31	153,27±6,89**	207,5±8,63***	141,38±7,44***	186,1±9,18***
Sr	16,90±2,03	19,65±2,84	15,62±2,78	16,27±2,23	15,24±2,39	15,44±2,78
Pb	0,286±0,029	0,521±0,025	0,293±0,041	0,471±0,047	0,272±0,034	0,487±0,023
Sn	0,014±0,031	0,015±0,025	0,012±0,027	0,012±0,016	0,012±0,017	0,009±0,009
Cd	0,034±0,006	0,041±0,003	0,034±0,005	0,038±0,007	0,033±0,006	0,036±0,005
Hg	0,007±0,004	0,006±0,002	0,006±0,003	0,004±0,003	0,006±0,002	0,005±0,001

Примечание: * *при P≤0,05;* ** *при P≤0,01,* *** *при P≤0,001 (по критерию Стьюдента).*

Изучение влияния накопления химических элементов в метаболически неактивном биосубстрате (шерсть) в зависимости от продуктивности показало, что в шерсти тёлок I группы достоверно меньше содержалось макроэлементов: кальция на 31,1 % (p<0,001) и 44,2 (p<0,001); 33,4 (p<0,001) и 36,2 % (p<0,001); магния – 20,0 % (p<0,001) и 29,9 (p<0,001); и 20,3 (p<0,001)и 28,8 % (p<0,001), эссенциальных микроэлементов: цинка – 16,7 % (p<0,001) и 17,2 (p<0,001); 13,6 (p<0,001) и 14,0 % (p<0,001) ; кобальта – 38,8 % (p<0,01) и 47,9 (p<0,001); 18,0(p<0,05) и 38,9 % (p<0,001); меди – 25,0 % (p<0,05) и 36,6 (p<0,01); 27,8 (p<0,05) и 40,0 % (p<0,001); марганца – 32,3 % (p<0,05) и 44,4 (p<0,001); 22,3 (p<0,05) и 36,4 % (p<0,001); йода – 48,9 % (p<0,05) и 55,1 (p<0,05); 53,6 (p<0,01) и 63,3 % (p<0,001); условно эссенциальных: лития – 45,8 % (p<0,001) и 50,4 (p<0,001); 5,9 (p<0,05) и 27,2 % (p<0,001); при большем значении токсичного элемента алюминия – на 19,5 % (p<0,01) и 27,8 (p<0,001); 83,9 (p<0,001) и 105,0 % (p<0,001) по сравнению со II и III группами соответственно в 14 и 18 месяцев.

Обсуждение полученных результатов.

Оценка обменного пула химических элементов организма, основанная на исследовании метаболически неактивного биосубстрата – шерсти (пера), находит всё большее применение в животноводческой практике при диагностике заболеваний продуктивных животных и птицы [7], при оценке нарушений обмена химических элементов [8], при этом отсутствие баз данных по накоплению и содержанию элементов в шерсти животных и птицы является сдерживающим фактором развития данного направления. В медицине же существуют базы данных накопления химических элементов в волосе по различным регионам страны, возрасту, физиологическому состоянию и т. д. Эти данные широко используются с целью диагностики и лечения заболеваний человека [9-11].

При разработке методики исследований мы основывались на данных по информативности биологических материалов (шерсть, кровь, сыворотка крови, слюна, моча) при изучении элементного профиля организма, которые подтвердили эффективность использования шерсти для проведения данного рода исследований [12]. Преимуществом использования шерсти является простота и безболезненность её отбора, она хранится длительное время, не теряя своей информативности и может быть использована для массовых скрининговых обследований. Шерсть наиболее точно отражает обменный пул как токсичных, так и эссенциальных элементов.

Как следует из полученных нами результатов анализа шерсти в различные возрастные периоды, с возрастом происходит достоверное увеличение содержания натрия, фосфора, цинка, железа, йода, селена, кобальта, алюминия, свинца, ванадия. При этом данное увеличение мы связываем не только с возрастными изменениями, но и с изменением рациона кормления и перевода животных с зимних кормов на летние.

Статистически значимое снижение в организме с возрастом обменного пула меди (2,0-7,5 %; p<0,05), помимо недостаточного потребления его с рационом, может быть объяснено повышением сорбции цинка (70,9-213,8 %; p<0,001), а снижение накопления лития (53,0-73,0 %; p<0,001) наблюдается при повышении концентрации натрия (223,6-258,0 %; p<0,001). Подобные явления подтверждают наличие антагонистических связей между этими элементами [13].

Изучение влияния накопления химических элементов в шерсти в зависимости от различной продуктивности выявило тот факт, что с увеличением продуктивности достоверно увеличивается содержание макроэлементов: кальция – на 45,0-79,3 %, который является структурным материалом, предотвращает попадание в организм вирусов и чужеродных тел, участвует в свертывании крови; магния – 25,0-48,5 %, который влияет на устойчивость к инфекциям и нервную возбудимость; эссенциальных микроэлементов: цинка – 20,0-51,1% и кобальта – 22,0-92,0 %, влияющих на интенсивность роста, воспроизводительную функцию; меди – 33,3-67,4 % и марганца – 28,7-79,8 %, влияющих на иммунитет; йода – 95,7-273,0 %, отвечающего за нервную возбудимость и воспроизводительную функцию; условно эссенциальных: лития – 6,2-201,6 %, отвечающего за иммунитет и нервную возбудимость; при снижении обменного пула токсического элемента алюминия – на 16,32-51,2 %, угнетающего выработку желудочных и слюнных ферментов, вызывающего анемию [14-16].

Выводы.

1. Возраст животного и тип кормления влияют на накопление химических элементов в метаболически неактивном биосубстрате – шерсти. В 18-месячном возрасте наблюдается достоверное увеличение содержания 10 (Na, P, Zn, Fe, I, Se, Co, Al, Pb, V) и снижение 2 (Cu, Li) из 25 изучаемых элементов по сравнению с шерстью тёлок 14-месячного возраста.

2. Интенсивность роста оказывает заметное воздействие на элементный статус животного. В шерсти тёлок с продуктивностью 600-700 г среднесуточного прироста достоверно меньше содержалось макроэлементов: кальция – на 31,1-44,2 %, магния – 20,0-28,8 %, эссенциальных микроэлементов: цинка – 13,6-17,2 %, кобальта – 18,0 -47,9 %, меди – 25,0-40,0 %, марганца – 22,3-44,4 %, йода – 48,9-63,3 %, условно эссенциальных: лития – 5,9-50,4 %, при большем значении токсичного элемента алюминия – на 19,5-105,0 % по сравнению с животными, дающими 701-900 г прироста в сутки.

Литература

1. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. М.: Медицина, 1991. 496 с.

2. Самохин В.Т. Дефицит микроэлементов в организме – важнейший экологический фактор // Аграрная Россия. 2000. № 5. С. 69-72.

3. 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.

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

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

6. 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. T. 14. № 9. P. 632-636.

7. Oxidative stress and imbalance of mineral metabolism contribute to lameness in dairy cows / X.J. Zhao, X.Y. Wang, J.H. Wang, Z.Y. Wang, L. Wang et al. // Biological Trace Element Research. 2015. 164(1). P. 43-49. DOI:10.1007/s12011-014-0207-1.

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

9. Hair calcium concentration is associated with calcium intake and bone mineral density / S.J. Park, S.H. Lee, D.Y. Cho, K.M. Kim, D.J. Lee, B.T. Kim // Int J Vitam Nutr Res. 2013; 83(3). P. 154-161. DOI: 10.1024/0300-9831/a000160.

10. Skalny A. V. The reference values of the concentration of chemical elements in hair obtained by ICP-AES // Mikroelementy v meditsine [Trace elements in medicine]. 2003, 4, iss. 1, P. 55-56. [in Russian].

11. Skalny A. V. The delineation of the permissible content of chemical elements in the children's hair using centile scales // Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina [Preventive and Clinical Medicine]. 2002. P. 62. [in Russian].

12. 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.

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

14. URL: http://biofile.ru/bio/17292.html

15. URL: http://www.vita-club.ru/zdorov/mikroelement1.htm

16. 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.

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

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

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

Зелепухин Александр Григорьевич, 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

UDC 636.082:636.22/28.082.13

Frolov Alexey Nikolaevich, Zavyalov Oleg Aleksandrovich, Kharlamov Anatoly Vasilyevich, Zelepukhin Alexander Grigoryevich

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

Dynamics of accumulation of chemical elements in hair of the Hereford heifers of Canadian selection depending on the age and productivity

Summary. The article presents the results of a study on the formation of a database of chemical elements in hair of the Hereford heifers of import selection depending on their age and productivity. Formation of the groups was carried out among clinically healthy Hereford heifers (n = 120) in the conditions of NPO «South Ural», Orenburg region. The heifers were divided into 3 groups in the age of 8 months of age by their growth intensity in the period from the birth to 8 months of age: I group - productivity 600-700 grams per day, II – 701-800 g, III – 801-900 g. Thus, three groups were formed: I (n=19), II (n=67), III (n=34). It was found that the age of animal and type of feeding affect its element status, so that at 18-month age there is a significant increase in sodium content by 223,6-258,0%, phosphorus – 17,7-45,9 %, zinc – 70,9-213,8 %, iron – 198,7-233,0 %, iodine – 41,9-73,5 %, selenium – 423,2-492,4 %, cobalt – 34,5-80,2 %, aluminum – 31,6-208,3 %, lead – 60,8-82,2 %, vanadium – 32,8-175,5 % and decrease of copper by 2,0-7,5 % and lithium – 53,0-73,0 % compared with the hair of 14-month heifers.

Growth intensity influence on the accumulation of chemical elements in the hair was regular, so heifers with productivity 600-700 g of average daily gain had significantly less contained macronutrients: calcium – by 31,1-44,2 %, magnesium – 20,0-28,8 %, essential trace elements: zinc – 13,6-17,2 %, cobalt – 18,0-47,9 %, copper – 25,0-40,0 %, manganese – 22,3-44,4 %, iodine – 48,9-63,3 %, conditionally essential: lithium – 5,9-50,4 %, at larger value of toxic aluminum element - by 19,5-105,0 % compared to the more intensively growing animals (701- 900 g of weight gain per day).

Key words: chemical elements, element status, wool, productivity, heifers, Hereford.

УДК 636.088.31:636.22/28.082.13

Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота

Ф.Г. Каюмов, Н.А. Калашников, Л.М. Половинко

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье представлены результаты контрольного убоя бычков нового типа «Вознесеновский» и базового варианта калмыцкой породы скота. Исследования проводились в СПК «Дружба» Ставропольского края, убой проводился на мясокомбинате с. Дивное.

Результаты убоя показали некоторые различия по таким показателям, как съёмная и предубойная живая масса, масса и выход парной туши, масса и выход внутреннего жира-сырца, убойная масса и выход туши.

Различия есть и у морфологических показателей туш бычков. К примеру, по индексу мясности разница составила 0,8 единиц в пользу бычков нового типа «Вознесеновский», а по такому немаловажному показателю, как выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы, разница между бычками обоих групп составляла 4,45 кг (10,2 %; P<0,001) в пользу бычков нового типа.

В результате проведённые исследования показали целесообразность научных работ по совершенствованию существующих типов скота на примере нового созданного типа «Вознесеновский» в СПК «Дружба» Ставропольского края. Применение этого высокопродуктивного типа в мясном скотоводстве позволит увеличить экономическую эффективность производства высококачественной говядины в стране.

Ключевые слова: бычки, калмыцкая порода, новый тип «Вознесеновский», убойные показатели, качество мяса.

Введение.

По итогам последних лет мясное скотоводство является одной из самых динамично развивающихся отраслей животноводства Российской Федерации.

Калмыцкая порода скота, занимающая в 2015 году 22,5 % от общей численности пробонитированного мясного скота, является отечественной специализированной мясной породой крупного рогатого скота [1-6].

Эти животные имеют много преимуществ в скотоводстве, особенно в зонах экстремальных условий, таких как засушливые степи и полупустыни. При этом калмыцкая порода сохранила высокоценные биологические особенности – высокая приспособленность к различным хозяйственным условиям, способность проявлять хорошую плодовитость в этих условиях, а также выживаемость, неприхотливость к кормам и помещениям, стойкость к некоторым распространённым заболеваниям, хорошую подвижность на выпасах, крепость конституции, лёгкость отёлов, хорошие материнские и воспроизводительные качества. Мясо калмыцкой породы скота не уступает лучшим мировым стандартам, получается «мраморным» и отличных вкусовых качеств [6-13].

Цель исследования.

Изучение и сравнение показателей мясной продуктивности и убойные качества бычков нового типа «Вознесеновский» и сверстников базового варианта калмыцкой породы скота.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования проводились на бычках нового типа «Вознесеновский» и базового варианта калмыцкой породы скота от рождения до 18-месячного возраста.

Схема эксперимента. В СПК племзаводе «Дружба» Ставропольского края нами были сформированы две группы бычков по 12 голов в каждой: I – базовый вариант, II – новый тип «Вознесеновский». Животные обеих групп были получены от полновозрастных коров не ниже 1-го класса и содержались в одинаковых условиях по технологии мясного скотоводства. Бычки обеих групп находились под наблюдением от рождения до 18-месячного возраста.

По результатам контрольного убоя трёх бычков с каждой группы на мясокомбинате изучалась мясная продуктивность. При этом учитывались убойные качества бычков, характеризующиеся следующими показателями: съёмная и предубойная живая масса, масса и выход парной туши, масса и выход внутреннего жира-сырца, убойная масса и выход туши.

После обвалки анатомических частей полутуши определялось абсолютное и относительное содержание мякотной части туши, костей, сухожилий и индекс мясности (выход мякоти на 1 кг костей) в отдельных частях туши бычков.

Оборудование и технические средства. Убой животных проводился на мясокомбинате в с. Дивное Ставропольского края, анализ мяса – на оборудовании испытательной лаборатории ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.).

Статистическая обработка. Расчёты проводились методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) и с использованием программы «Excel» (Microsoft).

Результаты исследования.

Результаты контрольного убоя в 18-месячном возрасте бычков нового типа «Вознесеновский» и сверстников базового варианта представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Убойные показатели бычков подопытных групп (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

Анализ данных показал, что имелись определённые межгрупповые различия. Так, по предубойной живой массе бычки нового типа «Вознесеновский» превосходили сверстников базового варианта на 48,6 кг (11,1 %; P<0,01), по убойной массе – на 36,6 кг (13,8 %; P<0,01). Убойный выход был больше у бычков нового типа на 1,5 %, чем у сверстников базового варианта.

Соотношение мышечной, костной и жировой тканей во многом определяет качество туши. Основные показатели ценности туши представлены таблице 2.

Таблица 2. **Морфологический состав туши бычков (X±Sx)**

Показатель	Группа	
	I	II
Масса охлаждённой туши, кг	243,7±5,40	288,3±6,18
Масса мякоти, кг	192,0±3,94	235,0±4,64
Выход мякоти, %	78,8±0,59	81,5±0,22
Масса костей, кг	47,7±1,08	48,7±1,08
Выход костей, %	19,6±0,17	16,9±0,16
Масса сухожилий, кг	4,2±0,21	4,6±0,18
Выход сухожилий, %	1,7±0,05	1,6±0,03
Индекс мясности	4,0±0,01	4,8±0,03
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	43,7±0,36	48,1±0,13

Данные таблицы 2 показали, что по массе мякоти бычки нового типа «Вознесеновский» превосходили своих сверстников базового варианта на 43,0 кг (22,4 %; P<0,01). Выход костей к массе туши у бычков нового типа был меньше на 2,7 %, а по выходу сухожилий различия были незначительными.

По показателю индекса мясности бычки опытной группы превосходили на 0,8 единиц бычков контрольной, что свидетельствует о более высокой мясной продуктивности бычков нового созданного типа калмыцкой породы, показатель, который характеризует интенсивность роста мышечной ткани молодняка – выход мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы – был больше у бычков нового типа, а разница по данному показателю составила 4,45 кг (10,2 %; P<0,001) по сравнению с бычками базового варианта.

Выводы.

Таким образом, бычки нового типа «Вознесеновский» характеризовались хорошими мясными формами, большим потенциалом роста живой массы, высокими убойными показателями и повышенной мясной продуктивностью. Следовательно, использование бычков нового типа «Вознесеновский» в производстве позволит повысить экономическую эффективность мясного скотоводства при производстве говядины.

Литература

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

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

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

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

5. Каюмов Ф.Г., Баринов В.Э., Манджиев Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования. Оренбург: Агенство «Пресса», 2015. 158 с.

6. 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.

7. 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.

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

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

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

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

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

13. Устойчивая производственная 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.

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, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.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

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

UDC 636.088.31:636.22/28.082.13

Kayumov Foat Galimovich, Kalashnikov Nikolay Alekseevich, Polovinko Lyubov Mikhailovna
FSBSI «All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding», e-mail: vniims.or@mail.ru

Assessment of meat quality indices and morphological characteristics of steers of a new type «Voznesenovsky» of the Kalmyk cattle

Summary. The article presents the results of the control slaughter of steers a new type «Voznesenovsky» and the basic form of the Kalmyk cattle. The studies were conducted in the agricultural production cooperative «Druzhba», Stavropol Territory; the slaughter was carried out at the meat processing plant in the village Divnoye.

Slaughter results showed some differences in such indicators as removable and pre-slaughter live weight, weight and weight yield of hot carcass, weight and slaughter fat yield, slaughter weight and carcass yield.

There are also differences in morphological parameters of bulls carcasses. For example, difference in fleshing index was 0.8 units in favor of a new type «Voznesenovsky» and according to such important indicator as flesh yield per 100 kg of pre-slaughter live weight, the difference between the two groups of bulls was 4,45 kg (10,2 %, P <0,001) in favor of a new type steers.

As a result, the conducted studies have shown the feasibility of scientific works on the improvement of existing types of livestock using model of the newly created type «Voznesenovsky» in the agricultural production cooperative «Druzhba», Stavropol Territory. The use of this type of highly productive beef cattle will increase the economic efficiency of the production of high-quality beef in the country.

Key words: bulls, Kalmyk breed, a new type of «Voznesenovsky», slaughter index, meat quality.

УДК 636.084.1:636.085

Физиологические показатели бычков в период стрессовой нагрузки при скармливании антистрессовых препаратов

***В.И. Левахин*, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Ф.Х. Сиразетдинов, Н.И. Рябов**
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по сокращению потерь живой массы молодняка при скармливании антистрессовых препаратов в период транспортировки и предубойном содержании. Исследования проводилось на базе промышленного комплекса в АО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан на 5 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 физиологических исследований показали, что более стрессоустойчивыми при автомобильной транспортировке и предубойной подготовке, при использовании клинических показателей в качестве теста стрессового состояния животных оказались бычки, которым скармливали в дозах дилудина+энергосила 40 и 50 мг/кг живой массы при соотношении 1:3, тогда как молодняк контрольной группы был больше подвержен воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Ключевые слова: бычки, адаптация скота, дилудин, энергосил, антистрессовые препараты, стрессоустойчивость скота, кровь скота, клинические показатели скота, транспортировка скота, общие потери скота.

Введение.

Известно, что при транспортировке скота потери живой массы достигают до 10 %, а при предубойном содержании на мясокомбинатах они возрастают за первые сутки на 4,1 %, за вторые – на 5,6 % и за третьи – на 6,9 %, при этом снижаются качественные показатели продукции до 15 % [1, 2].

С целью снижения стрессового воздействия на животных применяются такие фармакологические средства, как транквилизаторы, тирнеостатические препараты, ряд антиоксидантов, антибиотики, кремнийорганические соединения, различные минерально-витаминные комплексы, солевые композиции и др. [3-10].

Для снижения технологических стрессов животных из широко применимых средств известны такие как дилудин в виде кристаллического порошкообразного вещества [7, 8] и энергосил, представляющий собой двухкомпонентное биокремнийорганическое соединение в виде порошка [5, 6, 9].

Однако в литературных источниках нет данных по изучению реакций организма животных на комбинированное синергическое действие этих препаратов, повышающих действие, оказывающее каждым в отдельности.

В практике применения комбинированного синергического антистресового препарата, известны такие биологически активные регуляторы роста, как смесь хлорнокислого аммония и мивал-Агро [10].

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 при достижении ими возраста 16 мес.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились на базе промышленного комплекса в АО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан на 5 группах бычков 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 [7, 9]. Съёмная живая масса бычков в среднем по группам составляла 455,4-457,0 кг. Бычки всех изучаемых групп находились в промышленном комплексе закрытого типа по откорму крупного рогатого скота. До транспортировки животных не кормили в течение 10 часов, но у них был свободный доступ к воде во время транспортировки. Расстояние в 70 км включало сочетание автомагистралей и дорог местного значения. Перед транспортировкой животных перегоняли в универсальный загон, оборудованный фиксатором, электронными весами и погрузочной эстакадой. Выгрузка животных на мясокомбинате происходила по той же схеме: разгрузочная эстакада, взвешивание, фиксация для взятия крови и определения клинических показателей. Предубойная выдержка (24 часа) проводилась с целью отдыха животных и нормализации клинических показателей и заключалась в содержании животных в неотапливаемом помещении с соломенной подстилкой, при плотности 2 м^2 на голову, без корма, со свободным доступом к воде. Предубойная обработка животных включала чистку и мойку животных, ветеринарно-санитарный осмотр животных и их предубойную термометрию. Метод убоя животных на мясокомбинате – оглушение переменным электрическим током силой 1-1,5 А и напряжением до 125 Вт.

Пульсацию устанавливали путём наложения пальца на бедренную артерию. Частота дыхания определялась по движению грудной клетки и толчкам выдыхаемого воздуха.

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

Оборудование и технические средства. Измерение температуры тела проводились ректально с использованием электронного ветеринарного термометра SC 12 (Haupther and Herberhorz, Германия) за 1 час до транспортировки и после транспортировки.

Морфологические и биохимические показатели крови определяли с использованием автоматического гематологического анализатора для ветеринарии BC-2900 Vet и биохимического анализатора Stat Fax 1904+.

Статистическая обработка. Достоверность различий между показателями определялась с использованием критериев непараметрической статистики для связанных совокупностей ($P<0,05$) и была рассчитана с помощью программы Statistica 6.0 («Stat Soft Inc.», США). Для статистического анализа использовали t- критерий Стьюдента, критерий Вилкоксона.

Результаты исследования.

Результаты исследований показали, что при транспортировке у животных возникает стрессовое состояние в виде беспокойства, мышечной дрожи, повышения температуры тела, частоты пульса и дыхания (табл. 1).

Таблица 1. **Клинические показатели у подопытных животных**

Показатель	Группа					
	контрольная	I	II	III	IV	V
До транспортировки						
Температура тела, °С	38,6±0,03	38,6±0,01	38,6±0,02	38,6±0,01	38,6±0,02	38,6±0,01
Частота пульса, в мин	62,4±0,07	62,0±0,05	62,6±0,05	62,4±0,08	62,8±0,06	62,0±0,04
Частота дыхания, в мин	28,8±0,06	28,4±0,04	28,4±0,07	28,6±0,05	28,8±0,07	28,6±0,05
После транспортировки						
Температура тела, °С	38,9±0,05	38,8±0,03	38,7±0,05	38,8±0,06	38,7±0,04	38,7±0,06
Частота пульса, в мин	69,8±0,23	67,4±0,30	65,8±0,21	66,0±0,35	64,6±0,28	64,2±0,30
Частота дыхания, в мин	35,0±0,39	33,8±0,25	32,6±0,33	33,0±0,40	31,8±0,31	31,4±0,35

У бычков контрольной группы при транспортировке температура тела повысилась на 0,3 °С (P<0,05), частота пульса – на 11,8 % (P<0,001), дыхания – на 21,5 % (P<0,001).

У бычков, потреблявших препараты, клинические изменения отмечались в меньшей степени, особенно во II, IV и V опытных группах. Так, температура тела у бычков этих вариантов повысилась на 0,1 °С, частота пульса – соответственно на 5,1; 2,9; и 3,5 %, частота дыхания – на 14,8; 10,4 и 9,8 %.

Транспортировка подопытных животных повлияла на морфологический и биохимический составы крови в сторону увеличения концентрации форменных элементов и повышения показателей белкового, углеводного и липидного обменов в организме, что свидетельствует об их стрессовом состоянии (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический и биохимический составы крови у подопытных животных**

Показатель	Группа					
	контрольная	I	II	III	IV	V
До транспортировки						
Эритроциты, 10^{12} г/л	7,24±0,13	7,30±0,17	7,19±0,11	7,21±0,12	7,15±0,12	7,20±0,15
Лейкоциты, 10^{9} г/л	6,88±0,15	6,95±0,22	6,86±0,19	6,97±0,17	6,90±0,20	6,94±0,19
Гемоглобин, г/л	120,6±0,48	120,0±0,36	120,6±0,51	120,4±0,37	120,2±0,43	120,4±0,40
Общий белок, г/л	69,22±0,39	69,31±0,45	69,06±0,33	69,14±0,42	69,36±0,30	69,27±0,37
Липиды, ммоль/л	5,08±0,08	5,15±0,11	5,03±0,09	5,10±0,10	5,18±0,08	5,10±0,10
Сахар, ммоль/л	2,70±0,05	2,66±0,06	2,74±0,05	2,68±0,07	2,70±0,07	2,65±0,07
Гематокрит, %	34,8±0,18	34,4±0,20	34,6±0,23	34,5±0,19	34,6±0,19	34,7±0,21
После транспортировки						
Эритроциты, 10^{12} г/л	8,56±0,19	8,27±0,13	7,89±0,20	8,02±0,21	7,61±0,18	7,50±0,16
Лейкоциты, 10^{9} г/л	8,41±0,30	8,04±0,23	7,70±0,28	7,92±0,31	7,45±0,25	7,38±0,29
Гемоглобин, г/л	127,8±0,55	124,2±0,42	123,4±0,40	124,0±0,56	122,8±0,51	122,8±0,48
Общий белок, г/л	74,40±0,43	73,09±0,39	72,68±0,47	72,95±0,40	71,46±0,33	71,21±0,37
Липиды, ммоль/л	6,27±0,10	6,00±0,08	5,75±0,10	5,84±0,09	5,36±0,07	5,29±0,03
Сахар, ммоль/л	3,79±0,12	3,32±0,07	3,25±0,08	3,30±0,06	3,10±0,08	3,03±0,06
Гематокрит, %	41,5±0,20	38,7±0,19	37,4±0,27	38,0±0,23	37,8±0,19	36,8±0,25

Значительные изменения в показателях крови отмечались у бычков контрольной группы, менее заметные – у сверстников опытных групп. Так, после транспортировки в крови животных контрольной группы увеличилось количество эритроцитов на 18,2 % (P<0,001), лейкоцитов – на 22,2 % (P<0,001), гемоглобина – на 6,0 % (P<0,01), общего белка – на 7,5 % (P<0,05), липидов – на 23,4 % (P<0,001), сахара – на 40,4 % (P<0,001), I опытной – соответственно на 13,3; 15,7; 3,5; 6,6; 16,5 и 24,8, II опытной – на 9,7; 12,2; 2,3; 5,2; 14,3 и 18,6 %, III опытной – на 11,2; 13,6; 3,0; 5,5; 14,5 и 23,1 %, IV – на 6,4; 8,0; 2,2; 3,0; 3,5 и 14,8 %, V – на 4,1; 6,3; 2,0; 2,8; 3,7 и 14,4 %.

Следовательно, при скармливании в дозах дилудина+энергосила 40 и 50 мг/кг живой массы при соотношении 1:3 показатели крови по значению приближаются к уровню до транспортировки.

Повышение показателя гематокрита при транспортировке свидетельствует, что при стрессовых нагрузках происходит деградация тканей тела бычков и этот процесс в меньшей степени проявляется при скармливании препаратов в IV и V опытных группах.

Вывод.

Результаты физиологических исследований показали, что более стрессоустойчивыми при автомобильной транспортировке и предубойной подготовке, при использование клинических показателей в качестве теста стрессового состояния животных, оказались бычки, которым скармливали в дозах дилудина+энергосила 40 и 50 мг/кг живой массы при соотношении 1:3, тогда как молодняк контрольной группы был больше подвержен воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

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. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, Е.А. Ажмулдинов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011. Т. 412. С. 412.

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

4. Стрессы и способы их коррекции у сельскохозяйственных животных: монография / В.И. Левахин и др. М., 2008. 161 с.

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

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

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

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

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

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

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, профессор, 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

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

Рябов Николай Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий 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 636.084.1:636.085

Levakhin Vladimir Ivanovich , Azhmuldinov Elemes Azhmuldinovich, Lasygina Yulia Anatolyevna, Titov Maxim Gennadevich, Sirazetdinov Farid Khamitovich, Ryabov Nikolai Ivanovich

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

Physiological parameters of calves during stress load after feeding with anti-stress drugs

Summary. The article presents experimental data on the reduction of live weight losses of young animals fed with anti-stress preparations during transportation and pre-slaughter housing. Research was conducted in the industrial complex in the JSC named after Tokarlikova N.E., Almetyevsk region, Republic of Tatarstan by 5 groups of Black Spotted calves in order to determine the optimal dose of feeding in accordance with the scheme of experiment.

Control group of animals received the basic diet (BD), tested animals was fed with concentrates diludin (I test group – 13 mg / kg live weight) 5-7 days prior to transportation to a meat processing plant, Energosil (II test group – 40 mg / kg live weight) and Diludin and Energosil (III, IV, V test groups - 30; 40; 50 mg / kg live weight at a ratio of 1:3) in the studied doses. The optimal doses of Diludina and Energosil (I, II test groups) were taken according to the recommended ones by the results of the previously conducted studies. On the average, removable live weight of calves by groups consisted 455,4-457,0 kg. Distance for the transportation of animals was 70 km.

The results of physiological studies have shown that bulls fed with Diludin+Energosil in dose of 40 and 50 mg / kg of body weight at a ratio of 1:3 were more stress resistant at auto transportation and pre-slaughter preparation using clinical parameters as a test of stress, while the young cattle of control group had less resistance to adverse environmental factors.

Key words: bulls, cattle adaptation, Diludin, Energosil, anti-stress preparations, stress resistance of cattle, blood of cattle, clinical indicators of cattle, transportation of cattle, total losses of cattle.

УДК 636.084.1:636.22/28.082.13

Конверсия питательных веществ и энергии корма в съедобные части туш бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота

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

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

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

Аннотация. В статье рассматривается возможность решения продовольственной проблемы за счёт мясного скотоводства и применения в нём новых эффективных технологий, в частности совершенствование существующих типов калмыцкой породы мясного скота.

Результатом исследования было изучение в сравнительном аспекте показателей конверсии питательных веществ и энергии корма в мякоть туш бычков калмыцкой породы нового созданного типа «Вознесеновский» и сверстников базового варианта.

Приведены основные результаты потребления кормов бычков с рождения до 18-месячного возраста, учёт которых осуществлялся в два смежных дня, один раз в месяц, по разнице заданных кормов и несъеденных остатков и который позволил определить поедаемость кормов животными разных генотипов. Также были рассчитаны общие затраты питательных веществ кормов бычками подопытных групп на мясную продукцию, полученную в конце испытательного периода.

По результатам контрольного убоя бычков подопытных групп в 18-месячном возрасте определялись убойные и морфологические показатели туш бычков.

На основании всех этих данных рассчитывалась эффективность конверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию бычков разных генотипов, которая прежде всего основывается на использовании сырого протеина и обменной энергии корма организмом животного, проявляющегося в энергии, отложенной в организме в виде белка и жира.

Полученные данные свидетельствовали, что при благоприятных условиях кормления и содержания у бычков подопытных групп происходил достаточно интенсивный процесс конверсии протеина и энергии корма в питательные вещества мякоти туши животных.

Результаты проведённого исследования позволили определить новый тип калмыцкой породы «Вознесеновский» как долгорослый, менее подверженный жироотложению и который соответствует современным требованиям потребителей к нежирной и более зрелой мясной продукции.

Ключевые слова: конверсия питательных веществ, энергия корма, бычки, новый тип «Вознесеновский», калмыцкая порода, мясная продуктивность, протеин.

Введение.

В последнее время продовольственная проблема относится к числу наиболее сложных проблем в России. Поэтому для её решения необходимы меры по неуклонному наращиванию производства продовольствия при применении наиболее выгодных и экономически эффективных технологий производства этих продуктов.

Говядина в пищевом отношении является высокоценным продуктом с особыми вкусовыми качествами. Это особенно нужно учитывать при оценке мясных пород животных, потому что система интенсивного выращивания молодняка на мясо должна быть построена на глубоких знаниях процессов формирования мясной продуктивности, следовательно, и на закономерностях роста и развития. В таком случае можно активно влиять на этот процесс в желательном направлении и регулировать количество и качество продуктивности скота [1-9].

До недавнего времени селекция с мясными породами скота была направлена на повышение скороспелости и интенсивное жироотложение в более молодом возрасте. Со временем этот признак привёл к снижению живой массы у животных, а интенсивное жироотложение сопровождалось увеличением расхода кормов.

В последние годы на первый план выдвигается селекция на повышение интенсивности роста и оплаты корма, увеличение долгорослости, а также живой массы молодняка [10-15].

Калмыцкая порода скота является специализированной отечественной мясной породой скота, которая, обладая высокими адаптационной способностью и качеством мяса, приспосабливается к резким, суровым и неблагоприятным условиям большинства регионов страны, где другие породы выживают с трудом. Калмыцкая порода обладает рядом ценных технологических признаков: лёгкость отёлов, низкий отход телят, высокая оплодотворяемость в короткий период и т. д.

Эта порода долгое время также ценится за неприхотливость к кормам и приспособленность к круглогодовому содержанию без помещений. Однако в связи с переводом скотоводства на промышленную основу к этой породе предъявляют всё новые требования, связанные с повышением живой массы, обмускуленности туши и уменьшением жироотложения, при сохранении всех ценных качеств животных этой породы [16-20].

Таким образом, исследования и сравнительное изучение данных в области конверсии питательных веществ корма в мясную продуктивность скота представляет научную и практическую значимость, что позволит определить долгорослость животных при меньшем жироотложении.

Цель исследования.

Изучение в сравнительном аспекте показателей конверсии питательных веществ и энергии корма в мякоть туш бычков нового созданного типа «Вознесеновский» и сверстников базового варианта.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки нового типа «Вознесеновский» и базового варианта калмыцкой породы.

Схема эксперимента. Исследования проводились в СПК «Дружба» Ставропольского края по результатам потребления кормов и контрольного убоя бычков нового типа «Вознесеновский» (опытная, II группа) и сверстников базового варианта (контрольная, I группа).

Учёт поедаемости кормов проводился по группам в 2 смежных дня, один раз в месяц, по разнице заданных животным кормов и несъеденных остатков корма. Потребление пастбищных кормов вычислялось по приросту живой массы животных методом обратного пересчёта. Количество высасываемого телятами молока в молочный период определяли по результатам контрольного взвешивания телят три раза в сутки один раз в месяц до и после сосания.

По результатам контрольного убоя на мясокомбинате изучалась мясная продуктивность. При этом учитывали убойные качества бычков, характеризующиеся следующими показателями: съёмная и предубойная живая масса, масса парной туши, выход туши, масса внутреннего жира-сырца, убойная масса, убойный выход туши.

На основании обвалки анатомических частей полутуши определялись абсолютное и относительное содержание мякотной части, костей и сухожилий, а также индекс мясности (выход мякоти на 1 кг костей) в отдельных частях туши.

Выход протеина, энергии в съедобные части туши, коэффициенты конверсии кормового протеина в пищевой белок, коэффициенты конверсии обменной энергии корма энергию съедобной части тела определяли по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМС (1983).

Статистическая обработка. Расчёты проводились методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) и с использованием программы «Excel» (Microsoft).

Результаты исследования.

В проводимом нами исследовании учёт кормления подопытных бычков осуществлялся в два смежных дня, один раз в месяц, по разнице заданных кормов и несъеденных остатков (табл. 1).

Как показали данные таблицы, количество заданного корма бычкам обоих групп было одинаковым, однако остатки корма у бычков контрольной группы были больше, что указывало на высокую поедаемость у бычков опытной группы. Так, по результатам взвешивания бычков, количество потреблённого молока до 7 мес. бычками опытной группы было на 4,8 % (108,0 кг) больше, чем у своих сверстников. По грубым кормам их преимущество составило 0,51-0,53 % (36,0-39,0 кг), по сочным – 0,32-0,46 % (59,9-177,9 кг) и по концентрированным кормам – 0,63 % (61,9 кг).

Таблица 1. **Учёт кормления бычков подопытных групп**

Показатель	Число животных	Количество заданных кормов, кг						Остатки, кг				
		молоко	сено	солома	сенаж	пастб. и зел. корм	концентраты	сено	солома	сенаж	пастб. и зел. корм	концентраты
Контрольная группа												
Возраст, мес.: 1-7	12	2239,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-18	12	-	8008,8	6972,0	13398,0	55711,2	10056,0	240,6	244,4	331,6	959,6	289,2
Потреблено корма, всего	12	2239,2	7768,2	6727,6	13066,4	54751,6	9766,8	-	-	-	-	-
Опытная группа												
Возраст, мес.: 1-7	12	2347,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-18	12	-	8008,8	6972,0	13398,0	55711,2	10056,0	200,7	208,4	271,7	781,7	227,3
Потреблено корма, всего	12	2347,2	7808,1	6763,6	13126,3	54929,5	9828,7	-	-	-	-	-

В таблицах 2 и 3 представлены затраты питательных веществ кормов бычками подопытных групп.

Таблица 2. **Затраты питательных веществ кормов бычками контрольной группы**

Корм	Масса корма, кг	Кормовые единицы	Переваримый протеин, кг	Сырой протеин, кг	Обменная энергия, МДж
Молоко	2484,0	670,7	81,9	86,9	6706,8
Сено	7768,5	3845,4	504,9	730,2	38454,1
Солома	6727,9	3532,2	60,6	289,3	35321,5
Сенаж	13063,1	4702,7	397,2	600,9	47027,2
Зел. корм + пастб.	54739,7	27096,2	2052,7	3612,8	270961,5
Конц. + комбик.	9771,9	10407,1	933,2	1201,9	104070,7
Всего на группу	92071,1	49583,5	3948,6	6435,2	495835,0
То же на голову	7672,6	4132,0	329,0	536,3	41319,6

Таблица 3. **Затраты питательных веществ кормов бычками опытной группы**

Корм	Масса корма, кг	Кормовые единицы	Переваримый протеин		Сырой протеин		Обменная энергия	
			%	всего, кг	%	всего, кг	МДж/кг	всего, МДж
Молоко	2593,2	700,2	2,2	85,6	1,4	90,8	1,4	7001,6
Сено	7808,6	3865,3	12,8	507,6	11,4	734,0	7,8	38652,6
Солома	6762,8	3550,5	1,5	60,9	4,5	290,8	7,1	35504,7
Сенаж	13130,0	4726,8	10,1	399,2	9,4	603,9	9,5	47268,0
Зел. корм + пастб.	54901,6	27176,3	51,9	2058,8	56,1	3623,5	54,6	271762,9
Конц. + комбик.	9822,2	10460,6	23,7	938,0	18,7	1208,1	21,0	104606,4
Всего на группу	92425,2	49779,5	100,0	3964,4	100,0	6460,4	100,0	497794,6
То же на голову	7702,1	4148,3		330,4		538,4		41482,9

Анализируя данные таблиц 2 и 3, можно сделать вывод, что при большей поедаемости корма бычками опытной группы в организм животного, хотя и незначительно, но поступило больше питательных веществ. Так, в среднем на одну голову за период испытания бычкам опытной группы поступило на 0,4 % корм. ед. больше, чем сверстникам контрольной. Разница на одну голову по переваримому протеину, сырому протеину и обменной энергией составила 0,43, 0,39 и 0,40 % в пользу бычков опытной группы.

Контрольный убой подопытных бычков, упитанность которых при убое была признана высшей, а полученные туши были отнесены к I категории, проводили в 18-месячном возрасте на мясокомбинате в с. Дивное Апанасенковского района Ставропольского края.

В технологическом отношении большую ценность представляют именно туши с умеренным и равномерным поливом жира, который предохраняет мясо от порчи и высыхания.

Результаты контрольного убоя показали, что поверхность всей туши животных от лопаток и до седалищных бугров была покрыта тонким, равномерным слоем подкожного жира (табл. 4).

Таблица 4. **Убойные показатели бычков подопытных групп (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 внутр. жира-сырца, кг	17,4±0,14	9,0±0,14
Выход внутр. 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

Данные таблицы 4 показали, что по предубойной живой массе бычки опытной группы превосходили сверстников контрольной группы на 48,66 кг (11,1 %; P<0,05), убойной массе – на 36,6 кг (13,8 %; P<0,01). Убойный выход бычков опытной группы в 18-месячном возрасте был больше на 1,5 %, чем у сверстников контрольной группы.

Соотношение мышечной, соединительной, жировой и костной тканей, а также основные показатели ценности туш бычков подопытных групп приведены в таблице 5.

Таблица 5. **Морфологический состав туши бычков (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

Данные таблицы 5 показали, что по массе мякоти бычки опытной группы превосходили своих сверстников на 43,0 кг (22,4 %; P<0,01). Масса костей и сухожилий была больше у бычков контрольной группы на 1,0 и 0,37 кг соответственно. Индекс мясности у бычков опытной группы был выше на 19,8 %, что свидетельствует о более высоком качестве мясной продукции бычков опытной группы.

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

Эффективность конверсии протеина и энергии корма в питательные вещества организма животного основывается на использовании сырого протеина и обменной энергии корма и энергии, отложенной в организме в виде белка и жира. В связи с этим важно учитывать интенсивность трансформации сырого протеина корма в пищевой белок съедобной части туши и энергию основных питательных веществ мякоти бычков подопытных групп (табл. 6).

Таблица 6. **Конверсия основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части туши бычков подопытных групп**

Группа	Потреблено на 1 кг прироста живой массы		Масса съедобных частей тела	Содержание питательных веществ в туше, кг		Выход на 1 кг предубойной массы			Коэффициент конверсии, %	
	сырого протеина, г	энергии, МДж		протеина	жира	протеина, г	жира, г	энергия, МДж	протеина	энергии
Контрольная	1279,10	98,55	192,00	40,36	29,91	91,80	68,02	4,22	7,18	4,29
Опытная	1151,22	88,71	235,00	49,93	27,48	102,24	56,26	3,95	8,88	4,45

Анализ данных таблицы 6 показал, что потребление бычками подопытных групп питательных веществ корма на 1 кг прироста отличалось незначительно – на 127,88 г (11,1 %) протеина и на 9,84 МДж (11,0 %) энергии в пользу бычков контрольной группы. Однако результаты убойных показателей говорят о том, что масса съедобных частей туши бычков опытной группы превышает массу съедобных частей туши бычков контрольной группы на 43 кг (22,4 %), что свидетельствует о большей усвояемости питательных веществ корма бычками опытной группы и, как следствие, повышенными убойными показателями. Содержание протеина в мякоти туши бычков опытной группы было выше на 9,57 кг (23,7 %), чем у своих сверстников, а жира, наоборот – преимущество было за бычками контрольной группы на 2,43 кг (8,8 %).

Та же тенденция установлена и по выходу основных питательных веществ на 1 кг предубойной живой массы. Выход протеина у бычков опытной группы был выше, чем у сверстников контрольной – на 10,44 г (11,4 %). Однако по выходу жира снова преимущество за животными контрольной группы – на 11,76 г (20,9 %), что в конечном итоге сказалось на выходе энергии на 1 кг предубойной живой массы, который составил на 0,27 МДж больше у бычков контрольной группы. Это также свидетельствует о том, что туши бычков опытной группы менее подвержены жироотложению.

Основным показателем является коэффициент конверсии питательных веществ корма в мякотную часть туши бычков. Полученные данные свидетельствуют, что при благоприятных условиях кормления и содержания у бычков обеих групп происходил достаточно интенсивный процесс конверсии протеина и энергии корма в питательные вещества мякоти туши животных. Так, коэффициент конверсии протеина был выше у бычков опытной группы на 1,7 над показателем сверстников контрольной группы. Разница по конверсии энергии корма была незначительным и составила 0,16.

Выводы.

Таким образом, полученные данные показали, что значительное отложение протеина в туше бычков нового типа «Вознесеновский» калмыцкой породы скота способствовало более высокому коэффициенту конверсии протеина корма в протеин мякотной части туши. По коэффициенту конверсии энергии корма преимущество, хотя и не значительное, также было на стороне бычков опытной группы, что характеризовало контрольную группу как более подверженную интенсивному жироотложению, а опытная характеризовалась как долгорослый тип.

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

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

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

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

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

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

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

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

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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, профессор, 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

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, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

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

UDC 636.084.1:636.22/28.082.13

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

Nutrients and energy conversion of fodder in edible parts of new type «Vosnesenovsky» of the Kalmyk breed of cattle

Summary. The article considers the possibility of solving food problem at the expense of beef cattle and use its new efficient technologies, in particular the improvement of existing types of the Kalmyk beef breed of cattle.

The result of the research was to study the conversion rates of nutrients and feed energy into the flesh of bulls of Kalmyk breed of a new created type «Voznesenovsky» and animals of the same age of the basic type in the comparative aspect.

The main results of feed intake of calves from birth to 18 months of age are given, animals were counted in two consecutive days once a month by the difference of the given fodders and uneaten feed residues, and that allowed us to determine the palatability of feed the animals of different genotypes. The overall costs of feed nutrients by the tested bulls on meat production obtained at the end of the test period were also calculated.

According to the results of control slaughter of 18-month bulls of test groups slaughter and morphological indicators of carcasses of bulls were defined.

Based on these data the efficiency of conversion of feed protein and energy in meat production of bulls of different genotypes was calculated. Conversion efficiency is primarily based on the use of crude protein and metabolizable energy by the body of the animal, which is manifested in the energy deposits in the form of protein and fat.
The received data attest that under favorable conditions of feeding and housing bulls of test groups had intense process of protein conversion and feed energy into nutrients in animal carcasses.
The results of the study let it possible to define a new type of the Kalmyk breed such as tall, less prone to fat deposition and which meets the modern demands of consumers to low-fat and more mature meat production.
Key words: conversion of nutrients, fodder energy, bulls, a new type «Voznesenovsky», Kalmyk breed, meat productivity, protein.

УДК 637.5

Анализ цен на говядину

Е.М. Дусаева [1], А.Х. Курманова [2], Г.Н. Мушинская [1]
[1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Цена – важнейший элемент рынка, влияющий и формирующий спрос и предложение говядины. Экономические переменные: доходы населения, величины затрат ресурсов производителей, объёмы предложения, цены, качество и наличие заменителей продукта, экспортные возможности, импорт и другие элементы хозяйственной системы под воздействием внутренних и внешних причин не только экономического характера определяют тенденции в рыночной конъюнктуре.

Анализ динамики цен производителей на живой скот и розничных цен на говядину позволил выявить устойчивые тенденции повышения, которые, однако, не стимулировали рост производства. Из-за действия других неценовых факторов поголовье крупного рогатого скота сократилось, и объёмы выращивания скота в живом весе уменьшились, хотя наблюдается положительная тенденция роста продуктивности животных. Динамика розничных цен на говядину показывает многократное увеличение цен на говядину и бескостную говядину. Действие инфляционных процессов и позитивные сдвиги в росте среднедушевых доходов населения и расчёты покупательной способности по официально установленному прожиточному минимуму позволяют определить предел покупки говядины в потребительской корзине, который близок к уровню медицинских рекомендаций.

В структуре розничных цен на говядину наибольший удельный вес занимает стоимость сырья – это цена покупки у сельскохозяйственных товаропроизводителей, которая не стимулирует рост производства, поэтому увеличение цен на живой скот является необходимым условием расширения рынка говядины.

Ключевые слова: говядина, цены производителей, розничные цены, структура розничной цены.

Цена – важнейший элемент рынка, осуществляющий информационное воздействие на всех субъектов, пожелавших быть потребителями, посредниками и производителями. С оценки абсолютной и анализа относительной величины цен на товары и услуги начинается динамичный процесс действий субъектов для удовлетворения потребностей и принятия решений по реализации экономических интересов индивидуумов или группы людей. Спрос и связь между ценой и объёмом покупок определяют различные комбинации общественных отношений, обусловленных взаимодействием разнонаправленных факторов, экономические переменные, такие как: доходы населения, величины затрат ресурсов производителей, объёмы предложения, цены, качество и наличие заменителей товара, экспортные возможности, импорт и другие элементы хозяйственной системы, на которых влияют внутренние и внешние причины, в том числе и политического характера, такие как: экономические санкции, обострение отношений из-за конфликтов, техногенные и экологические проблемы [1].

Отдельной составляющей влияния на рыночные отношения является психологическое восприятие потребителем информации о продукте и его полезности или вредности для здоровья и, конечно же, обычаи, традиции местности и культуры потребления. Обычно принято рассматривать рынок по следующему сценарию: сначала продавцы товара устанавливают цены, а покупатели реагируют на это. В сельском хозяйстве происходит наоборот: объём товара на рынке определяет цену. Нельзя исключать, что в реальности могут быть неформальные, иррациональные соглашения продавцов или группы людей, имеющих рыночную власть.

А.В. Чаянов выделял пять факторов, определяющих хлебные цены в России: количество денежной массы в обращении, валютный курс рубля, соотношение цен мирового рынка и экспортных цен, объём экспорта зерна, размер урожая. На 65-81 % рыночная конъюнктура находится под их влиянием [2]. Эти факторы актуальны и в современной экономике. Наблюдается действие закономерностей: при более или менее обычных и устойчивых условиях производства обильный урожай зерна, фруктов понижает, а резкий неурожай повышает цены на эти товары. Повышение цен, с одной стороны, сокращает объёмы сбыта, с другой, стимулирует производителя к увеличению объёмов производства [3, 4].

Степень чувствительности предложения на цены или эластичность предложения зависит от продолжительности времени, так как для расширения производства хозяйствующему субъекту необходим определённый период времени для того, чтобы успеть по выгодным ценам приобрести и распределить имеющиеся ресурсы в организации для производства продукта, на который выросла цена. В мгновенный период времени предложение будет абсолютно неэластичным: каков бы ни был скачок цен, увеличить предложение невозможно. Если цены упали, то реакция субъекта будет зависеть от качества продукта. Товар, который можно сохранить (например, зерно), можно отложить и не продавать до повышения цен. В краткосрочном периоде предложение может быть увеличено в рамках одного производственного цикла за счёт применения интенсивных технологий и увеличения переменных издержек производства, которые окупятся повышением цен. В долгосрочном периоде производитель успевает в ответ на рост цен расширить производство, и теоретические выводы о возвращении цены вследствие расширения предложения к равновесному уровню в экономической реальности не подтверждаются. Массовое расширение производства в отрасли приводит к повышению спроса на ресурсы, цены на них растут и, соответственно, повышается себестоимость продукции сельского хозяйства. Из истории аграрного развития: паритет цен – соотношение цен, показывающее, сколько несельскохозяйственных товаров и услуг может приобрести производитель за единицу своего продукта, – складывается не в его пользу, со временем наблюдаются устойчивые тенденции к понижению. Особенно чувствительным к межотраслевому и внутриотраслевому диспаритету цен является скотоводство. Объёмы предложения говядины имеют устойчивую понижательную тенденцию из-за длительности во времени производственного цикла и постоянного давления на отрасль вышеизложенных факторов [4, 5].

В теории динамики цен выделяется два аспекта: первый из них связан с анализом переходных процессов в ценообразовании, второй – с изучением направленности ценовых сдвигов на протяжении длительных периодов времени. В этом случае дискретность ценообразования не имеет значения, и цена может восприниматься как непрерывная во времени функция, для которой характерно наличие колебательных (волнообразных) тенденций [6].

По данным Росстата, индексы цен в 1995 г. по всем видам продукции животноводства были выше, чем на продукцию растениеводства, но в 1996 г. наблюдается обратная тенденция. Такие же тенденции наблюдаются в 1999-2000 гг. и последующие годы. Индексы цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию и индексы потребительских цен на продовольственные товары имеют значительный разрыв в 1992 и 1998 гг. в сторону увеличения последних. Наблюдается некоторое превышение индексов цен производителей в 1999 и 2000 гг. Индексы потребительских цен в Оренбургской области в неблагоприятные по климатическим условиям годы были выше, чем в среднем по стране. Динамика помесячных индексов цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию в 1999 г. по сравнению с 1998 г. характеризуется значительным повышением в первой и последней четверти года и несколько меньшим ростом цен в 2000 г. по сравнению с 1999 г., но тенденция в первом и четвёртом кварталах года сохраняется [7].

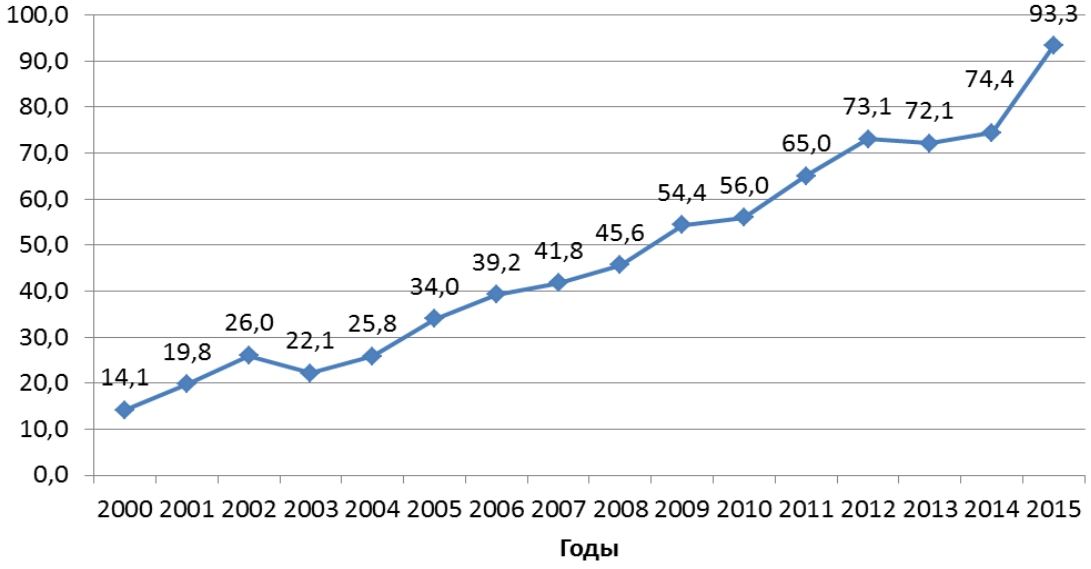
Для эффективного развития всех отраслей аграрного сектора необходимо обеспечение паритетного межотраслевого обмена. В идеальном сценарии для устойчивого развития регулирование паритета цен позволило бы аграрному сектору укрепить материально-техническую базу, применять интенсивные

технологии и увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, повышать качество продукции, но за годы реформ становление регуляторов (налоги, кредит, различные формы прямых и косвенных поддержек) оставляют желать лучшего. Так, введение сельскохозяйственного налога уменьшило желающих строить экономические отношения с субъектами из-за не возмещения налога на добавленную стоимость.

Проблемы регулирования цен в аграрном секторе связаны не только с непаритетом в межотраслевом обмене, но и осложнены нарушением ценовых пропорций внутри сельского хозяйства, а также в сферах переработки и торговли сельскохозяйственным сырьём. Ценовые отношения на зерно и продукцию животноводства влияют на формирование кормовой базы, переход с концентратного типа содержания животных на другие типы требует определённых усилий (затрат) по замене зерновых кормов на другие высокобелковые корма.

Динамика потребления мяса в России отличается от трендов остальных значимых рынков. В 1990-х годах снижение произошло из-за падения доходов населения. Прогнозы зарубежных экспертов (Минсельхоз США, ФАО-ОЭСР, ФАПРИ) о росте потребления говядины в России к 2020 году идут в разрез с отечественными, которые (в том числе Национальный союз свиноводов) считают, что из-за высоких цен на корм качественная говядина станет продуктом для ограниченного круга людей, а говядина, полученная от молочного скота, из-за невысоких потребительских характеристик и затрат времени на приготовление блюд не будет пользоваться спросом. Большинство сценариев потребления мяса базируются на оценке роста доходов населения, но вероятность точного прогноза низка, так как существует предел потребления того или другого вида мяса из-за действия неценовых факторов и предпочтений потребителей. В США и Бразилии доминирует птица, в ЕС − свинина. Российский рынок выбирает между этими двумя видами мяса. Рынки ведущих экспортеров − ЕС, США и Бразилии − близки к насыщению [8]. Однако к 2020 году прогнозный рост реального ВВП на душу населения вполне может привести к увеличению потребления мяса. В ЕС потребление мяса за последние годы относительно стабильно, однако есть небольшое снижение потребления говядины из-за высоких цен, вызванных уменьшением предложения на рынке (с 2008 года поголовье крупного рогатого скота снижалось в среднем на 1,1 % в год). Структура потребления основных его видов − бройлера, свинины и говядины зависит от потребительских привычек, а в среднесрочной перспективе − от соотношения цен. Поэтому исследование динамики цен производителей на живой скот и розничных цен на говядину является актуальным.

Средние цены на живой скот представлены на рисунке 1.



Источник: ФСГС РФ

Рис. 1 - Средние цены производителей на крупный рогатый скот в живом весе (в среднем за год; рублей за килограмм) [9]

За весь исследуемый период наблюдается повышательная тенденция цен, для производителей вырисовывается оптимистичная картина для их стимулирования. Темпы роста абсолютных и относительных величин цен на крупный рогатый скот в живом весе, полученных производителями, представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Абсолютные и относительные показатели по ценам производителей на крупный рогатый скот в живом весе**

Показатели	В среднем за:			
	2000-2003 гг.	2004-2007 гг.	2008-2011 гг.	2012-2015 гг.
Цены производителей, руб./кг	20,5	35,2	55,2	78,2
Темп роста: текущий	X	1,7	1,6	1,4
базисный	X	1,7	2,7	3,8

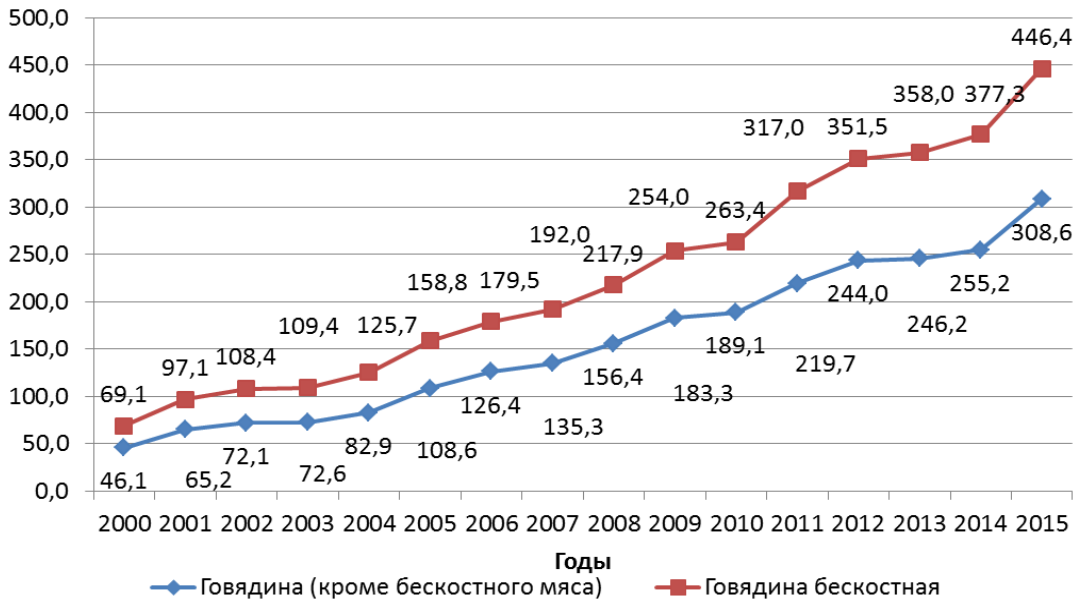
Примечание: Рассчитано авторами на основе данных ФСГС РФ

Расчёты показывают, что с 2000 годов за средний четырёхлетний период текущие индексы превышают цены предыдущих периодов более чем в 1,7, 1,6, 1,4 раза, а в отношении базисного периода наблюдается устойчивая тенденция повышения до 3,8 раза. При таких темпах роста цен на говядину производители должны были бы заниматься увеличением объёмов производства, однако статистические данные о поголовье крупного рогатого скота и объёмах выращивания скота в живом весе свидетельствуют об устойчивой тенденции сокращения численности скота до 2005 года, затем наблюдается некоторая стабилизация до 2008 г., в последующие годы дальнейшее уменьшение поголовья и объёмов производства говядины (рис. 2) [10].

Источник: ФСГС РФ

Рис. 2 - Динамика поголовья и продуктивности крупного рогатого скота, производства говядины в живом весе в хозяйствах всех категорий

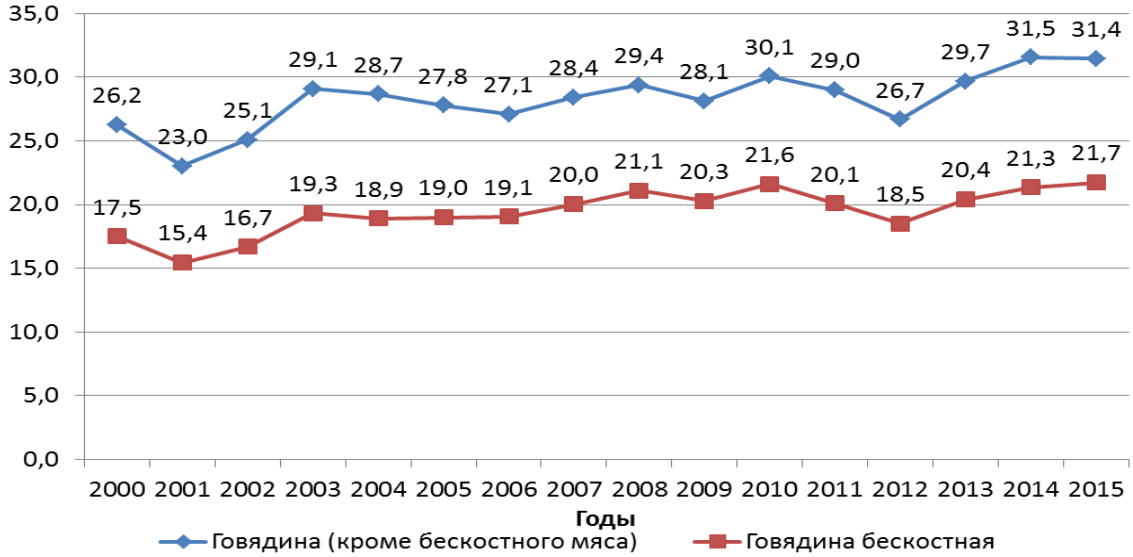
Анализ динамики производства мяса крупного рогатого скота в живом весе в расчёте на 1 голову показывает, что при общем сокращении поголовья и объёмов производства наблюдается положительная тенденция роста продуктивности. Динамика розничных цен на говядину представлена на рисунке 3 [11].



Источник: по данным ФСГС РФ

Рис. 3 - Средние розничные цены на говядину (рублей за килограмм)

За исследуемый период наблюдается многократное увеличение цен на говядину и бескостную говядину. За эти годы действие инфляционных процессов и позитивные сдвиги в росте среднедушевых доходов населения Российской Федерации позволяют сделать расчёты покупательной способности по официально установленному прожиточному минимуму при условии, что потребитель отдаёт весь свой минимальный доход на покупку говядины (рис. 4) [12]. Данное предположение позволяет определить предел покупки говядины в потребительской корзине. Положительным моментом является то, что данный предел оказался близко или на уровне медицинских рекомендаций [13].



Источник: по данным ФСГС РФ

Рис. 4 - Расчёт покупательной способности потребителей говядины на прожиточный минимум, кг

Структура розничной цены представлена в таблице 2.

Таблица 2. **Структура розничной цены на говядину на конец года, %**

Наименование статей затрат	Говядина (кроме бескостного мяса)			Говядина бескостная		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Сырьё без возвратных отходов	59,22	61,39	61,90	56,47	55,15	54,20
Расходы на производство и коммерческие	8,65	7,75	7,87	9,50	10,61	10,03
Прибыль, убыток (-)	5,13	4,85	4,65	4,89	4,98	5,98
Налог на добавленную стоимость	6,31	5,43	5,90	6,44	6,34	7,50
Другие виды налогов	0,03	0,03	0,16	0,02	0,04	0,00
Плата за доставку продукции перерабатывающим предприятием	0,03	0,01	0,03	0,02	0,10	0,10
Оборот сферы обращения	20,63	20,54	19,49	22,66	22,78	22,19
Розничная цена товара	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Исследование структуры розничных цен за последние три года показывает, что при её формировании наибольший удельный вес занимает стоимость сырья на говядину и бескостную говядину – от 59,22 до 61,90 % и от 56,47 до 54,20 % соответственно. Данный удельный вес характеризует величину цены покупки у сельскохозяйственных товаропроизводителей. Расходы на переработку, включая коммерческие расходы, составляют от 7,8 до 10,6 %, затраты торговой сферы – от 19 до 22 %, налоги и сборы − до 7,5 %, прибыль − до 5,9 %. Насколько справедлива сложившая её структура розничной цены говядины судить сложно из-за того, что каждая сфера (производство, переработка и торговля) должна иметь выгоду (прибыль) для осуществления воспроизводства, в том числе и расширенного.

Однако для сельскохозяйственных товаропроизводителей увеличение цены на живой скот был бы определённым стимулом, не позволяющим уйти им из этого рынка. Современные безотходные технологии переработки живого скота позволяют при инновационных и экологических затратах создавать большую добавленную стоимость не только в пищевой, но и в фармацевтической, медицинской и других сферах деятельности. Торговая сфера за счёт увеличения оборотов, разных форм торговли и маркетинга может также иметь достаточно высокие прибыли.

Литература

1. Дусаева Е.М. Цены на продукцию аграрного сектора // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 1(1). С. 55-58.

2. Цены и ценообразование: учеб. для вузов / под ред. В.Е. Есипова. 3-е изд. СПб: Питер, 2000. 464 с.

3. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статики и динамики: избр. соч. М.: Экономика, 1993. Ч. 2. Гл. VIII. Наст. изд. гл. 6.

4. Хейне П. Экономический образ мышления / пер. с англ. Изд. второе, стер. М.: Изд-во «Дело» при участии изд-ва «Catallaxy», 1992. 704 с.

5. Серова Е.В. Аграрная экономика: учебник для студентов экон. вузов, фак. и спец. М.: ГУ ВШЭ. 1999. 480 с.

6. Балацкий Е.В. Осциллирующие траектории в моделях динамики цен // Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика, 1995. № 1. С. 26-50.

7. Дусаева Е.М. Управление конкурентоспособностью продукции аграрного сектора. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2010. 320 с.

8. Потребление мяса: расстановка сил. [Электронный ресурс]. URL: http://www.agroinvestor.ru/markets/article/12133-potreblenie-myasa-rasstanovka-sil/ (дата обращения: 22.08.2016).

9. Средние цены и индексы цен производителей сельскохозяйственной продукции, реализованной сельскохозяйственными организациями. [Электронный ресурс]. URL: http://cbsd.gks.ru/ (дата обращения: 22.03.2016).

10. Поголовье скота и птицы. [Электронный ресурс]. URL: http://cbsd.gks.ru/ (дата обращения: 29.08.2016).

11. Средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги. [Электронный ресурс]. URL: http://cbsd.gks.ru/ (дата обращения: 22.08.2016).

12. Структура розничных цен на отдельные виды товаров (на конец года, в процентах к розничной цене). [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/potr/tab-stp-cen.htm (дата обращения: 03.08.2016).

13. Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения). [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/ (дата обращения: 22.08.2016).

Дусаева Евгения Муслимовна, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник группы экономического анализа и прогнозирования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-961-932-65-61, e-mail: gachok_muslim@mail.ru

Курманова Алия Хамитовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, сот.:8-905-816-83-00, e-mail: aleka_k@mail.ru

Мушинская Галина Николаевна, научный сотрудник группы экономического анализа и прогнозирования ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, сот.:8-912-353-25-49, e-mail: galinamush@yandex.ru

UDC 637.5

Dusaeva Eugeniya Muslimovna [1], Kurmanova Alia Khamitovna [2], Mushinskaya Galina Nikolaevna [1]

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

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

Analysis of prices for beef

Summary. Price is a crucial element of the market, influencing and shaping beef demand and offer. Economic variables are household income, manufacturers' resources costs, the volume of deals, prices, quality and availability of product substitutes, export opportunities, import and other elements of the economic system determine trends in market conditions under the influence of internal and external factors not only of economic nature.

The analysis of the producer price dynamics of livestock and retail prices for beef has revealed steady upward trend, which, however, did not stimulate the growth of production. Due to the actions of other non-price factors, the number of cattle has decreased, and volume of livestock rearing in live weight decreased, although there is a positive trend in productivity growth of animals. Dynamics of retail prices for beef shows a multiple increase in price of beef and boneless beef. Action of inflation, positive development in growing per capita income and purchasing power calculations according to the officially established subsistence level let us determine the limit of beef purchases in the consumer basket, which is close to the level of medical recommendations.

In the structure of retail prices for beef the cost of raw material has the largest specific weight, it is the purchase price from agricultural producers, which does not stimulate the growth of production, so the increase in live cattle prices is a necessary condition for the expansion of the beef market.

Key words: beef, producer prices, retail prices, structure of the retail price.

УДК 637.1

Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока

С.Г. Канарейкина[1], А.А. Давыдова[1], В. И. Канарейкин[2]
[1]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Аннотация. Доля молочного сырья от таких видов сельскохозяйственных животных, как овцы, козы, кобылы незначительна и естественно представлена весьма узким ассортиментом молочных продуктов. Ведущие учёные европейских стран рекомендуют кобылье молоко как лечебный и диетический продукт.

В ходе исследований аминокислотного состава кобыльего молока нами была установлена его огромная ценность как пищевого и лечебного природного продукта, который может быть использован человеком без каких-либо ограничений и вреда для здоровья.

Ключевые слова: кобылье молоко, башкирская порода лошадей, кумыс, незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты.

Введение.

Коневодство – одна из ведущих отраслей животноводства Республики Башкортостан и, как показывает практика многих сельхозпредприятий, лошадь не уходит из сельского хозяйства, а дополняет возможности современной техники и открывает новые товарные ниши на агрорынке. Получаемое кобылье молоко используется в основном для производства одного продукта – кумыса. Потенциал к развитию коневодства в нашей республике очень большой: обширные пастбища, леса, горы, климатические условия способствуют развитию этой отрасли как наиболее экономически выгодного направления животноводства. В кумысе сочетается комплекс многих ценных питательных и антибиотических веществ. На современном этапе наука располагает многочисленными данными экспериментальных клинических исследований, которые подтверждают целебные свойства этого напитка.

В настоящее время уделяется большое внимание проблеме здорового питания и поддержания естественного иммунитета человека. Кумыс относится к функциональным продуктам, т. е. может присутствовать в ежедневном рационе питания и имеет доказанное положительное влияние на здоровье. Кумыс сочетает в себе пробиотические свойства ацидофильной и болгарской палочек, кумысных дрожжей и благотворное влияние кобыльего молока на организм человека. Молочные продукты на основе кобыльего молока позволяют расширить ассортимент кисломолочных продуктов, которые могут применяться в диетическом питании.

Рост популярности кумыса приводит к увеличению объёмов производства кобыльего молока как основного сырья его производства.

Употребление приготовленного из кобыльего молока кумыса является эффективным подходом в решении проблемы повышения иммунитета и оздоровления организма. Питательные и лечебные свойства кумыса обусловлены, с одной стороны, составом исходного сырья, с другой стороны, закваской [1-3].

Кобылье молоко до сих пор не оценено по достоинству по его полезным свойствам [4-6]. Основные достоинства кобыльего молока следующие:

1. Источник витаминов, способных обеспечить нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека. В его состав входят водо- и жирорастворимые витамины. Необходимо отметить, что кобылье молоко по содержанию некоторых витаминов в несколько раз превосходит коровье. Так, кобылье молоко богаче коровьего витамином С в 5-10 раз, витамином Е – в 2,5 раза. Кобылье молоко превосходит коровье и по содержанию витамина А, а также богато витаминами группы В, D.

2. Жир кобыльего молока резко отличается от жира коровьего молока. Он богат полинасыщенными жирными кислотами и легко всасывается кишечником. За счёт содержания большого количества ПНЖК жир кобыльего молока обладает более сильными, чем коровье, бактерицидными свойствами; он способен подавлять болезнетворную микрофлору, в частности, тормозит развитие туберкулёзных бактерий.

3. Молоко кобылье по химическому составу, как и женское молоко, является альбуминовым, в отличии от коровьего молока, которое считается казеиновым. Кобылье молоко имеет легко усвояемый альбумин, мелкодисперсные фракции казеина и глобулин. Белки кобыльего молока более полноценны и легко усвояемы, а по химическому составу и биологическим свойствам приближены к белкам женского молока. В белке кобыльего молока содержится 50 % сывороточных белков. Биологическая ценность сывороточных белков в 17 раз выше, чем у казеина.

Сывороточные белки служат дополнительным источником аргинина, гистидина, триптофана и лейцина. Это позволяет отнести их к полноценным белкам, используемым организмом для структурного обмена белков в основном для регенерации белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови. В сывороточных белках в сбалансированном соотношении содержатся незаменимые аминокислоты – фенилаланин и тирозин.

Вышеперечисленный состав и проведённые исследования с точки зрения науки говорят о том, что продукты переработки кобыльего молока будут обладать дополнительными 3 специфическими свойствами:

1. Диетическими.
2. Противотуберкулёзными.
3. Гипоаллергенными.

Цель исследования.

Изучение аминокислотного состава молока кобыл башкирской породы и продуктов его переработки.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Кобылье молоко, производимое табуном лошадей башкирской породы ОАО «Уфимский конный завод № 119» Уфимского района Республики Башкортостан, йогурт из кобыльего молока и кумыс.

Схема исследования. Аминокислотный состав сырого кобыльего молока изучали на основе индивидуальных проб, отбираемых от двух опытных групп с поголовьем по 10 кобыл, подобранных по принципу аналогов по породе, породности, возрасту в лактациях и времени выжеребки.

Качество сырого кобыльего молока анализировалось путём забора проб из фляг со сборным молоком от каждых 5 доек. Молоко анализировалось по общепринятым методикам.

Оборудование и технические средства. Исследования кобыльего молока и продуктов его переработки проводили на базе лаборатории института биологии УНЦ РАН.

Аминокислотный состав кобыльего молока и продуктов из него определяли методом ионообменной хроматографии на чешском аминокислотном анализаторе Т-339М.

Статистическая обработка. Полученные результаты подвергались обработке в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики (по Меркурьевой Е.К, 1964) с использованием программного обеспечения «Excel» (Microsoft).

Результаты исследования.

Нами были проведены исследования по изучению возможности использования кобыльего молока для производства новых молочных продуктов.

Ожидаемый результат: создание для здорового питания населения продуктов из кобыльего молока, обладающих диетическими свойствами [7-10].

Аминокислоты представляют собой не только структурные элементы белка, органов и тканей, они также играют роль медиаторов в передаче нервных импульсов, образуют гормоны, являются предшественниками биологически активных веществ, в том числе каротина, таурина, серотонина и т. д.

Нами совместно с институтом УНЦ РАН был исследован аминокислотный состав сырого кобыльего молока лошадей башкирской породы (табл. 1).

В кобыльем молоке было обнаружено 17 аминокислот, в том числе 7 незаменимых, что свидетельствует о биологической полноценности кобыльего молока.

Нами разработан йогурт из кобыльего молока и кумысный продукт [11-15]. Данные о содержании аминокислот в йогурте из кобыльего молока и кумысе, представленные в таблице 2, показывают, что они характеризуются достаточно высоким содержанием незаменимых аминокислот.

Таблица 1. **Аминокислотный состав сырого кобыльего молока (ОАО «Уфимский конный завод № 119»)**

Аминокислота	Показатель, мг на 100 г
Незаменимые аминокислоты	
Треонин	76,3
Валин	87,0
Метионин	23,8
Изолейцин	74,3
Лейцин	141,2
Фенилаланин	64,6
Лизин	116,3
Сумма незаменимых аминокислот	583,3
Заменимые аминокислоты	
Гистидин	37,6
Аспарагиновая	133,7
Серин	59,3
Глутаминовая	259,1
Пролин	92,2
Глицин	18,7
Аланин	39,2
Цистин	18,1
Тирозин	33,1
Аргинин	71,1
Сумма заменимых аминокислот	762,1

Таблица 2. **Аминокислотный состав йогурта из кобыльего молока и кумыса (в мг на 100 г продукта)**

Аминокислоты	Напиток	
	йогурт из кобыльего молока	кумыс
Незаменимые аминокислоты		
Треонин	192,37	86,12
Валин	268,36	106,44
Метионин	79,63	34,70
Изолейцин	221,32	123,50
Лейцин	415,61	203,89
Фенилаланин	189,95	79,24
Лизин	387,04	49,27
Сумма незаменимых аминокислот	1754,28	789,39
Заменимые аминокислоты		
Гистидин	114,32	49,27
Аспарагиновая	317,46	159,11
Серин	159,22	72,34
Глутаминовая	857,83	282,16
Пролин	441,11	187,75
Глицин	55,53	26,40
Аланин	111,68	60,46
Цистин	33,63	21,40
Тирозин	101,21	64,02
Аргинин	135,63	90,35
Сумма заменимых аминокислот	2327,62	1013,26
Сумма всех аминокислот	4081,9	1802,65

Данные о содержании аминокислот в йогурте из кобыльего молока и кумысе, представленные в таблице 2, показывают, что эти продукты характеризуется достаточно высоким содержанием незаменимых аминокислот. Биологическая ценность пищевого продукта характеризуется содержанием общего количества аминокислот и особенно незаменимых.

Вывод.

Кобылье молоко – уникальное сырьё для производства самого разнообразного ассортимента высокопитательных, биологически полноценных и легкоусвояемых продуктов. Первый шаг в решении данной задачи сделан в Башкирском государственном аграрном университете – разработана технология производства йогурта и кумысного продукта из кобыльего молока.

Литература

1. Ахатова И.А. Канарейкина С.Г. Использование сухого кобыльего молока при производстве йогурта // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. № 12. С. 60-62.

2. 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.

3. Канарейкина С.Г. Ахатова И.А. Новые подходы к переработке молочного сырья для производства продуктов детского и диетического питания. Уфа: Гилем, 2014. 136 с.

4. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – ценное пищевое сырьё // Зоотехния. 2010. № 11. С. 22-23.

5. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – перспективное сырьё для йогурта // Коневодство и конный спорт. 2011. № 1. С. 30-31.

6. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И., Бикбова Р.А. Популярный кисломолочный продукт – йогурт // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2(94). С. 44-47.

7. 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.

8. 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.

9. Канарейкина С.Г. Возможность производства йогурта из кобыльего молока // Молочная река. 2009. № 4. С. 52-54.

10. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока // Актуальная биотехнология. 2013. № 4(7). С. 13-17.

11. 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.

12. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 100-103.

13. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 189-192.

14. Кумысный продукт: пат. 2553535 Рос. Федерация / Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Тимербулатова А.Т., Канарейкин В.И. Заявл. 21.05.2014; опубл. 20.06.2015; Бюл. № 17.

15. Способ производства йогурта: пат. 2350088 Рос. Федерация / Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкина В.И. Заявл. 27.03.2007; опубл. 27.03.2009; Бюл. № 9.

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

Давыдова Анастасия Андреевна, магистрант 1-го года обучения факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34, тел.:89297555089, e-mail: dawidowa.anj@mail.ru

Канарейкин Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладных и естественнонаучных дисциплин, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1, тел.:8-917-795-38-57, e-mail: kanareikin1948@mail.ru

UDC 637.1

Kanareykina Svetlana Georgiyevna[1], Davydova Anastasia Andreevna[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

Therapeutic and prophylactic properties of mare's milk

Summary. The share of raw milk from such farm animals as sheep, goats, mares is insignificant and is presented by a very narrow range of dairy products. Leading European scientists recommend mare's milk as a medical and dietary product.

In course of research of the amino acid composition of mare's milk, it was established that it has a great value as food and medical natural product. It can be used without any restrictions and harm to health.

Key words: mare's milk, Bashkir breed of horses, koumiss, essential amino acids, polyunsaturated fatty acids.

УДК 636.22/.28.087.7

Использование кормовых добавок при выращивании молодняка мясного скота казахской белоголовой породы

Б.Т. Абилов, Н.А. Болотов, А.И. Зарытовский, И.А. Синельщикова, Л.А. Пашкова, А.С. Баграмян, В.В. Хабибулин

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»

Аннотация. Разрабатываемые схемы кормления с использованием кормовых добавок в рационах ремонтных бычков и тёлок мясного направления продуктивности включают новую кормовую добавку Баксин-КД, что позволяет улучшить физиологическое развитие животных, выраженное в повышенной энергии роста за счёт лучшей конверсии корма.

Ключевые слова: кормовые добавки, Ацибиф, Баксин-КД, ремонтный молодняк казахской белоголовой породы, прирост живой массы, показатели крови, эффективность применения.

Введение

Кормление является важным фактором, направленно влияющим на проявление генетического потенциала животных. Успешное разведение мясного скота во многом зависит от этого. Для лучшего усвоения питательных веществ корма с целью реализации генетического потенциала, заложенного в породе животных и птиц, используются биологически активные вещества (БАВ) в виде кормовых добавок [1-4], среди которых важное место занимают бактериальные препараты ферментно-пробиотического действия [5-12]. Имеются сведения об эффективном использовании кормовой добавки Баксин-КД на новорождённых телятах чёрно-пёстрой породы, однако в доступной литературе отсутствуют сведения о практическом использовании данного кормового препарата в мясном скотоводстве [13].

Цель исследования.

Использование иммунокорректирующей добавки Баксин-КД при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого мясного скота казахской белоголовой породы.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования по влиянию кормовой добавки Баксин-КД проводились на молодняке мясного скота казахской белоголовой породы суточного возраста.

Кормовая добавка Баксин-КД представляет собой инактивированную биомассу галобактерий непатогенного штамма Halobacterium halobium 353 П, предназначенную для применения новорождённым телятам в первые дни жизни, позволяющую существенно повысить титры антител, а также служащую для профилактики желудочно-кишечных и бронхолёгочных заболеваний.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования 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 приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. В СПК (колхозе) имени Апанасенко Апанасенковского района Ставропольского края в суточном возрасте было сформировано по 3 группы численностью 15 животных-аналогов в каждой и поставлены на опыт согласно схемы, представленной в таблице 1.

Таблица 1. **Схема проведения исследований**

Группы	Пол	Количество животных	Особенности кормления
1-контроль	Бычки Тёлки	15 15	Основной рацион (ОР) по нормам ВИЖ (2003 г).
2-опыт	Бычки Тёлки	15 15	ОР+Ацибиф (20,0 г/гол.)
3-опыт	Бычки Тёлки	15 15	ОР+Баксин КД (10,0 мг/кг живой массы в сут)

Скармливание препаратов производили в смеси с подкормкой, начиная с 2-недельного возраста в течение 45 суток, 30 суток – перерыв и в возрасте 90 суток – до 150. В 150 суток в опытных группах произвели отъём бычков от матерей, а бычки контрольной группы оставались до 205 суток с коровами.

Оборудование и технические средства Лабораторные и аналитические исследования выполнялись в ФГБНУ ВНИИОК согласно общепринятым методикам [14].

Статистическая обработка. Статистическая обработка материала проводилась по методике Н.А. Плохинского с использованием компьютерной программы «BIOSTAT» (AnalystSoft Inc.) [15].

Результаты исследования.

Гематологические анализы показали значительное увеличение исследуемых показателей у тёлок опытных групп до верхних пределов нормы (табл. 2).

Таблица 2. **Результаты анализов крови контрольной и опытных групп тёлок казахской белоголовой породы (n=15)**

Показатель		Группа			Норма
		1-контроль	2-опыт	3-опыт	
Лейкоциты, 10^9/л		6,36±0,4	7,65±0,3	7,94±0,4	4,5-12,0
Эритроциты, 10^{12}/л		5,65±0,7	6,42±0,5	6,88±0,6	5,0-7,5
Гемоглобин, г/л		100,6±3,3	110,8±3,4*	111,2±5,3*	99-129
Общий белок, г/л		72,3±4,6	79,7±8,4	81,7±5,5	70-85
Альбумины, г/л		25,25±2,1	32,8±2,79*	35,27±0,6*	18-42,5
	α	10,29±2,2	7,62±1,9	7,8±0,9	7,2-17,0
Глобулины, г/л	β	12,34±4,2	9,32±2,7	9,48±1,7	6,0-13,6
	γ	24,44±1,4	29,85±1,5*	31,22±1,1*	15,0-34,0
AST, мккат/л		0,54±0,3	0,55±0,2	0,56±0,2	0,62
ALT, мккат/л		0,37±0,2	0,39±0,1	0,37±0,2	0,42
Глюкоза, ммоль/л		2,34±0,4	2,77±0,7	2,64±0,8	2,22-3,33
Холестерин, ммоль/л		4,50±0,7	3,55±0,6	3,53±0,7	1,6-5,0
Мочевина, ммоль/л		4,46±0,6	3,95±0,5	4,35±0,7	2,8-8,8
Кальций, мг%		10,2±0,35	11,95±0,39*	12,32±0,58*	10-12,5
Фосфор, мкг%		4,66±1,14	5,2±2,17	5,42±1,23	4,5-6,0

Примечание: *P≤0,05

Изменения во 2 и 3 опытных группах: содержание лейкоцитов увеличилось на 20,3 % и 24,8 %; эритроцитов – на 13,6 % и 21,8 %; гемоглобина – на 10,1 % и 10,5 % соответственно.

Наблюдалось увеличение белка в опытных группах 2 и 3 на 10,2 и 13,0 % соответственно.

Содержание альбуминов увеличилось на 29,9 и 39,7 % и γ-глобулины возросли на 22,1 и 27,7 % в этих опытных группах животных.

Маркерные ферменты АСТ и АЛТ, указывающие на патологические процессы в организме, находились также в пределах нормы.

Об изменении интенсивности физиологических процессов в организме тёлок, получавших препараты, свидетельствуют более высокие показатели содержания глюкозы, а также кальция – на 17,2 и 20,8 %; фосфора – на 11,6 и 16,3 % соответственно 2 и 3 опытных групп.

Такие показатели как цинк, железо, марганец и медь находились на более высоком уровне (разница недостоверна).

Гематологические анализы показали значительное увеличение во 2 и 3 опытных группах по таким показателям как содержание лейкоцитов на 17,87 % и 23,4 %; эритроцитов – на 12,5 % и 13,8 %; гемоглобина – на 14,8 % и 14,7 % соответственно (табл. 3).

Наблюдалось увеличение белка в этих опытных группах на 13,2 и 14,7 % соответственно.

Таблица 3. **Результаты анализа крови контрольной и опытных групп бычков казахской белоголовой породы (n=15)**

Показатель		Группа			Норма
		1 контроль	2 опыт	3 опыт	
Лейкоциты, 10^9/л		7,53±0,3	9,22±0,5	9,60±0,5	4,5-12,0
Эритроциты, 10^{12}/л		6,14±0,6	7,06±0,6	7,33±0,2	5,0-7,5
Гемоглобин, г/л		105,7±6,5	119,87±5,2*	120,2±7,3*	99-129
Общий белок, г/л		71,6±4,4	79,34±2,2*	79,64±4,3*	70-85
Альбумины, г/л		25,6±2,2	29,7±1,6*	31,77±1,31*	18-42,5
	α	10,31±2,0	10,65±2,4	10,15±1,3	7,2-17,0
Глобулины, г/л	β	9,54±4,1	9,61±2,3	8,4±1,4	6,0-13,6
	γ	26,15±2,1	29,38±1,3*	29,33±1,5*	15,0-34,0
AST, мккат/л		0,59±0,3	0,55±0,3	0,56±0,2	0,62
ALT, мккат/л		0,35±0,3	0,34±0,2	0,35±0,3	0,42
Глюкоза, ммоль/л		2,82±0,5	2,96±0,8	2,93±0,5	2,22-3,33
Холестерин, ммоль/л		4,40±0,6	3,90±0,8	3,6±0,7	1,6-5,0
Мочевина, ммоль/л		4,83±0,6	4,95±0.6	4,79±0,6	2,8-8,8
Кальций, мг%		10,8±0,3	12,8±0,3*	12,66±0,7*	10-12,5
Фосфор, мкг%		4,1±1,1	5,8±2,2	5,7±1,3	4,5-6,0

Примечание: *P≤0,05

Содержание альбуминов увеличилось на 27,7 и 31,8 % и γ-глобулины возросли на 10,6 и 13,1 % в этих опытных группах животных.

Маркерные ферменты АСТ и АЛТ, указывающие на патологические процессы в организме, находились также в пределах нормы.

Об изменении интенсивности физиологических процессов в организме бычков, получавших препараты, свидетельствуют более высокие показатели содержания глюкозы, а также кальция – на 18,5 и 17,2 % (*P≤0,05); фосфора – на 41,5 и 39,0 % соответственно 2 и 3 опытных групп.

Такие показатели как цинк, железо, марганец и медь находились на более высоком уровне (разница недостоверна).

Результаты исследований микрофлоры желудочно-кишечного тракта показаны в таблице 4.

Таблица 4. **Влияние препаратов на микробиоценоз кишечника молодняка**

Показатель	Группа		
	1-контроль	2-опыт	3-опыт
До применения препаратов, млн КОЕ/г (15 сут)			
Энтеробактерии, в т. ч.:	304,5	313,42	288,3
энтерококки	19,6	20,52	21,20
группы кишечной палочки	228,5	232,4	213,8
стафилококки, тыс. КОЕ/г	56,4	60,5	53,3
Эубиотическая микрофлора, в т. ч.: молочно-	5214	4806,2	4892,4
кислые	452,0	453,20	447,40
бифидобактерии	4762	4353	4445
Соотношение, раз	17,1	15,3	17,26
После применения препаратов в течение 45 суток, КОЕ/г (60 сут)			
Энтеробактерии, в т. ч.:	287,35	225,46	211,56
энтерококки	2,65	0,66	0,5
группы кишечной палочки	273,4	223,5	210,2
стафилококки, тыс. КОЕ/г	11,3	1,3	0,86
Эубиотическая микрофлора, в т. ч.: молочно-	4945,3	7511,3	9596,2
кислые	382,3	556,3	613,2
бифидобактерии	4563	6955	8983
Соотношение, раз	17,21	33,3	45,3

Анализ фекалий у тёлок казахской белоголовой породы показал, что до введения препаратов соотношение между патогенной и полезной микрофлорами было в пределах 15,3-17,26 раз в пользу последних. Через 45 суток после скармливания препаратов в опытных группах наблюдалось снижение условно патогенной микрофлоры и увеличение полезных бактерий от 33 до 45,3 раз, а в контроле эубиотическая микрофлора превосходила в 17,21 раз условно-патогенных бактерий.

К возрасту 150 суток среднесуточный прирост у контрольных бычков казахской белоголовой был 747 г, что ниже на 6,7 и 10,2 % в опытных группах, а по тёлкам составил 706 г или на 9,6 и 13,6 % ниже от среднесуточного прироста в опытных группах (табл. 5 и 6).

К возрасту 205 дней бычки опытных групп после отъёма от матерей сохранили более интенсивный рост в сравнении с контрольными животными, находившимися под матерями, превысив их на 8,8 и 11,7 % по среднесуточному приросту. У тёлок разница составила 8,6 и 12,0 % в сравнении с контролем в пользу опытных групп.

За 150 дней выращивания бычков казахской белоголовой породы уровень рентабельности вырос во 2 опытной группе на 3,2 %, а в 3 опытной – на 5,8 % от показателя 6,3 % в контроле (табл. 5).

Таблица 5. **Экономическая эффективность использования кормовых добавок в рационе бычков**

Показатель		Группа		
		1-контроль	2-опыт	3-опыт
Средняя живая масса, кг:	при рождении	24,48	24,23	24,82
	в 150 суток	136,6	143,8	148,3
	в 205 суток	183,35	196,05	201,1
Валовой прирост, кг	за 150 суток	112,12	119,59	123,48
	за 205 суток	159,97	174,82	178,48
Среднесуточный прирост, г	за 150 суток	747	797	823
	за 205 сут.	770	838	860
Стоимость 1 кг живой массы, руб.		130	130	130
Предполагаемая выручка за:	150 суток	17758	18694	19279
	205 суток	23835,5	25486,5	26143
Дополнительная выручка за, руб.	150 суток	-	936,0	1521
	205 суток	-	1651	2307,5
Затраты, руб.				
Общие (на корма для животного, зарплата, ГСМ, веттов. и др.)	за 150 суток	16921	16921	16921
	за 205 суток	22068,6	21791,85	21791,85
Дополнительные на кормовые добавки				
Баксин КД	за 150 суток	-	-	143,66
Ацибиф	за 150 суток	-	283,5	
Итого:	за 150 суток	16921	17064,6	17204,5
	за 205 суток	22068,6	22075,35	21935,51
Экономический эффект				
Прибыль, руб.	за 150 суток	1067	1629,4	2074,5
	за 205 суток	1766,9	3411,15	4207,49
Дополнительная прибыль, руб.	за 150 суток	-	562,4	1007,5
	за 205 суток	-	1644,25	2440,59
Получено на дополнительно вложенный 1 рубль, руб.				
за 205 суток		-	6,47	8,98
Уровень рентабельности, %				
за 150 суток		6,3	9,5	12,1
за 205 суток		8,0	15,45	19,2

За 205 дней выращивания бычков уровень рентабельности в контрольной группе составил 8,0 %, что ниже от 2 опытной группы на 7,45 % и на 11,2 % в сравнении с 3 опытной группой.

На дополнительно вложенный рубль было получено 6,47 и 8,98 рублей.

За 205 дней выращивания тёлок уровень рентабельности в контрольной группе составил 3,5 %, что ниже от 2 опытной группы на 6,2 % и на 10,8 % в сравнении с 3 (табл. 6).

Таблица 6. **Экономическая эффективность использования кормовых добавок в рационе тёлок**

Показатель		Группа		
		1-контроль	2-опыт	3-опыт
Средняя живая масса, кг	при рождении	23,28	22,68	23,04
	в 205 дней	174,85	187,2	192,8
Среднесуточный прирост	г	739	802,5	828
	%	100	108,6	112,0
Валовой прирост за 205 дней, кг		152,67	167,82	171,71
Стоимость 1 кг живой массы, руб.		130	130	130
Предполагаемая выручка, руб.		22730,5	24336	25064
Затраты, руб.				
Общие (на корма, зарплата, ГСМ, и др.)		21968,6	21791,85	21791,85
Дополнительные на кормовые добавки				
Баксин КД	за 150 суток	-	-	143,66
Ацибиф	за 205 суток	-	399	-
Итого		21968,6	22190,85	21935,51
Экономический эффект				
Прибыль, руб.	за 205 дней	761,9	2145,15	3128,49
Сверхприбыль, руб.		-	1383,25	2366,59
Получено на дополнительно вложенный 1 рубль, руб.		-	3,46	16,47
Уровень рентабельности, %		3,5	9,7	14,3

На дополнительно вложенный рубль было получено 3,46 и 16,47 рублей соответственно 2 и 3 опытных групп.

Выводы:

1. Кормовые добавки Ацибиф 20,0 г/гол. в сутки и Баксин КД 10,0 мг/кг живой массы в сутки, введённые в состав рациона ремонтному молодняку казахской белоголовой породы, повысили среднесуточный прирост:

- у бычков за 150 суток в сравнении с контролем от 747 г соответственно на 6,7 и 10,2 %, а за 205 суток увеличило этот показатель от 770 г на 8,8 и 11,7 %;
- у тёлок за 150 суток в сравнении с контролем от 706 г соответственно на 8,8 и 11,7 %, а за 205 суток увеличило этот показатель от 739 г на 8,6 и 12,0 %.

2. Высокая скорость роста объясняется большей интенсивностью физиологических процессов, подтверждённых результатами анализов крови.

3. Несмотря на увеличение затрат за счёт введения в рацион ремонтного молодняка кормовых добавок, уровень рентабельности повысился:

- у бычков за 150 суток во 2 опытной группе на 3,2 %, а в 3 – на 5,8 % от уровня 6,3 % у контрольных животных;
- за 205 суток во 2 опытной группе на 7,45 %, а в 3 – на 11,2 % от уровня 8,0 % у контрольных животных;

- у тёлок за 205 суток во 2 опытной группе на 6,2 %, а в 3 – на 10,8 % от уровня 3,5 % у контрольных животных.

Литература

1. Балансируем рацион по протеину / М. Омаров, Е. Головко, Н. Морозов, М. Каширина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 6. С. 42-44.

2. Оптимизация рационов с учётом концепции «идеального протеина» / А.А. Казанцев, С.О. Османова, О.А. Слесарева, М.О. Омаров // Свиноводство. 2012. № 2. С. 52-54.

3. Гевлич О.А., Трухачёв В.И., Марынич А.П. Эффективность применения биологически активной кормовой добавки «БИОХИТ» из личинок трутней и подмора пчёл в кормлении молодняка свиней // Вестник АПК Ставрополья. 2013. № 3 (11). С. 21-26.

4. Гевлич О.А., Луцук С.Н., Марынич А.П. «БИОХИТ» - кормовая добавка из личинок трутней и подмора пчёл // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: 73-я науч.-практ. конф. Ставрополь, 2009. С. 19-22.

5. Абилов Б.Т., Синельщикова И.А. Результаты использования БИКОДО в кормлении козовалушков // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2007. Т. 2. № 2-2. С. 114-115.

6. Влияние энергетической кормовой добавки на продуктивность молочных коз / Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, Зарытовский А.И., Болотов Н.А. // Животноводство Юга России. 2014. № 1. С. 23.

7. Действие биостимуляторов на продуктивность животных / Е.В. Светлакова, М.Н. Верёвкина, Е.М. Никитина, Л.А. Пашкова, Н.Д. Меликов // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: 71-я науч. конференция: сб. науч. ст. Ставрополь, 2007. С. 79-82.

8. Использование пробиотических добавок в рационах ремонтных тёлок казахской белоголовой породы в период их технологического доращивания до случного возраста / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов, В.В. Хабибулин // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4 (87). С. 85-89.

9. Зарытовский А.И., Болотов Н.А., Швец Н.А. Использование биодобавок при выращивании молодняка кур // Птицеводство. 2015. № 2. С.45-47.

10. Продуктивность несушек, получавших в период выращивания биологически активные вещества / В.П. Николаенко, Е.А. Киц, А.И. Зарытовский, Н.А. Швец, В.В. Марченко // Ветеринария Кубани. 2013. № 4. С. 23-25.

11. Влияние комплексного препарата и пробиотика на естественную резистентность и жизнеспособность ремонтного молодняка кур / В.П. Николаенко, Е.А. Киц, А.И. Зарытовский, Н.А. Швец, В.В. Марченко // Ветеринария Кубани. 2013. № 4. С. 21-22.

12. Эффективность использования биологически активных веществ при выращивании ремонтных кур / В.П. Николаенко, А.И. Зарытовский, А.В. Михайлова, Н.А. Швец // Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП): материалы XVIII Междунар. конф. Сергиев Посад, 2015. С. 355-357.

13. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 304 с.

14. Шарифянов Б., Мазитов В., Корнилин Р. Эффективность использования Баксин-вет и Баксин-КД при выращивании телят // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 6. С. 29-32.

15. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

Абилов Батырхан Тюлимбаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Болотов Николай Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Зарытовский Александр Иванович, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Синельщикова Ирина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Пашкова Лариса Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Баграмян Айк Спартакович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

Хабибулин Виктор Владимирович, соискатель отдела кормления ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства», 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел.: (8652)71-57-73, e-mail: ms.basana@list.ru

UDC 636.22/.28.087.7

Abilov Batyrkhan Tyulimbaevich, Bolotov Nicholay Anatolevich, Zarytovsky Alexander Ivanovich, Sinelshchikova Irina Alexeevna, Pashkova Larisa Alexandrovna, Bagramyan Ayk Spartakovich, Khabibulin Victor Vladimirovich

FSBSI «All-Russian Research Institute of sheep and goat breeding», e-mail: ms.basana@list.ru

Use of feed additives during rearing of Kazakh white-headed young cattle

Summary. The developed feeding schemes using feed additives in diets of replacement beef bulls and heifers including new feed additive Baksin-KD that allow to improve the physiological development of the animals, expressed in increased growth energy by better feed conversion.

Key words: feed additives, Atsibif, Baksin-KD, replacement young cattle of the Kazakh white-headed breed, weight gain, blood indicators, use efficiency.

УДК 636.085.57: 636.085.25

Влияние жиросодержащей добавки, приготовленной по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме откармливаемых бычков на мясо

Ю.И. Левахин[1], Б.С. Нуржанов[1], Ю.Ю. Петрунина[1], Д.М. Муслюмова[1], Г.И. Бельков[2], М.М. Поберухин[1]

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

[2]ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Аннотация. По результатам проделанных экспериментов было обнаружено, что скармливание жиросодержащей добавки в качестве фуза подсолнечного в составе рационов откармливаемым бычкам оказывает благоприятное воздействие на переваримость основных питательных веществ кормов и азотистый обмен, протекающий в организме. Причём наиболее высокие показатели были отмечены во II опытной группе, получавшей в составе рациона экструдированный подсолнечный фуз.

В ходе исследований были получены следующие результаты: бычки II группы имели превосходство над сверстниками из контрольной и I опытной групп по переваримости сухого вещества соответственно на 4,3-2,9 %, органического – на 4,8-2,0 %, сырого протеина – на 4,2-2,0 %, сырого жира – на 3,9-1,7 %, сырой клетчатки – на 4,9-2,0 % и БЭВ – на 3,4-1,6 %.

По показателю переваренного азота превосходство также имели бычки II опытной группы. Сверстники контрольной группы по данному показателю уступали молодняку I опытной группы на 0,72 г (0,75 %) и II опытной – 2,94 г (3,06 %). У бычков II опытной группы замечено повышенное использование азота, принятого со съеденными кормами, которое составило соответственно 19,01-30,54 % или по сравнению с молодняком сравниваемых групп больше соответственно на 1,31-1,05 и 1,65-1,35 %.

Ключевые слова: бычки, кормление КРС, переваримость кормов, коэффициент, азотистый обмен, повышение продуктивности, экструдирование, фуз подсолнечный.

Введение.

Основные питательные вещества потреблённых кормов используются в организме молодняка крупного рогатого скота для воссоздания и синтеза свежих клеток и тканей, а также служат источником энергии, важной для исполнения физиологических функций и возобновления запасов, потраченных в процессе жизнедеятельности.

Питательные вещества кормов представлены в виде высокомолекулярных органических соединений, в результате чего плохо усваиваются клетками желудочно-кишечного тракта. Они изначально должны подвергнуться расщеплению до более несложных сочетаний, перейти в раствор и только после этого смогут всосаться в кровь стенками пищеварительного тракта. В связи с этим пищеварение считается первичным этапом обмена веществ между организмом и внешней средой. Следующим шагом обмена веществ у животных необходимо рассматривать переваримость кормов, всасывание и усвоение основных питательных веществ изучаемых рационов [1-4].

Цель исследования.

Изучение влияния скармливания жиросодержащей добавки с предварительной обработкой 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 12 месяцев, выращенных по технологии, принятой в молочном скотоводстве, в условиях беспривязного содержания.

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 соизмеримые. 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 опытной – в составе экструдированной кормосмеси.

Оборудование и технические средства. Использованные в эксперименте отдельные корма и их смеси были подвергнуты барогидротермическому (экструдирование) воздействию. Экструдирование проводилось на универсальном одношнековом прессе-экструдере ПЭШ-30/1 под давлением 10 МПа, при температуре не больше 120 °С. Процесс прессовки компонентов вёлся на экструдере с определённой фильерой d=10 мм и длиной l=60 мм при частоте вращения шнека 160 об./мин.

Статистическая обработка. Полученные результаты исследования обработаны на персональном компьютере методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности по Стъюденту с помощью программного пакета «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследований.

По результатам балансового опыта было установлено, что использование в составе рационов подсолнечного фуза, приготовленного по разной технологии, оказывает конкретное воздействие на возможность животных к перевариванию важных питательных веществ (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	62,81±0,58	63,72±0,46	65,54±0,61
Органическое вещество	64,37±0,91	66,15±1,12	67,47±1,23
Сырой протеин	62,19±1,05	63,48±1,09	64,83±0,92
Сырой жир	65,34±0,72	66,81±0,68	67,92±0,59
Сырая клетчатка	54,21±0,49	55,76±0,54	56,86±0,71
Безазотистые экстрактивные вещества	69,26±1,01	70,52±0,97	71,64±1,08

Наиболее высокой способностью к перевариванию питательных веществ кормов обладал молодняк II опытной группы, получавший в составе рационов фуз подсолнечный с кормосмесью, подвергнутые экструдированию. Бычки этой группы имели превосходство над сверстниками из контрольной и I опытной групп по переваримости сухого вещества соответственно на 4,3-2,9 %, органического – на 4,8-2,0 %, сырого протеина – на 4,2-2,0 %, сырого жира – на 3,9-1,7 %, сырой клетчатки – на 4,9-2,0 % и БЭВ – на 3,4-1,6 %. Между животными контрольной и I опытной групп различия по вышеупомянутым признакам были менее существенными и составили соответственно 0,91; 1,78; 1,29; 1,47; 1,55 и 1,26 % в пользу молодняка I опытной группы.

В многогранных действиях обмена веществ в организме животных одно из основных позиций заслуженно отводится белку, так как он является важным структурным элементом клеток, тканей и органов живого организма.

Расщепляясь в организме, белок также, как углеводы и жиры, способен являться источником энергии. При этом пластическая функция азота не только огромна, но и незаменима никакими иными элементами. В связи с этим нами велось исследование обмена азота в организме подопытного молодняка – одного из главных элементов, входящих в структуру белков. Он определяет биологическую полноценность скармливаемых животным кормовых рационов, считается показателем уровня использования азотистых веществ корма.

Мы хотели выявить, какие расходы и потери принятого бычками азота кормов появляются в ходе переваривания, усвоения и синтеза животноводческой продукции. В связи с этим был исследован баланс азота в организме испытуемых животных, получавших жиросодержащую добавку, приготовленную по разной технологии в составе изучаемых рационов (табл. 2).

Таблица 2. **Среднесуточный баланс азота в организме подопытных животных, г/гол.**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято	157,01±0,97	157,49±1,02	158,94±0,89
Выделено с калом	60,83±1,03	60,59±0,94	59,82±1,02
Переварено	96,18±0,87	96,90±1,05	99,12±0,98
Выделено с мочой	68,39±0,93	68,61±0,88	68,85±1,03
Отложено в теле	27,79±0,47	28,29±0,36	30,27±0,28
Коэффициент использования:			
от принятого, %	17,70±0,81	17,96±0,92	19,01±0,84
от переваримого, %	28,89±0,79	29,19±0,86	30,54±0,71

Бычки II опытной группы, получавшие в составе рациона экструдированный подсолнечный фуз, лучше использовали азот кормов и больше его откладывали в теле.

Потребление азота с кормом повышалось в этой группе в виду большего потребления ими кормовых средств. Так, превосходство аналогов II опытной группы над бычками из контрольной и I опытной групп по изучаемому показателю составило соответственно 1,93 и 1,45 г/гол. Разница по данному признаку среди бычков контрольной и I опытной групп была менее значительной и составила 0,48 г в пользу I опытной группы.

Между изучаемыми группами выявлялось определённое различие в выделении азота из организма. Наиболее высокое выделение азота с калом из организма бычков зафиксировано в контрольной группе – 60,83 г или 38,74 % от его поступления с кормами, в I и II опытных группах немного меньше – соответственно 60,59 и 59,82 г или 38,47 и 37,64 %.

По показателю переваренного азота превосходство также имели бычки II опытной группы. Сверстники контрольной группы по этому признаку уступали молодняку I опытной группы на 0,72 г (0,75 %) и II опытной – 2,94 г (3,06 %).

Выделение азота с мочой было наибольшим во II опытной группе и составило 68,85 г или 43,32 % от его поступления с кормами, несколько меньшим – в I опытной группе – 68,61 г (43,56 %), а самое малое – в контрольной группе – 68,39 г (43,55 %), что ниже сверстников из изучаемых групп на 0,24-0,46 г (0,35-0,67 %).

В организме молодняка всех групп обмен азота был положительным. Наибольшее отложение азота в расчёте на одну голову выявилось у животных II опытной группы. По этому показателю животные данной группы превзошли аналогов из контрольной и I опытной групп соответственно на 2,48-1,98 г или на 8,92-6,99 %. Различие по отложению азота между бычками контрольной и I опытной групп было менее значительным и составило 0,50 г или 1,80 % в пользу последних.

Молодняк I опытной группы по использованию азотистой части рационов имел преимущество над сверстниками из контрольной группы соответственно: от принятого на 0,26 %, от переваренного – на 0,30 %. Наибольшее использование азота, принятого со съеденными кормами, установлено у бычков II опытной группы, которое составило соответственно 19,01-30,54 % или по сравнению с молодняком сравниваемых групп больше соответственно на 1,31-1,05 и 1,65-1,35 %.

Об интенсивности роста животных можно понять по отложению в их теле азота. Бычки II опытной группы в течение всего исследования имели преимущество по данному показателю над аналогами из контрольной и I опытной групп, следовательно, и продуктивность у них была более высокой.

Обсуждение полученных результатов.

Фуз-отстой, содержащий до 90 % липидов и жироподобных веществ, скармливаемый в составе основного рациона бычкам, способствует лучшему усвоению основных питательных веществ рационов и повышению продуктивности.

Результаты исследований разных авторов на моделях различных сельскохозяйственных животных, в том числе свиньях, курах-несушках, молодняке крупного рогатого скота подтверждают этот факт [5-7].

Однако, как следует из данных эксперимента, полученных на модели бычков, результативность фуза-отстоя как кормовой добавки зависит от предварительной обработки корма.

Ранее сходные показатели по оценке продуктивного воздействия фуза, подвергнутого предварительной обработке, на молодняке крупного рогатого скота уже были зафиксированы в других исследованиях [8]. Фуз в составе экструдированной смеси с концентратами характеризовался большим продуктивным действием, а также это дало возможность увеличить и переваримость веществ корма. Более явным это действие было в отношении коэффициентов переваримости сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ.

Вплоть до нынешнего периода мы ещё не обладаем базовыми фундаментальными познаниями о ключевых закономерностях в применении азота кормов, задаваемых животным. В связи с этим зачастую не удаётся детально предугадать, как будет усваиваться и применяться переваримый азот тех или иных кормовых средств, входящих в состав рационов [9-11].

В выполненных экспериментах было выявлено хорошее воздействие применения испытуемой жиросодержащей кормовой добавки в составе рационов животных на процессы переваривания протеина кормов. Впрочем, переваривание является лишь начальным этапом тех многогранных превращений, которым подвергается сырой протеин, прежде чем трансформироваться в белок тела.

Выводы.

Использование в кормлении животных жиросодержащей добавки (подсолнечного фуза) как источника легкодоступной энергии способствует повышению переваримости питательных веществ рационов, их обмену в организме и в конечном итоге продуктивности животных. При этом более весомые показатели получаются при скармливании фуза в качестве жиросодержащей добавки, подвергнутой экструдированию.

Литература

1. Павленко Г.В., Галиев Б.Х., Левахин Ю.И. Использование высококачественных кормов и нетрадиционных добавок при производстве говядины: монография. Оренбург, 2010. 256 с.

2. Эффективность использования корма, адаптационные способности и продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы и её помесей с мясным скотом / В.И. Левахин, Б.А. Саркенов, Ю.И. Левахин и др. Оренбург. 2016. 127 с.

3. Левахин Ю.И., Пошвин В.К., Шерстюк П.Л. Влияние технологии заготовки кормов на их энергетическую и питательную ценность // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 6. С. 35.

4. 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.

5. Быков А.В., Муслюмова Д.М. Влияние кавитационного способа повышения питательности подсолнечного фуза и цеолита на физиологические особенности и продуктивность цыплят-бройлеров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 108-111.

6. Москалёв А.А., Фоменко А.В. Использование фуза подсолнечникого как источника энергии при производстве молока // Пути повышения продуктивности воспроизводительной способности, профилактика лечения сельскохозяйственных животных. Курск, 2001. Ч. 2. С. 8-9.

7. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве: монография / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.Г. Исхаков и др. Казань. 2002. 330 с.

8. Кулибина А.А., Сухарев С.В. Использование отстойных фузов при доращивании бычков // Вопросы кормления и разведения крупного рогатого скота в условиях индустриальной технологии в Ивановской области. М., 1984. С. 24-29.

9. Левахин Ю.И., Джуламанов Е.Б., Урынбаева Г.Н. Переваримость питательных веществ рационов и азотный обмен у подопытных бычков герефордской породы разных типов телосложения // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 4(92). С. 130-134.

10. Переваримость питательных веществ рациона, азотистый и минеральный обмен в организме дойных коров при скармливании сена травосмеси козлятника восточного и костреца безостого / В.К. Назыров, Ф.М. Шагалиев, Ю.И. Левахин и др. // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 118-125.

11. Нуржанов Б.С., Левахин Ю.И. Использование азота корма в организме лактирующих коров // Инновационные разработки по импортозамещению в агропродовольственном секторе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. посвящённой 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства / под. ред. чл.-корр. В.И. Левахина. Оренбург, 2015. С. 185-187.

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

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: baer.nurzhanov@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, тел.: 8(3532)43-46-79

Муслюмова Дина Марсельевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник испытательного центра ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)77-39-97

Бельков Григорий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, научный руководитель ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1, e-mail: oniish@yandex.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

UDC 636.085.57: 636.085.25

Levakhin Yury Ivanovich[1], Nurzhanov Baer Serekpaevich[1], Petrunina Yulia Yurevna[1], Muslyumova Dina Marselyevna[1], Belkov Grigoriy Ivanovich[2], Poberukhin Mikhail Mikhailovich[1]

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

[2] *FSBSI «Orenburg Research Institute of Agriculture»,* e-mail: oniish@yandex.ru

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

Summary. According to the results of the experiments, it was found that feeding with the fat-containing additives as sunflower oil foots in the diets of fattening steers has a benefits on digestibility of feed essential nutrients and nitrogen metabolism in the body. Yet, the highest indices were registered in the II experimental group of animals that were fed with the extruded sunflower oil foots.
In the course of research the following results were obtained: bulls of group II advance over the animals of the same age from the control and group I according to the digestibility of dry matter by 4,3-2,9 %, organic – by 4,8-2,0 %, crude protein – by 4,2-2,0 %, crude fat – by 3,9-1,7 %, crude fiber – by 4,9-2,0 % and nitrogen-free extractable substances – by 3,4-1,6 %.
According to the digestible nitrogen, bulls of group II advanced. Animals of the same age in control group rank below young cattle of the experimental group I by 0,72 g (0,75 %) and group II – 2,94 g (3,06 %). Bulls of the II experimental group had the increased use of nitrogen intaken with feed that compose 19,01-30,54 % or by 1,31-1,05 and 1,65-1,35 % higher in comparison with the animals of the compared groups.
Key words: bulls, cattle feeding, forage digestibility, coefficient, nitrogen metabolism, productivity increase, extrusion, sunflower oils foots.

УДК 636.085:577.17

Оценка действия высокодисперсных металлов в составе экструдатов на интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота

М.Я. Курилкина[1], Т.Н. Холодилина[1,2], Д.М. Муслюмова[1], О.А. Завьялов[1], М.Б. Ребезов[3]
[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства»
[2]ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
[3]ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Аннотация. Проблема полноценности питания сельскохозяйственных животных является одной из основополагающих на сегодняшний день. Применяемые в кормлении комбикорма должны обеспечивать максимальное усвоение животными питательных веществ рациона. Имеется достаточно сведений об эффективном использовании высокодисперсных порошков металлов в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц.

Ранее нами было установлено, что процесс экструдирования повышает питательность исходных кормов. Данный процесс даёт возможность использовать вторичные сырьевые ресурсы, способные покрыть те или иные потребности животного в питательных веществах и энергии. Также были установлены биологические свойства микро- и наночастиц металлов, которые позволили разработать способ выращивания сельскохозяйственных животных и птиц при включении в состав их рационов минерало-обогащённых экструдированных кормов, что повышает продуктивность и снижает затраты корма на единицу прироста живой массы птицы. Исходя из чего, вполне актуальным являются исследования введения экструдированных кормов с высокодисперсными препаратами в рационы сельскохозяйственных животных.

В статье представлены результаты экспериментальных исследований по разработке новых источников минеральных веществ в составе кормовых добавок. Сделаны выводы по использованию экструдированных добавок с высокодисперсными частицами металлов и кальцийсодержащим препаратом в кормлении молодняка крупного рогатого скота, описано влияние экструдатсодержащих добавок на потребление кормов и питательных веществ рациона, а также на рост и развитие подопытных животных.

Установлено, что внесение в состав рациона животных опытной группы экструдированных добавок сопровождается повышением поедаемости и увеличением коэффициентов переваримости питательных веществ корма. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота данных опытных экструдатов способствует достоверному увеличению прироста живой массы животных.

Ключевые слова: высокодисперсные порошки металлов, экструдирование, корма, рост и развитие животных.

Введение.

Обеспечение животных необходимым количеством полноценных питательных веществ зависит от развития производства полнорационных комбикормов, содержащих в своём составе вещества, обеспечивающие высокое усвоение питательных компонентов рационов. Таковыми являются биологически активные добавки в виде высокодисперсных порошков металлов [1, 2].

Многочисленными исследованиями подтверждено эффективное применение высокодисперсных металлов в кормлении сельскохозяйственных животных. Введение в рационы животных кормов, содержащих экструдированные продукты с высокодисперсными порошками металлов, способствует улучшению полноценности их питания, продуктивности и повышению качественных показателей получаемой продукции. Так, например, использование в кормлении цыплят-бройлеров высокодисперсных микроэлементов железа, меди, цинка и марганца в 75 %, 50 % от нормы увеличивает среднесуточный прирост живой массы подопытной птицы во все периоды её выращивания [3-8].

Таким образом, актуальными представляются исследования эффективности использования экструдированных рационов с высокодисперсными порошками металлов в кормлении сельскохозяйственных животных.

Цель исследования.

Оценка эффективности применения опытных экструдатов с высокодисперсными частицами карбоната кальция, Fe, Zn, Cu в составе рационов на продуктивность сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Исследования выполнены на модели молодняка крупного рогатого скота казахской белоголовой породы. На момент постановки опыта возраст бычков составлял 13 месяцев, с живой массой 320-330 кг.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования 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 приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. По принципу пар-аналогов были сформированы три группы животных (n=15). За период эксперимента рацион контрольной группы молодняка в среднем состоял из 13,7 кг силоса кукурузного, 3,3 кг сена суданки и 3,6 кг комбикорма. Комбикорм включал в свой состав: 40 % дроблёного ячменя, 30 % пшеничных отрубей, 20 % подсолнечного жмыха, 10 % пшеницы. В рационах I и II опытных групп пшеничные отруби заменяли экструдированным продуктом. Экструдированный продукт I опытной группы состоял из пшеничных отрубей, а II опытной группы включал в свой состав 79,9 % пшеничных отрубей, 20 % высокодисперсного карбоната кальция и 0,1 % премикса с высокодисперсными порошками металлов (на 1 кг экструдата 0,1 г Cu, 0,1 г Zn, 2 г Fe). Основному периоду, который длился 152 суток, предшествовал 30-дневный подготовительный.

На протяжении эксперимента подопытные животные содержались привязно. Рационы подопытного молодняка составлялись с учётом химического состава кормов и периодически изменялись в зависимости от его возраста и живой массы согласно детализированным нормам кормления Калашникова А.П. [9]. Минеральные вещества вводили в рацион за счёт специально подобранного премикса, входящего в состав концентрированной части рациона.

Оборудование и технические средства. В подготовительный период была установлена поедаемость кормов, животные были приучены к оборудованию для проведения балансовых опытов. В учётный период был проведён строгий индивидуальный учёт съеденных кормов и их остатков, общее количество выделенных за сутки кала и мочи.

Контроль роста бычков осуществлялся посредством индивидуального, ежемесячного взвешивания утром перед процессом кормления и поения. На основании полученных данных были рассчитаны абсолютный и среднесуточный приросты и относительная скорость роста с применением формулы С. Броди.

Статистическая обработка. Статистическая обработка проведённых исследований была осуществлена с использованием программ «Excel» (Microsoft), «Statistica 6.0». («Stat Soft Inc.», США). Обработка цифровых данных производилась методом вариационной статистики [10].

Результаты исследований.

Поедаемость компонентов рационов за период опыта была следующей: в I опытной группе – сена суданского составляла 96,8 %, силоса кукурузного – 90,1 %, во II опытной группе соответственно – 97,7; 92,2 %, в контрольной группе – 95,2 %, 87,5 %. Во всех группах поедаемость комбикорма была 100 %.

Различие в поедаемости рационов в испытуемый период сказалось на общем потреблении кормов и питательных веществ опытными группами (табл. 1).

Таблица 1. **Фактическое потребление кормов подопытными животными, кг**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Силос кукурузный, кг	1783	1837	1879
Сено суданки, кг	490	497	505
Комбикорм	547	-	-
Комбикорм + экструдат (I опыт.)	-	547	-
Комбикорм + экструдат (II опыт.)	-	-	547
В рационе содержится:			
Кормовых единиц	1188	1197	1209
Обменной энергии, МДж	12870	13021	13188
Переваримого протеина, г	105	110	113
Сырого протеина, г	164	172	176

Бычки II опытной группы за период опыта больше потребляли силоса кукурузного по сравнению со сверстниками из контрольной и I опытной групп на 5,4 и 2,3 %, сена суданки – на 3,06 и 1,6 %.

Неодинаковая поедаемость кормов рационов вызвала различие в поступлении питательных веществ в организм животных.

Так, бычки I и II опытных групп превышали контрольную группу в потреблении кормовых единиц на 0,8 и 1,7 %, обменной энергии – на 1,2 и 2,4 %, переваримому протеину – на 4,9 и 7,3 %.

Максимальное потребление питательных веществ рациона было у бычков опытных групп, по которому они превосходили контрольную группу в потреблении органического вещества на 1,9 и 2,1 %, сухого вещества – на 2,0 и 2,2 %, сырой клетчатки – на 2,0 и 3,0 %, сырого протеина – на 3,1 и 7,0 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,2 и 2,6 %. В потреблении сырого жира опытные группы были ниже контрольной на 26,0 и 28,0 %.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов бычков опытных групп превышали контрольную группу по сухому веществу на 1-2,7 %, органическому веществу – на 1-2,5 %, сырому протеину – на 1,5-2,8 %, сырому жиру – на 2-2,4 %, сырой клетчатке – на 0,1-1,0 %, безазотистые экстрактивные вещества – на 1-3 %.

Следовательно, введение в состав комбикормов бычков опытных групп экструдированных кормовых добавок вызывает положительное воздействие на потребление кормов и питательных веществ рациона.

Живая масса подопытных бычков при постановке на опыт была одинаковой, но в процессе опыта она изменилась в результате различного набора компонентов в рационе.

Особо усиленно процессы роста протекали у бычков II опытной группы, получавших в составе своего рациона экструдированную добавку с высокодисперсными порошками металлов и кальцийсодержащим препаратом (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика живой массы подопытных животных, кг**

Возраст, мес.	группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
13	326,1±1,42	325,7±1,09	325,5±1,05
14	349,2±1,69	351,1±1,48	352,3±1,61
15	373,9±2,11	378,3±1,67	380,9±1,88
16	400,7±2,51	405,6±2,10	409,8±2,12
17	428,3±2,90	433,6±2,34	439,5±2,48
18	455,3±3,06	460,7±2,68	467,8±2,67

В возрасте 15 месяцев II опытная группа превосходила своих сверстников из контрольной и I опытной групп на 1,9 и 0, 7 %, а к 18-месячному возрасту данное превосходство достигло 2,7 и 1,5 % соответственно.

Наиболее ярко интенсивность роста массы тела прослеживается по среднесуточному приросту подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3. **Динамика среднесуточных приростов подопытных животных, г/гол./сут**

Возраст, мес.	группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
13-14	770±11,41	847±9,26	893±10,47
14-15	797±10,24	877±11,29	923±12,25
15-16	865±14,48	881±13,48	932±11,66
16-17	952±17,22	966±17,40	1024±16,50
17-18	871±16,19	874±15,36	913±16,09
13-18	850±16,07	888±15,71	936±16,12

На протяжении всего учётного периода среднесуточный прирост живой массы бычков II опытной группы был выше контрольной и I опытной групп. В возрасте 15-16 месяцев их среднесуточный прирост на 7,7 и 5,8 % превосходил прирост сверстников контрольной и I опытной групп, в 17-18 месяцев – на 4,8 и 4,5 % соответственно.

За весь период опыта среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп был выше контрольной группы на 4,5 и 10,1 %.

Для наиболее точной оценки развития подопытных бычков был произведён расчёт относительной скорости роста (табл. 4).

Таблица 4. **Относительная скорость роста, %**

Возраст, мес.	группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
13-14	6,8	7,5	7,9
14-15	6,8	7,5	7,8
15-16	6,9	7,0	7,3
16-17	6,7	6,7	7,0
17-18	6,1	6,1	6,2
13-18	33,1	34,3	35,9

В течение всего опытного периода относительная скорость роста была наибольшей у бычков II опытной группы, превышая контрольную I опытную на 2,8 и 1,6 % соответственно.

Обсуждение полученных результатов.

Полноценность кормления в животноводстве играет не менее важную роль, чем уровень общего питания, так как недостаток в рационе хотя бы нескольких элементов вызывает избыточный расход кормов. Путём добавления в рацион опытных бычков эктрудированного продукта с кальцийсодержащим препаратом и высокодисперсными частицами металлов возможно повышать потребление питательных веществ корма.

Как следует из полученных результатов, потребление питательных веществ рационов в опытных группах превосходило сверстников контрольной по всем показателям за исключением потребления сырого жира. А коэффициенты переваримости питательных веществ рационов были наибольшими у бычков II опытной группы.

Понятия роста и развития имеют прямую связь с изменением живой массы и размеров организма животного и обусловлены наследственностью. Тем не менее степень зависимости от генетического ресурса животного напрямую зависит от факторов кормления и содержания [11].

Рост животных, воспроизводя количественный аспект развития, выражается посредством интенсивности их роста через динамику живой массы, таким образом, обменные процессы организма нужно расценивать во взаимосвязи с характером роста и развития животных.

Выявленный нами факт значительного увеличения прироста бычков II опытной группы, получавших экструдированный корм с добавками высокодисперсных порошков и кальцийсодержащего препарата, доказывает огромную роль полноценности кормления животных и её влияние на рост и развитие живого организма, чем подтверждает целесообразность использования наших кормовых средств при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Результаты наших исследований доказывают утверждение ряда авторов о факте снижения относительной скорости роста животных с возрастом [12, 13]. Данный процесс связан со снижением действий протекающих в протоплазме клеток, увеличением специфичных дифференцированных тканей и приумножением доли резервных веществ.

Выводы.

Применение в рационе экструдированной опытной добавки на основе пшеничных отрубей, высокодисперсных порошков металлов и кальцийсодержащего препарата вызывает повышение приростов на 10,1 %, а также способствует замедлению возрастного снижения относительной скорости роста у молодняка, получавшего данную добавку.

Литература

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

2. Холодилина Т.Н., Мирошников С.А. Исследование процессов создания и испытание новых препаратов эссенциальных элементов на основе микро- и макрочастиц металлов // Ориентированные фундаментальные исследования и их реализация в агропромышленном комплексе России: материалы Всерос. науч. конф. М.: ООО «Полиграф», 2010. С.193-196.

3. 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.

4. Влияние экструдирования корма на биодоступность химических элементов / Т.Н. Холодилина, А.С. Тиманова, А.И. Гречушкин, С.А. Мирошников // Ветеринария. 2009. № 7. С. 50-52.

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

6. Использование питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков разных пород при откорме на барде / А.В. Харламов, Н.Н. Мухаметгалиев, В.А. Харламов, О.А. Завьялов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 200. С. 234-235.

7. Особенности влияния биологически активных препаратов на содержание химических элементов в теле кур несушек / С.А. Мирошников, О.Н. Суханова, С.В. Лебедев, О.В. Кван, О.Ю. Сипайлова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6(112). С. 244-248.

8. Завьялов О.А., Харламов А.В., Ирсултанов А.Г. Особенности использования энергии у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от сезонов их рождения // Вестник мясного скотоводства. 2007. Вып. 60. Т. I. С. 101-104.

9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В. И. Фисинин, В. И. Щеглов и др. М., 2003. 396 с.

10. Гатаулин А.М. Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельском хозяйстве. М.: Изд. ТСХА, 1992. 350 с.

11. Черекаев А.В. Этиология – основа технологии мясного скотоводства // Зоотехния. 1995. № 6. С. 16-19.

12. Пшеничный П.Д. Проблемы роста и развития сельскохозяйственных животных // Животноводство. 1962. № 3. С. 71-75.

13. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай, 1976. 288 с.

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

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

Муслюмова Дина Марсельевна, кандидат биологических наук, старший 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

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: тел.:8(3532)43-46-78, e-mail: vniims.or@mail.ru

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры пищевые и биотехнологии Высшей медико-биологической школы ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 85, тел.: 8-904-811-11-66, e-mail: rebezov@yandex.ru

UDC 636.085:577.17

Kurilkina Marina Yakovlevna[1], Kholodilina Tatyana Nikolaevna[1,2], Muslyumova Dina Marselyevna[1], Zavyalov Oleg Aleksandrovich[1], Rebezov Maxim Borisovich[3]

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

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

[3] *FSIEI of HE «South Ural State University (National Research University)»,* e-mail: rebezov@yandex.ru

Assessment of action of superfine metals in extrudates on growth rate of young cattle

Summary. Full value nutrition of farm animals is one of fundamental problems at present. Mixed fodder must ensure the maximum absorption of nutrients from diet by animals. There is enough information on the effective use of fine metal powders in feeding farm animals and birds.

We earlier established that the extrusion process enhances feeding value of original feed. This process allows the use of secondary raw materials that can cover some or other animal needs for nutrients and energy. In addition, the biological properties of micro- and nanoparticles of metals were established that allowed us to develop a method for rearing agricultural animals and poultry after the inclusion of mineral-enriched extruded feed in their diets, it increases the productivity and reduces the cost of feed per unit of live weight gain of poultry. Based on that, the research of administration of extruded feed with finely dispersed preparations in the diets of agricultural animals.

The article presents the results of experimental studies on the development of new sources of minerals in the composition of the feed additives. We made some conclusions on the use of extruded additives with finely dispersed metal particles and calcium-containing preparation in feeding of young cattle. The effect of additives with extrudates on intake of fodder and nutrients of the diet and on the growth and development of experimental animals were described.

It was established that the introduction of the extruded additives to the diet of experimental animals was accompanied by an increase of palatability and increasing nutrient digestibility coefficients of nutrients. The experimental extrudates used in feeding of young cattle promotes the significant increase of weight gain.

Key words: fine metal powders, extrusion, fodders, growth and development of animals.

УДК 636.085.25

Сравнительные показатели поступления и переваримости питательных веществ рациона бычков в зависимости от доступности введённого кальция

Н.М. Ширнина [1], Б.Х. Галиев [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. С целью повышения доступности неорганического соединения кальция в составе кормового мела в организме бычков было использовано технологическое решение – кавитирование. Результат испытан на бычках, выращиваемых на мясо, при нормировании рационов по минеральным веществам. При этом дан сравнительный анализ влияния на переваримость питательных веществ испытуемых рационов.

Установлено, что наиболее высокое поступление питательных веществ рационов было у бычков I и II опытных групп, в которых кальций сбалансирован согласно разработанных и утверждённых норм кормления мясного скота нативным кормовым мелом и подвергнут ультразвуковому воздействию – кавитированию соответственно по группам.

Так, молодняк этих групп потреблял больше сухого вещества на 1,22 и 2,97 %, органического вещества – на 1,80-3,01 %, сырого протеина – на 0,70-2,12 %, сырого жира – на 1,47-2,62 %, сырой клетчатки – на 1,79 и 4,79 % и БЭВ – на 1,13 и 2,16 %, чем их аналоги из контрольной группы.

Бычки контрольной группы по сравнению с аналогами из I и II опытных групп выделяли с калом больше сухого вещества на 10,57 и 19,88 %, органического вещества – 11,7 и 22,85 %, сырого протеина – на 13,02 и 16,74 %, сырой клетчатки – на 10,14 и 12,89 % и БЭВ – на 14,65 и 25,83 %.

Полученное соотношение питательных веществ между поступлением и выделением дало более высокие показатели переваренных веществ у бычков двух последних групп.

Молодняк I и II опытных групп больше переваривал: сухого вещества – на 5,50 и 11,25 %, органического вещества – на 5,36 и 11,31 %, сырого протеина – на 10,27 и 15,28 %, сырого жира – на 8,17 и 11,59 %, сырой клетчатки – на 6,36 и 11,51 % и БЭВ – на 4,43 и 8,62 % в сравнении с контрольными животными.

Ключевые слова: бычки, корм органический, неорганические минеральные вещества, мел, биодоступность, кавитация, переваримость.

Введение.

Обеспеченности рационов сельскохозяйственных животных минеральными веществами придаётся большое значение многими отечественными учёными. Объясняется это их важностью и необходимостью для роста и развития животного организма [1, 2].

Не имея энергетической ценности, они необходимы во всех обменных процессах, происходящих в организме. Минералы – это неорганические элементы, которые часто содержатся в неорганических солях или в органических соединениях. Обычно минералы подразделяются на «макроминералы» и «микроминералы», это различие основано только на количестве минералов, необходимых для животного.

Для организма общее количество минералов не имеет такого значения, как их доступность.

Доступность минеральных элементов зависит от следующих факторов: вид, возраст, пол и здоровье животного. Химическая форма элемента, содержание и форма других элементов, обработка кормов, присутствие связывающих элементов влияет на их взаимождействие. Например, недостаток витамина Д уменьшает усвоение кальция [3].

Исследования многих учёных свидетельствуют о более эффективном влиянии на организм животных природных минеральных веществ (хелатных), содержащихся в растениях, из которых заготавливаются корма для животных [4]. Более высокая доступность минеральных веществ, содержащихся в органических соединениях, объясняется тем, что ионы металлов находятся в оболочке аминокислоты и не требуют дополнительных превращений в организме, так как являются готовыми к использованию и транспортировке клетками эпителия тонкой кишки, в которой происходит основной процесс усвоения.

На протяжении многих лет в животноводстве для восполнения дефицита минеральных элементов используются неорганические соли минералов. Процесс их усвоения происходит аналогично органическим минеральным веществам, в тонком отделе кишечника путём активного транспорта: свободный иона металла присоединяется к транспортному белку, позволяющему переносить ион в кровоток. Данному процессу подвержены все минеральные вещества, попавшие в кровоток организма животного. Если же данный процесс не происходит, то организм не узнал минерал как вещество, необходимое для усвоения, и отказывается его использовать.

Чаще всего это происходит именно с неорганическими солями минералов, которым необходимо пройти определённые изменения в различных средах организма (расщепление, растворение и усвоение путём хеляции).

Основное поступление минеральных веществ животным осуществляется посредством кормов рациона, минеральный состав которых подвержен многим факторам и колеблется в зависимости от погоды, фазы вегетации, срока заготовки, условия хранения и так далее. Знание естественного содержания минеральных веществ, их взаимодействие с питательными веществами кормов в рационе является важным условием для организации полноценного питания животных

Это подтверждают публикации учёных, так, например, М.А. Ваттио и др. пишут, что процесс впитывания кальция в двенадцатиперстной кишке зависит от источника кальция (чистое усвоение кальция колеблется от 31 % в люцерне и до 56 % – в декальцинированном фосфате) [3]. Другие пишут, что неорганические соли минералов при употреблении их в составе рационов обладают уровнем доступности не более 10-20 %, а это означает, что 90 % не усваиваются, а наоборот, оказывают негативный эффект на организм животного [5, 6].

В нашей стране усилиями многих учёных проводится большая работа по изысканию способа повышения биодоступности минеральных добавок [7, 8].

С учётом изложенного задачей нашего научного поиска явилось повышение доступности неорганических минеральных веществ (на примере кальция) в составе рациона крупного рогатого скота. Для чего мел как источник кальция был подготовлен в виде суспензии и подвергнут кавитационной обработке (воздействие ультразвука с определённой частотой).

Цель исследования.

Сравнительное изучение поступления и переваримости питательных веществ рационов бычков в зависимости от доступности введённого кальция.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Мел кормовой, ГОСТ 17498-72 (далее – кормовая минеральная добавка) для крупного рогатого скота.

Схема эксперимента. Для сравнительной оценки влияния исходного и кавитированного минерала (кормовой мел) на поступление и переваримость питательных веществ рациона в организме бычков были проведены научные исследования (научно-хозяйственный и балансовый опыты).

Они были выполнены в 2015 году на животных красной степной породы, выращенных по технологии, принятой в молочном скотоводстве, в условиях беспривязного содержания физиологического двора «Покровского сельскохозяйственного колледж-филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет».

Для проведения научно-хозяйственного опыта отобраны по принципу пар-аналогов 30 клинически здоровых бычков (возраст – 9-10 месяцев, живая масса – 203±2,3 кг), которые были разделены на три группы, по 10 голов в каждой. Физиологические исследования (балансовый опыт) проводились на 9 бычках 12-месячного возраста. При этом животные методом пар аналогов были отобраны из числа бычков научно-хозяйственного опыта и разделены на три группы (n=3).

Подопытные животные получали рацион концентратно-сено-силосного типа, структура которого состояла из: сена – 25-30 %, кукурузного силоса – 15-18 %, концентратов – 54-57 %, кормовой патоки – 3,8-4,0 % питательности. Концентраты представлены ячменём экструдированным (84 %) и жмыхом подсолнечным (16 %).

Рационы для подопытных животных составлялись на основании детализированных норм кормления сельскохозяйственных животных [9] с расчётом получения среднесуточного прироста 700-800 г. Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион (ОР), I опытной – ОР+нативный мел (1 % от концентратов) и II опытной – ОР+кавитированный мел (1 % от концентратов).

Средние образцы кормов, их остатков, пробы кала (3 % от веса) были исследованы по методикам зоотехнического анализа и биохимических исследований [10-11] в Испытательном центре ФГБНУ «Всероссийский институт мясного скотоводства» (аттестат аккредитации РОСС RU. 0001.21ПФ59 от 12.10.2015 г.) на: содержание в них сухого вещества, сырого протеина (ГОСТ 13496,4-93), сырого жира (ГОСТ 13496,15-97), сырой клетчатки (ГОСТ 12396,2-91), сырой золы (ГОСТ 26226-95), кальция (ГОСТ26570-95), фосфора (ГОСТ 26657-97). В пробах мочи (2 % от веса) определяли количество азота (методом Къельдаля), кальция и фосфора.

Оборудование и технические средства. Кавитационная обработка минеральной кормовой добавки производилась с использованием ультразвукового генератора И10-0,63 (производитель ООО «ИНЛАБ-УЛЬТРАЗУК», г. Санкт-Петербург, Россия). Технические характеристики: рабочая частота – 15-30 КГц, выходная мощность – 630 Вт, потребляемая мощность – 800 Вт. Для кавитации использовалась ультразвуковая установка И100-6/1 мощностью 700 и амплитудой ультразвуковых колебаний на торце ультразвукового преобразователя 40 мкм.

Статистическая обработка. Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

К моменту проведения балансового опыта рационы подопытного молодняка различались по содержанию витаминов, питательных и минеральных веществ (табл. 1).

Таблица 1. **Рационы бычков при проведении балансового опыта**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сено злаковое	2,55	2,60	2,7
Силос кукурузный	4,41	4,50	4,6
Концентраты злаковые	2,1	2,1	2,1
Жмых подсолнечный	0,4	0,4	0,4
Патока кормовая	0,3	0,3	0,3
Соль	33	33	33
Моно Na-фосфат	45	44	44
Мел нативный	-	25	-
Мел кавитированный	-	-	25
Премикс	25	25	25
В рационе содержится:			
сухого вещества, кг	5,74	5,81	5,91
корм. ед., кг	5,15	5,19	5,25
обменной энергии, МДж	57,44	58	59,27
протеина: сырого, г	796	802	813
переваримого, г	545	549	556
клетчатки, г	1108	1128	1161
крахмала, г	1094	1026	1098
сахаров, г	391	393	398
сырого жира, г	156,4	158	160,5
кальция, г	24,72	34,07	35,38
фосфора, г	27,22	27,1	27,31
серы, г	21,17	21,1	21,03
йода, мг	2,65	2,67	2,69
кобальта, мг	5,25	5,15	5,27
меди, мг	66,2	66	66
цинка, мг	276	276	276
марганца, мг	330	330	330
железа, мг	550	554	563
витамина А, тыс. МЕ	29	28,2	27
витамина Д, тыс. МЕ	3,0	3,0	3,0
витамина Е, тыс МЕ	431	438	448
каротина, мг	81	82,6	85

Поедаемость кормов. Из полученных данных следует, в контрольной группе поедаемость злакового сена составляла 85,1 %, в I и II опытных группах была выше на 3,1 % и на 3,4 % соответственно.

Поедаемость силоса кукурузного в контрольной группе равнялась 88,2 %, в I опытной – 89,8 % и во II опытной группе – 91,3 % , то есть выше на 1,6 % и 3,1 % по сравнению с контролем. Концентраты из ячменя и жмыха подсолнечного, прочие корма бычками поедались полностью.

Переваримость питательных веществ. Данные, полученные во время проведения балансового опыта, позволили установить фактическое количество потреблённых, выделенных с калом и переваренных питательных веществ рациона подопытными бычкам (табл. 2).

Таблица 2. **Основные питательные вещества и их переваримость у подопытных бычков, г**

Питательные вещества	Принято	Выделено с калом	Переварено
контрольная			
Сухое вещество	5740,2±63,5	1526,9	4213,3±18,1
Органическое вещество	5458,7±61,2	1326,5	4132,2±14,3
Сырой протеин	796,4±4,1	327,3	469,1±1,8
Сырой жир	156,4±1,05	57,2	99,2±0,49
Сырая клетчатка	1108,4±8,1	416,8	691,6±4,8
БЭВ	3397,5±12,3	587,8	2809,7±21,4
I группа			
Сухое вещество	5810,4±72,1	1365,5	4444,95±5,2*
Органическое вещество	5524,9±63,3	1171,3	4353,6±4,1
Сырой протеин	802,0±1,2	284,7	517,3±0,8*
Сырой жир	158,7±1,09	51,4	107,3±0,23
Сырая клетчатка	1128,2±3,2	392,6	735,6±1,5
БЭВ	3436,0±4,5	501,7	2934,3±3,7*
II группа			
Сухое вещество	5910,7±73,4	1223,5	4687,2±6,3*
Органическое вещество	5623,1±65,1	1023,4	4599,7±4,8*
Сырой протеин	813,3±1,1	272,5	540,8±0,7*
Сырой жир	160,5±0,92	49,8	110,7±0,31
Сырая клетчатка	1161,5±2,9	390,3	771,2±1,1*
БЭВ	3487,8±5,2	436,0	3051,8±4,1*

Из данных таблицы № 2 следует, что наиболее высокое поступление питательных веществ рационов было у бычков I и II опытных групп, в которых кальций был сбалансирован согласно разработанных и утверждённых норм кормления мясного скота нативным кормовым мелом, подвергнутым ультразвуковому воздействию – кавитированию соответственно по группам.

Так, молодняк этих групп потреблял больше сухого вещества на 1,22 и 2,97 %, органического вещества – на 1,80-3,01 %, сырого протеина – на 0,70-2,12 %, сырого жира – на 1,47-2,62 %, сырой клетчатки – на 1,79 и 4,79 % и БЭВ – на 1,13 и 2,16 %, чем их аналоги из контрольной группы.

Установлено, что бычки контрольной группы по сравнению с аналогами из I и II опытных групп выделяли с калом больше сухого вещества на 10,57 и 19,88 %, органического вещества – 11,7 и 22,85 %, сырого протеина – на 13,02 и 16,74 %, сырой клетчатки – на 10,14 и 12,89 % и БЭВ – на 14,65 и 25,83 %.

Полученное соотношение питательных веществ между поступлением и выделением дало более высокие показатели переваренных веществ у бычков двух последних групп.

Молодняк I и II опытных групп больше переваривал: сухого вещества на 5,50 и 11,25 %, органического вещества – на 5,36 и 11,31 %, сырого протеина – на 10,27 и 15,28 %, сырого жира – на 8,17 и 11,59 %, сырой клетчатки – на 6,36 и 11,51 % и БЭВ – на 4,43 и 8,62 % в сравнении с контрольными животными.

Результаты балансового опыта дают возможность рассчитать коэффициенты переваримости питательных веществ кормов испытуемых рационов, использованных бычками.

Расчёты и анализ данных позволили установить, что коэффициенты переваримости питательных веществ были выше в I и II опытных группах животных. Разница в их пользу составила по сухому и органическому веществам на 3,1 и 5,9 %; 3,1 и 6,1 % (P<0,05), сырому протеину – на 4,6 и 6,6 % (P>0,05 и P<0,05), сырому жиру – на 4,2 и 5,6 % (P<0,05), клетчатке – на 2,8 и 4,0 % (P>0,05 и P<0,05) и БЭВ – на 2,7 и 4,8 % (P<0,05 %).

Сравнительный анализ данных показал, что наиболее высокой доступностью и переваримостью питательных веществ обладает рацион, где нормирование по кальцию осуществлялось кавитированным мелом.

Обсуждение полученных результатов.

К сегодняшнему времени известно, что минеральные вещества как металлокомпоненты входят в состав многих гормонов, ферментов и витаминов, которые активизируют их действие, тем самым влияют на обмен веществ и физиологические функции организма. Минеральные вещества не могут синтезироваться организмом животного, поэтому должны поступать из биосферы с кормами и водой.

При балансировании кормовых рационов крупного рогатого скота недостающие минеральные вещества, как правило, восполняются использованием микродобавок в форме минеральных солей. Однако, что было отмечено и ранее, минеральные вещества в виде солей плохо усваиваются животными [12, 13].

В связи с этим проводятся изыскания различных вариантов подготовки неорганических минеральных веществ к использованию в составе кормовых рационов.

Так, например, скармливание в соединении с органическими питательными веществами [14, 15].

Положительный результат получен при введении в рацион ультрадисперсного железа в виде суспензии первотёлкам чёрно-пёстрой породы [16].

В настоящее время в животноводстве возлагаются большие надежды на биотехнологию, при которой возможны принципиально новые технические решения подготовки кормов к скармливанию. Реализация новых принципов в этой сфере распространяется и на диструкцию кормовых средств рационов животных. В этой связи определённый интерес вызывает технология обработки минеральных добавок кавитационным воздействием [17].

Нами предполагалось, что кавитирование испытуемой минеральной добавки позволит повысить её биодоступность и соответственно повлияет на интенсивность обменных процессов организма.

Полученные нами данные позволили подтвердить ожидаемые результаты исследований, наиболее высокой доступностью и переваримостью питательных веществ обладал рацион, где нормирование по кальцию осуществлялось мелом подвергнутым кавитированию.

Выводы.

С целью устранения дефицита в рационе животных по кальцию, следует неорганическое минеральное вещество – мел (кальция содержится в нём 39,2 %) подвергать кавитационной обработке, так как включение в состав рациона подготовленной таким способом минеральной кормовой добавки способствует повышению поступления и переваримости питательных веществ.

Литература

1. Кудашева А.В., Родионова Г.Б. Влияние некоторых факторов на усвоение минеральных элементов в организме молодняка крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 291-296.

2. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков, А.И. Саханчук и др. // Зоотехния. 2015. № 1. С.14-17.

3. Ваттио М. Техническое руководство по производству молока. Пищеварение и кормление / Международный Институт по Исследованию и Развитию Молочного Животноводства им. Бабкока. Медисон: Университет Штата Висконсин, 1996. 148 с.

4. Оптимизация кормления молодняка крупного рогатого скота и кур путём использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / А.С. Простокишин, Т.А. Краснощёкова, Т.А. Туаева и др. // Зоотехния. 2015. № 3. С. 14-15.

5. Влияние скармливания балансирующей кормовой добавки на рост молодняка и молочную продуктивность коров / С.Н. Лылик, С.А. Пустовой, С.Н. Кочегаров, С.А. Согорин, Т.А. Краснощёкова // Зоотехния. 2011. № 1. С.13-15.

6. Мирошников И.С., Васильченко А.С. Кальцийсодержащие добавки различной дисперсности включением биодоступность экструдатов // Актуальные вопросы развития науки: материалы междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. А.А. Сукиасян. Уфа, 2014. Ч. 4. С. 175-177.

7. Влияние аспарагинатов микроэлементов на метаболизм молочных коров / А.П. Коробов, И.И Калюжный, С.В. Козлов, С.П. Москаленко, А.П. Гуменюк, А.С. Батаргалиев // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 4. С. 31-34.

8. Муслюмова Д.М. Влияние кавитационной обработки на биологическую полноценность и продуктивное действие фуза-отстоя в рационах крупного рогатого скота: дис. … канд. биол. наук. Оренбург, 2013. 113 с.

9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В. И. Фисинин, В. И. Щеглов и др. М., 2003. С. 22-24.

10. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Россельхозиздат, 1976. 389 с.

11. Разумов В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов. М.: Россельхозиздат, 1986. 302 с.

12. Использование минерального премикса в кормлении молодняка крупного рогатого скота и кур в условиях приморья / Р.Л. Шарвадзе, А.С. Простокишин, В.И. Нимаева, В.С. Усанов // Зоотехния. 2015. № 12. С. 16-15.

13. Топорова Л.В., Андреев В.В., Топорова И.В. Эффективность использования витабеллина в кормлении лактирующих коров // Зоотехния. 2012. № 9. С. 8-9.

14. Влияние скармливания минерально-витаминной кормовой добавки на молочную продуктивность тёлок / Е.С Дубкова, Т.А. Краснощёкова, Е.В. Пугаева, С.А. Уваров, В.В. Шишкин // Зоотехния. 2011. № 12. С. 10-11.

15. Харламов И.С., Чепелев Н.А. Влияние хелатных микроэлементов на протекание обменных процессов в организме новотельных высокопродуктивных коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 7. С. 45-46.

16. Зенова Н.Ю. Влияние ультрадисперсного железа в рационе на молочную продуктивность и состав молока первотёлок чёрно-пёстрой породы // Зоотехния. 2010. № 12. С. 6-7.

17. Мирошников С.А., Муслюмова Д.М., Быков А.В. Влияние кавитации на биологическую доступность жирных кислот из отходов масложировой промышленности // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 3. С. 53-54.

Ширнина Надежда Михайловна, 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.: (3532)43-46-79, e-mail: vniims.or@mail.ru

Галиев Булат Хабулеевич, 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.: (3532)43-46-79

Мирошников Иван Сергеевич, аспирант 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.: (3532)43-76-79

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 636.085.25

Shirnina Nadezhda Mikhailovna[1], Galiyev Bulat Khabuleevich[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»*

Comparative indicators of entry and diet digestibility of bulls depending on the entered calcium availability

Summary. Such technological solution as cavitation was used in order to increase availability of inorganic calcium compound in the composition of feed chalk in the organism of bulls. The result was tested on bulls, raised for beef at regulation of diets according to minerals. At the same time, a comparative analysis of impact on nutrient digestibility of the tested diets is given.

It was found that bulls of the I and II test groups had the highest intake of nutrients from diets. In that diets calcium was balanced according to the developed and approved norms of feeding of beef cattle with native chalk and was subjected to ultrasonic treatment – cavitation by groups.

So, these young animals consumed dry matter more by 1,22 and 2,97 %, organic matter – by 1,80-3,01 %, crude protein – by 0,70-2,12 %, crude fat – 1,47-2,62 %, crude fiber – 1,79 and 4,79 % and nitrogen-free extractable substances – 1,13 and 2,16 %, than their analogues in the control group.

Bulls of the control group in comparison with their analogues from I and II test groups excreted more dry matter by 10,57 and 19,88 %, organic matter – 11,7 and 22,85 %, crude protein – by 13,02 and 16,74 %, crude fiber – by 10,14 and 12,89 %, and nitrogen-free extractable substances by 14,65 and 25,83 %.

This relation between nutrient intake and release gave higher rates of ingested substances in bulls of the last two groups.

Young animals of I and II test groups digested more: dry matter by 5,50 and 11,25 %, organic matter by 5,36 and 11,31 %, crude protein – by 10,27 and 15,28 %, crude fat – by 8,17 to 11,59 %, crude fiber by 6,36 to 11,51 % and nitrogen-free extractable substances – by 4,43 and 8,62 % in comparison with the control animals.

Key words: bulls, organic fodder, inorganic mineral substances, chalk, biological availability, cavitation, digestibility.

УДК 633.16:631.527(470.56)

Адаптивность, экологическая пластичности и стабильность нового сорта ячменя Оренбургский совместный по урожаю зерна

М.П. Мордвинцев, Е.А. Солдаткина
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Выполнено сравнительное изучение величины и изменчивости урожая зерна нового сорта ячменя Оренбургский совместный и его адаптивности, экологической пластичности и стабильности по результатам испытания на государственных сортоучастках Оренбургской области и в Учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ. Установлено, что новый сорт отличается наивысшей урожайностью, самой высокой адаптивностью к условиям выращивания и стессоустойчивостью, характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания и средней экологической стабильностью.

Ключевые слова: яровой ячмень, Оренбургская область, сорт ячменя, урожайность зерна, параметры адаптивности, экологической пластичности и стабильности, методы оценки эколого-генетических параметров.

Введение.

Яровой ячмень является основной зернофуражной культурой Оренбургской области. Он высевается ежегодно на площади до полумиллиона гектаров, занимая около 20 % посевных площадей яровых зерновых культур [1]. Среди факторов, обеспечивающих получение высоких урожаев этой ценной для агропромышленного комплекса области культуры, одними из наиболее важных являются создание либо правильный подбор сорта, который более других приспособлен (адаптирован) к конкретным природно-климатическим и производственным условиям выращивания.

Известно, что среди различных агроприёмов современной технологии возделывания полевых культур на долю сорта приходится около четверти прироста урожайности продукции. Возделывание новых, более урожайных сортов – это наиболее эффективный и экономичный путь повышения рентабельности зернового производства. При одних и тех же затратах новые сорта превышают стандарты по урожайности на 10-15 % и более.

В этой связи в Оренбургском государственном аграрном университете (Оренбургском ГАУ) ведётся совместно с Оренбургским НИИ сельского хозяйства (Оренбургским НИИСХ) работа по созданию для Оренбуржья новых сортов ярового ячменя. В результате этой работы был создан [2], а с 2015 года рекомендован к возделыванию по Оренбургской области (Уральский (9) регион сортового районирования) новый сорт Оренбургский совместный [3, 4]. Сорт создан творческим трудом Солдаткиной Е.А., Мордвинцева М.П., Кужахметов Б.А., Сусоева А.Д. (ОГАУ), Тишкова Н.И., Тишкова Д.Н., Тимошенковой Т.А. (ОНИИСХ) [4]. Сорт охраняется патентом, его оригинатором является Оренбургский государственный аграрный университет.

Сорт Оренбургский совместный относится к разновидности нутанс. Он – среднеспелый, вегетационный период – 69-85 дней, созревает на 1-2 дня позднее сорта Натали. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость – на уровне или несколько выше стандарта. Зернофуражный. Содержание белка – 13,3-16,0 %. Умеренно устойчив к пыльной головне и стеблевой ржавчине, умеренно восприимчив к каменной головне. Максимальная урожайность (55,1 ц/га) получена в 2014 году в Курганской области [4].

Цель исследования.

Районирование нового сорта ярового ячменя Оренбургский совместный делает необходимым сравнительное изучение величины и изменчивости урожая зерна этого сорта и его адаптивности, экологической пластичности и стабильности по результатам испытания в сравнении с другими сортами на государственных сортоучастках Оренбургской области и селекционными линиями в Учебно-опытном поле ОГАУ.

Материалы и методы исследования.

Объекты исследования. В данном исследовании использованы опубликованные результаты государственного сортоиспытания пяти сортов ячменя: Натали (стандартный сорт), Оренбургский совместный (сокращённо ОрС), Анна, Т-12 и Нутанс 553 [5].

Также использованы результаты конкурсного сортоиспытания ячменя в Учебно-опытном поле ОГАУ. В исследование включены сорта Натали и Оренбургский совместный, а также три перспективных селекционных линии ячменя селекции ОГАУ (Линия 3-15, Линия 6-15 и Линия 7-15). Эти селекционные линии в течение всех трёх лет конкурсного сортоиспытания были одними из лучших по урожайности зерна. В 2016 году начато их размножение, а в 2017 году планируется провести их производственное испытание, чтобы обеспечить передачу лучшей линии на государственное сортоиспытание.

Схема эксперимента.

Условия проведения сортоиспытания. Использованы трёхлетние (2013-2015 годы) результаты государственного сортоиспытания ячменя на 10 сортоучастках Оренбургской области (в пяти природно-климатических зонах): Шарлыкском, Соль-Илецком, Пономарёвском, Переволоцком, Кваркенском, Илекском, Гайском, Бузулукском, Александровском и Аксаковском.

Конкурсное сортоиспытание ячменя в Учебно-опытном поле ОГАУ было выполнено в течение тех же трёх лет, что и государственное испытание нового сорта Оренбургский совместный. Сорта и перспективные линии были изучены в достаточно разнообразных погодных условиях – от вполне удовлетворительных для культуры (2015 год) до неблагоприятных условий того или иного вида засухи (2013 и 2014 годы).

Схема и методика сортоиспытания. Как государственное, так и конкурсное сортоиспытание ячменя выполнено в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. Учётная площадь делянок в конкурсном испытании составила 25 м^2, повторность опыта – 4-хкратная, размещение делянок – систематическое, в 4 яруса, со смещением.

Статистическая обработка. Данные урожайности ячменя обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [7]. Эколого-генетические показатели урожая зерна (показатели адаптивности, экологической пластичности и стабильности) рассчитаны в соответствии с методикой, изложенной А.В. Кильчевским и Л.В. Хотылёвой [8]. Все статистические расчёты выполнены с помощью компьютерной программы «Excel» (Microsoft) из офисного пакета программ Microsoft Office.

Результаты исследования.

Для оценки эколого-генетических параметров генотипов растений (например, параметров адаптивности, экологической пластичности и стабильности сортов) необходим градиент сред, обеспечивающих различные уровни изучаемого признака (например, урожайности зерна) и позволяющих дифференцировать экологические реакции генотипов [8-10].

В этой связи результаты оценки урожайности зерна сортов ячменя, полученные при государственном испытании, позволяют определить их параметры адаптивности, экологической пластичности и стабильности. Для этого мы использовали данные по сортам, приняв в них годы за повторения опыта, а сортоучастки – за среды (фоны) изучения. При этом в анализ были взяты только сортоучастки с трёхлетними результатами изучения сортов.

Принятый подход позволил получить по 5 изученным сортам (Натали, Оренбургский совместный, Анна, Т-12 и Нутанс 553) экологический градиент из 8 сред (сортоучастков) при трёхкратной (годы) повторности опыта. Судя по полученным результатам государственного сортоиспытания, природно-климатические особенности сортоучастков и погодные условия лет испытания ячменя обеспечили широкий спектр уровней урожайности, что и требуется при экологической оценке сортов.

Результаты выполненных расчётов параметров адаптивности и стабильности сортов ячменя по урожайности зерна в государственном испытании сведены в таблицу 1.

Известно, что чем больше продукции даёт сорт в широком диапазоне условий выращивания (т. е. чем выше его средняя урожайность), тем выше уровень его адаптивности [11, 12]. В этой связи новый сорт ячменя Оренбургский совместный отличается самой высокой адаптивностью к условиям сортоучастков Оренбургской области среди пяти изученных сортов, поскольку характеризуется наивысшей среди них урожайностью зерна (табл. 1).

Об этом же свидетельствует предложенная А.В. Кильчевским и Л.В. Хотылёвой [8] мера общей адаптивной способности генотипа (*ОАС*), которая является отклонением среднего значения урожайности каждого сорта во всей совокупности сортоучастков от общей средней урожайности всего комплекса сортоиспытания. Величина *ОАС* у сорта Оренбургский совместный наибольшая среди изученных сортов и составляет +0,93 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. **Параметры адаптивности и стабильности сортов ячменя по данным государственного испытания**

Сорт	Урожайность, ц/га				ОАС, ц/га	CV, %
	средняя	min–max	размах	½ (min+max)		
Натали	16,99	9,90–28,97	19,07	19,43	0,08	36,3
ОрС	17,84	12,10–27,73	15,63	19,92	0,93	28,0
Анна	17,19	11,33–28,43	17,10	19,88	0,27	32,0
Т-12	16,46	10,87–26,63	15,77	18,75	-0,45	30,8
Нутанс 553	16,09	10,43–24,77	14,33	17,60	-0,82	31,2

Примечание: min-max – минимальное и максимальное значение урожайности (пределы варьирования), ОАС – общая адаптивная способность, CV – коэффициент вариации.

В то же время размах средней урожайности зерна на сортоучастках области у сорта Оренбургский совместный (равный 15,6 ц/га) – один из самых низких (табл. 1), что свидетельствует об относительной устойчивости (стабильности) его урожайности. По мнению известного селекционера А.А. Гончаренко, чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и шире диапазон его приспособительных возможностей [13]. Очевидно, что Оренбургский совместный по этим свойствам выделяется среди рассмотренных сортов ячменя в лучшую сторону, т. е. он более устойчив к стрессовым воздействиям со стороны погодных условий во время своей вегетации.

Об этом же свидетельствует и величина коэффициента вариации урожайности (CV, %), которая составляет всего 28,0 % и является самой низкой в изученном сортовом разнообразии ячменя (табл. 1).

По мнению А.А. Гончаренко, средняя урожайность сортов в контрастных условиях, рассчитанная как полусумма минимальной и максимальной урожайности ($½\times(У_{min}+У_{max})$), характеризует генетическую гибкость сортов [13]. Высокие значения этого показателя указывают на большую степень соответствия между генотипом сорта и факторами среды. Судя по приведённым в таблице 1 данным, новый сорт ячменя Оренбургский совместный, имея максимальную величину этого показателя (19,9 ц/га), является генетически наиболее гибким сортом и обладает наилучшим соотношением между потребностями генотипа и сложившейся выраженностью факторов среды произрастания.

В таблице 2 приведены средняя урожайность сортов ячменя на разных сортоучастках области (т. е. в разных средах выращивания) и значения индексов среды, которые используются в методе Эберхарта и Рассела и рассчитаны по приведённой в научной литературе формуле [8, 12]. По своей сути индексы среды представляют собой отклонение средней урожайности по сортам в каждой среде (на каждом сортоучастке) от средней урожайности по сортам во всём комплексе сред (в среднем на всех сортоучастках). Очевидно, что индексы среды показывают, насколько лучше или хуже складывались условия возделывания ячменя в конкретной среде (на конкретном сортоучастке) в сравнении с усреднёнными результатами на всех сортоучастках за все три года испытания сортов ячменя.

Таблица 2. **Средняя урожайность сортов ячменя в разных средах выращивания (на сортоучастках) и индексы среды**

Сортоучастки	Сорта					Средняя по среде	Индекс среды I_j
	Натали	ОрС	Анна	Т-12	Нутанс 553		
Аксаковский	17,07	16,70	16,37	15,30	17,13	16,51	-0,40
Александровский	14,37	16,43	16,00	14,30	12,00	14,62	-2,30
Бузулукский	9,90	13,70	11,83	10,87	10,43	11,35	-5,57
Илекский	11,20	12,10	11,33	13,00	10,90	11,71	-5,21
Кваркенский	22,20	22,37	21,33	21,27	20,97	21,63	4,71

Продолжение таблицы 2

Переволоцкий	28,97	27,73	28,43	26,63	24,77	27,31	10,39
Пономарёвский	17,30	16,10	15,83	14,63	16,60	16,09	-0,82
Шарлыкский	14,93	17,60	16,37	15,70	15,93	16,11	-0,81
В среднем	16,99	17,84	17,19	16,46	16,09	16,92	0,00

Примечание: $НСР_{05}$ на сортоучастках: Аксаковский – 2,8; Александровский – 3,7; Бузулукский – 2,0; Илекский – 5,0; Кваркенский – 1,7; Переволоцкий – 5,3; Пономарёвский – 2,2; Шарлыкский – 0,8 ц/га. $НСР_{05}$ во всём комплексе: для частных различий – 2,8; для сортов – 1,0; для индексов сред (сортоучастков) – 1,3 ц/га

Как видно из данных таблицы 2, наиболее высокий индекс среды (+10,4) имел Пономарёвский сортоучасток: здесь складывались в среднем наиболее благоприятные условия для роста и развития сортов ячменя, обеспечившие получение самой высокой урожайности зерна (в среднем за 3 года – 27,3 ц/га). Напротив, Бузулукский сортоучасток имел самый низкий индекс среды (–5,5): здесь сложились наихудшие условия для роста и развития сортов ячменя и была получена самая низкая в среднем урожайность зерна (11,4 ц/га).

Данные таблицы 2 позволяют рассчитать коэффициенты экологической пластичности b_i и стабильности s^2_d изученных сортов ячменя с помощью известного метода Эберхарта и Рассела. Расчёт этих параметров выполнен по приведённой в научной литературе методике [8, 12] путём регрессионного анализа, а его результаты приведены в таблице 3.

Согласно использованной методике, для каждого сорта были получены линейные уравнения регрессии по формуле:

$Y = b_i \times Ij + a_0$,

где Y – урожайность зерна,

b_i – коэффициент пластичности,

I_j – индекс среды,

a_0 – свободный член уравнения, равный средней урожайности генотипа во всём комплексе сред.

Таблица 3. **Параметры экологической пластичности и стабильности сортов ячменя по данным государственного испытания**

Сорт	Параметры		Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2
	b_i	S^2_d		
Натали	1,16	0,61	Y = 1,16×I +16,99	0,99
ОрС	0,94	0,71	Y = 0,94×I + 17,84	0,98
Анна	1,03	0,50	Y = 1,03×I + 17,19	0,98
Т-12	0,95	0,70	Y = 0,95×I + 16,46	0,98
Нутанс 553	0,92	1,56	Y = 0,92×I + 16,09	0,95

Примечание: b_i – коэффициент экологической пластичности, s^2_d – коэффициент экологической стабильности.

По каждому уравнению построена линия регрессии для геометрической интерпретации результатов. Полученные линии регрессии показаны на рисунке 1. Угол наклона этих линий отражает реакцию сортов на изменение интегрального индекса среды (т. е. экологическую пластичность): чем круче наклон линии, тем выше степень экологической пластичности исследуемого сорта.

Коэффициент экологической пластичности b_i показывает отзывчивость каждого изученного сорта ячменя на изменение условий выращивания (т. е. на индексы среды): чем выше его положительное значение, тем лучше сорт отзывается на улучшение условий выращивания повышением своего урожая.

Судя по приведённым в таблице 3 величинам коэффициента экологической пластичности (регрессии) b_i, новый сорт ячменя Оренбургский совместный характеризуется в рассматриваемом сортовом разнообразии средней экологической пластичностью. Он слабее отзывается на изменение условий

выращивания, чем, например, стандартный сорт Натали. Этот факт хорошо иллюстрирует график линейной зависимости урожайности сортов ячменя от индексов среды, приведённый на рисунке 1.

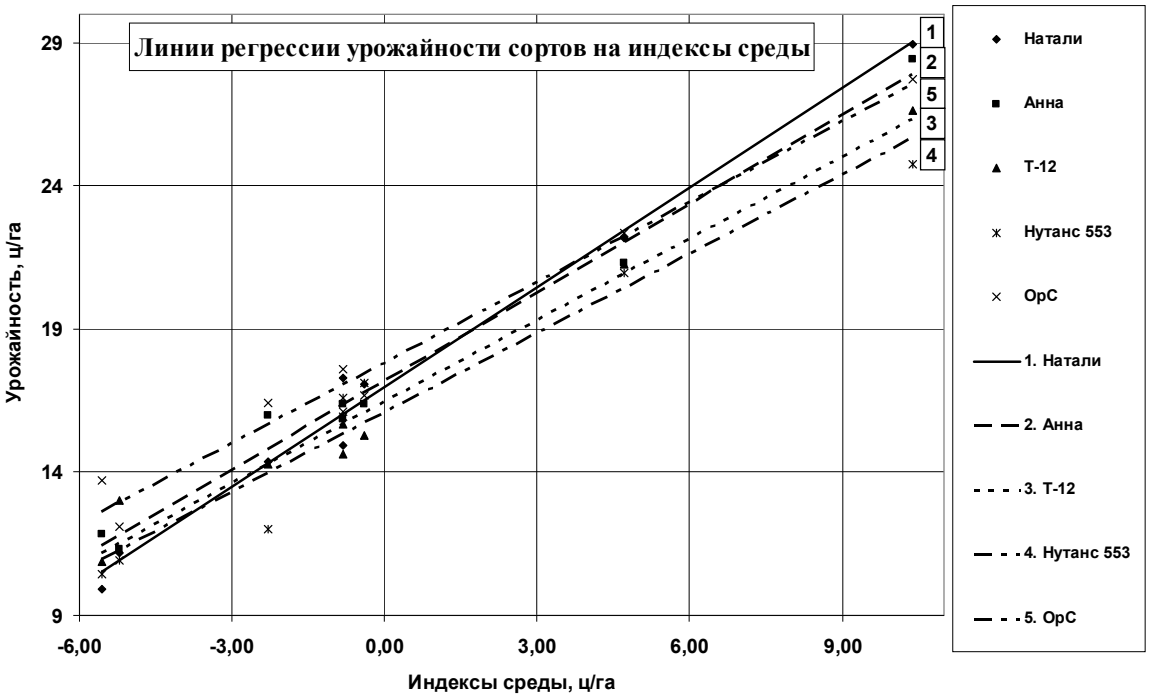


Рис. 1 - График линейной регрессии урожайности сортов ячменя на индексы среды в государственном сортоиспытании

На приведённом графике хорошо видно, что линия регрессии урожайности зерна сорта Оренбургский совместный на индексы среды менее крутая, чем соответствующая линия регрессии сорта Натали. Соответственно при улучшении условий выращивания урожайность сорта Оренбургский совместный будет повышаться слабее, чем урожайность сорта Натали – в этом определённый недостаток нового сорта. В то же время, при ухудшении условий выращивания Оренбургский совместный будет слабее снижать свою урожайность – в этом его несомненное достоинство.

И действительно, на графике видно (рис. 1), что при неблагоприятных условиях выращивания (которые обеспечили самую низкую урожайность культуры) Оренбургский совместный является самым урожайным сортом, тогда как при благоприятных условиях выращивания он уступает по урожайности некоторым другим сортам (особенно стандартному сорту Натали).

Параметр стабильности генотипов s^2_d, который позволяет получить использованный нами метод Эберхарта и Рассела, по своей сути является дисперсией фактических значений урожайности каждого генотипа вокруг теоретической линии регрессии его урожайности на индексы среды. Невысокая величина этой дисперсии у генотипа свидетельствует о соответствии его реакции на изменение индексов среды линейной регрессии.

Судя по приведённым в таблице 3 значениям параметра s^2_d, реакция урожайности сорта Оренбургский совместный на изменение индексов среды, как и у большинства изученных сортов ячменя, соответствует линейной регрессии, т. е. адекватна изменению этих индексов. И только у сорта Нутанс 553 можно предполагать некоторую нелинейность этой реакции.

Результаты анализа экологической пластичности и стабильности сортов ячменя по методу Эберхарта и Рассела позволяют сделать вывод, что сорт Оренбургский совместный характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания (параметр b_i близок единице) и средней стабильностью (параметр s^2_d несколько больше нуля).

Одновременно с государственным сортоиспытанием новый сорт ячменя Оренбургский совместный в 2013, 2014 и 2015 годах продолжал испытываться в конкурсном сортоиспытании Учебно-опытного поля ОГАУ вместе со стандартным сортом и новыми селекционными линиями.

Как отмечено в научной литературе, необходимое для эколого-генетической оценки разнообразие условий выращивания генотипов при конкурсном сортоиспытании может быть создано путём различных агротехнических приёмов [9, 10].

В этой связи конкурсное испытание ячменя традиционно проводится при двух нормах высева – оптимальной и повышенной в 1,5 раза. Благодаря этому три года испытания позволили получить для изученных сортов и селекционных линий ячменя экологический градиент из 6 сред. Это сделало возможным определение эколого-генетических параметров изученных генотипов, позволяющих дифференцировать их экологические реакции по урожайности зерна.

Результаты выполненных на основе данных конкурсного сортоиспытания Учебно-опытного поля ОГАУ расчётов параметров адаптивности и стабильности сортов и селекционных линий ячменя по урожайности зерна сведены в таблицу 4.

Таблица 4. **Параметры адаптивности и стабильности сортов и линий ячменя в конкурсном сортоиспытании Учебно-опытного поля ОГАУ**

Сорт, линия	Урожайность, ц/га				ОАС, ц/га	CV, %
	средняя	min–max	размах	½ (min+max)		
Натали – St	13,91	4,00–28,03	24,03	16,02	-0,46	74,2
ОрС	13,99	5,00–26,33	21,33	15,66	-0,38	66,5
3-15	14,57	5,62–23,87	18,25	14,74	0,21	55,0
6-15	14,86	3,88–28,21	24,34	16,04	0,50	66,1
7-15	14,49	4,02–29,58	25,56	16,80	0,12	73,1

Примечание: min-max – минимальное и максимальное значение урожайности (пределы варьирования), ОАС – общая адаптивная способность, CV – коэффициент вариации

Приведённые в ней значения средней урожайности зерна и меры общей адаптивной способности генотипов (*ОАС*) свидетельствуют, что сорт Оренбургский совместный по своей адаптивности к условиям возделывания несколько превосходит стандартный сорт Натали. Однако новые, перспективные селекционные линии ячменя имеют показатели адаптивности ещё более высокие, чем сорт Оренбургский совместный.

Судя по приведённым в этой же таблице значениям размаха средней урожайности зерна в зависимости от условий выращивания (21,3 ц/га) и величины коэффициента вариации урожайности (66 %), сорт Оренбургский совместный характеризуется довольно высокой стрессоустойчивостью (более высокой, чем стандарт) к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Однако перспективная Линия 3-15 продемонстрировала более высокую стрессоустойчивость, чем этот сорт (размах урожайности – 18,2 ц/га, коэффициент вариации – 55 %).

Судя по приведённым там же значениям средней урожайности сортов и линий в контрастных условиях ($½\times(У_{min}+У_{max})$), сорт Оренбургский совместный в изученном разнообразии генотипов характеризуется невысокой генетической гибкостью. Максимальную величину этого показателя (18,6 ц/га) имеет перспективная Линия 7-15, которая соответственно является генетически наиболее гибкой и обладает наилучшим соотношением между потребностями генотипа и сложившейся выраженностью факторов условий выращивания.

Результаты расчётов коэффициентов экологической пластичности b_i и стабильности s^2_d изученных сортов и линий ячменя по методу Эберхарта и Рассела, а также уравнений линейной регрессии урожайности на индексы среды приведены в таблице 5, а график линейной зависимости урожайности сортов и линий ячменя от индексов среды приведён на рисунке 2.

Таблица 5. **Параметры экологической пластичности и стабильности сортов и линий ячменя в конкурсном сортоиспытании Учебно-опытного поля ОГАУ**

Сорт и линия	Параметры		Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2
	b_i	S^2_d		
Натали – St	1,07	2,52	Y = 1,07×I + 13,91	0,98
ОрС	0,97	1,25	Y = 0,97×I + 13,99	0,99
3-15	0,82	4,18	Y = 0,82×I + 14,57	0,95
6-15	1,03	1,03	Y = 1,03×I + 14,86	0,99
7-15	1,11	0,85	Y = 1,11×I + 14,49	0,99

Примечание: b_i – коэффициент экологической пластичности, s^2_d – коэффициент экологической стабильности

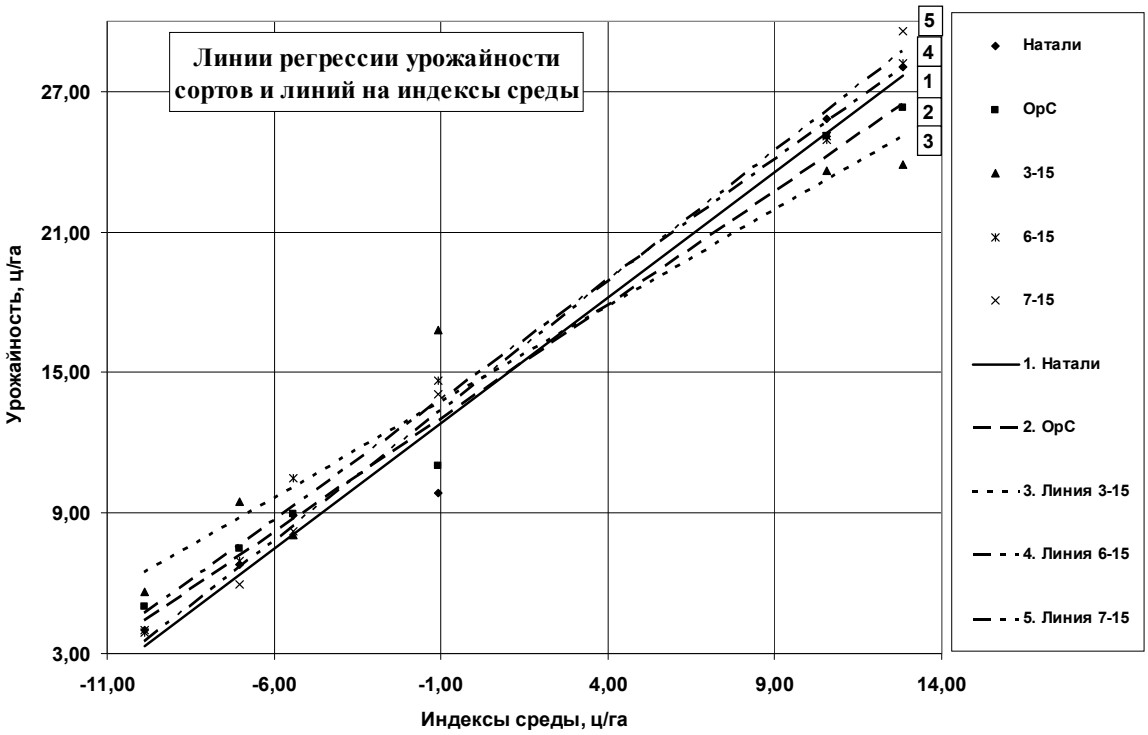


Рис. 2 - График линейной регрессии урожайности сортов и линий ячменя на индексы среды в конкурсном сортоиспытании

Как можно судить по приведённым в таблице 5 величинам коэффициента экологической регрессии b_i, новый сорт ячменя сорт Оренбургский совместный характеризуется в рассматриваемом разнообразии генотипов ячменя средней экологической пластичностью. Он слабее отзывается на изменение условий выращивания, чем, например, стандартный сорт Натали: его линия регрессии урожайности зерна на индексы среды менее крутая, чем соответствующая линия регрессии стандарта (рис. 2).

Как видно на приведённом графике, при улучшении условий выращивания урожайность сорта Оренбургский совместный повышается слабее, чем урожайность сорта Натали. Поэтому при самых благоприятных условиях роста и развития растений новый сорт уступает стандарту по урожайности зерна. В то же время при ухудшении условий выращивания Оренбургский совместный слабее снижает свою урожайность, и поэтому при наименее благоприятных условиях он превосходит стандарт по урожайности зерна, который оказывается наименее урожайным в изученном разнообразии генотипов ячменя.

Наиболее отзывчивой на изменение условий выращивания является перспективная Линия 7-15: у неё наибольшая величина коэффициента экологической пластичности b_i, (табл. 5) и самая крутая линия экологической регрессии (рис. 2). Эта селекционная линия оказывается самой урожайной при наилучших условиях выращивания и в то же время при наихудших условиях не уступает стандарту.

Наименее отзывчивой на изменение условий выращивания является перспективная Линия 3-15: у неё наименьшая величина коэффициента экологической пластичности b_i, (табл. 5) и самая пологая линия экологической регрессии (рис. 2). При наилучших условиях выращивания эта селекционная линия оказывается наименее урожайной, но при наихудших условиях превосходит все остальные изученные сорта и селекционные линии по урожайности зерна, в т. ч. и новый сорт Оренбургский совместный.

Однако селекционная Линия 3-15 обладает, как видно из данных таблицы 5, самым высоким значением параметра стабильности генотипов s^2_d, который по своей сути является дисперсией фактических значений урожайности каждого генотипа вокруг теоретической линии регрессии его урожайности на индексы среды. Это свидетельствует об определённом несоответствии реакции Линии 3-15 на изменение индексов среды модели линейной регрессии, которая не вполне адекватна изменению этих индексов.

У других перспективных селекционных линий ячменя и сорта Оренбургский совместный, судя по приведённым в таблице 5 значениям параметра s^2_d, реакция урожайности на изменение индексов среды вполне соответствует линейной регрессии, т. е. адекватна изменению этих индексов.

Результаты анализа экологической пластичности и стабильности сортов и селекционных линий ячменя по методу Эберхарта и Рассела позволяют сделать вывод, что сорт Оренбургский совместный характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания (параметр b_i близок единице) и средней стабильностью (параметр s^2_d ненамного больше нуля). При этом среди перспективных селекционных линий есть как более, так и менее экологически пластичные, чем сорт Оренбургский совместный, как менее, так и столь же экологически стабильные.

Обсуждение полученных результатов.

Как показал анализ ежегодной урожайности зерна сортов ячменя на каждом из сортоучастков области, максимальную урожайность зерна при государственном сортоиспытании обеспечил стандартный сорт Натали (39,7 ц/га – Кваркенский сортоучасток, 2015 год). Следующую по величине урожайность обеспечил новый сорт Оренбургский совместный (38,2 ц/га – на том же сортоучастке, в том же году). При этом Оренбургский совместный оказался самым урожайным в течение всех трёх лет испытания на Бузулукском и Шарлыкском сортоучастках, в течение двух лет испытания – на Александровском и Кваркенском сортоучастках. В среднем за все три года испытания новый сорт оказался самым урожайным на пяти сортоучастках из десяти: Александровском, Бузулукском, Гайском, Кваркенском и Шарлыкском.

Как показал анализ результатов государственного сортоиспытания в разрезе сортоучастиков области, в среднем за три года изучения новый сорт Оренбургский совместный чаще всего был самым урожайным (на 5 сортоучастках из 10), превзойдя в этом отношении даже стандартный сорт. При этом Оренбургский совместный ни на одном сортоучастке не оказался самым низкоурожайным среди испытанных сортов.

Анализ средней за годы государственного испытания урожайности зерна сортов ячменя в целом по области показал, что в каждом из трёх лет государственного сортоиспытания в среднем по всем сортоучасткам Оренбургской области наиболее урожайным оказался новый сорт Оренбургский совместный. Это обусловило и наибольшую урожайность нового сорта в среднем за три года испытания (16,7 ц/га против 15,8 ц/га у стандартного сорта Натали), которая оказалась на 0,9 ц/га (или на 5,6 %) выше урожайности стандарта.

Новый сорт чаще всего был самым урожайным на сортоучастках Западной (Александровский и Бузулукский) и Восточной (Гайский и Кваркенский) зон сортового районирования Оренбургской области, а также её Северной зоны (Шарлыкский сортоучасток). В этой связи уже после двух лет государственного сортоиспытания Оренбургский совместный был рекомендован к возделыванию в производстве (с 2015 года) именно в Западной и Восточной зонах сортового районирования области [3]. После третьего года испытания (с 2016 года) районирование нового сорта ячменя Оренбургский совместный было расширено ещё и на Северную зону Оренбургской области [5].

Полученные по результатам государственного сортоиспытания эколого-генетические параметры урожая зерна свидетельствуют о том, что новый сорт ярового ячменя Оренбургский совместный в изученном сортовом разнообразии отличается наивысшей урожайностью и, соответственно, самой высокой адаптивностью к условиям выращивания. Он более других сортов устойчив к стрессовым воздействиям со стороны погодных условий во время своей вегетации. По величине параметров экологической пластичности и стабильности сорт Оренбургский совместный характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания и средней экологической стабильностью.

Судя по данным конкурсного сортоиспытания ярового ячменя в Учебно-опытном поле ОГАУ, новый сорт Оренбургский совместный в изученном генотипическом разнообразии характеризуется средней урожайностью зерна и, соответственно, средней адаптивностью к условиям выращивания. Среди перспективных селекционных линий имеются более урожайные, с более высокими показателями адаптивности, которые представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

Сорт Оренбургский совместный имеет стрессоустойчивость к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды более высокую, чем стандартный сорт. Однако в конкурсном сортоиспытании ячменя имеются перспективные линии с ещё более высокой стрессоустойчивостью и генетической гибкостью, чем этот сорт.

По величине параметров экологической пластичности и стабильности сорт Оренбургский совместный характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания и средней экологической стабильностью. В конкурсном сортоиспытании ячменя имеются перспективные линии как более, так и менее экологически пластичные, чем этот сорт, как менее, так и столь же экологически стабильные.

Выводы.

Таким образом, новый сорт ярового ячменя селекции Оренбургского ГАУ и Оренбургского НИИСХ Оренбургский совместный в изученном в государственном испытании сортовом разнообразии отличается наивысшей урожайностью и, соответственно, самой высокой адаптивностью к условиям выращивания. Он более других сортов устойчив к стрессовым воздействиям со стороны погодных условий во время своей вегетации. По величине параметров экологической пластичности и стабильности сорт Оренбургский совместный характеризуется средней отзывчивостью на улучшение условий выращивания и средней экологической стабильностью.

По данным конкурсного сортоиспытания ярового ячменя в учебно-опытном поле ОГАУ, новый сорт Оренбургский совместный в изученном генотипическом разнообразии характеризуется средней урожайностью зерна и, соответственно, средней адаптивностью к условиям выращивания. Среди перспективных селекционных линий имеются более урожайные, с более высокими показателями адаптивности, которые представляют интерес для дальнейшей селекционной работы. При этом сорт Оренбургский совместный имеет стрессоустойчивость к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды более высокую, чем стандартный сорт. Однако в конкурсном сортоиспытании ячменя имеются перспективные линии с ещё более высокой стрессоустойчивостью и генетической гибкостью, чем новый сорт Оренбургский совместный.

Представленные в статье материалы позволяют рекомендовать при возделывании ячменя в Оренбургской области (в частности, в Учебно-опытном поле ОГАУ) вместо ранее районированных сортов выращивать новый, более урожайный сорт Оренбургский совместный селекции Оренбургского ГАУ и Оренбургского НИИСХ. Более урожайные, чем Оренбургский совместный, перспективные селекционные линии, особенно Линию 6-15, следует подготовить для передачи на Государственное сортоиспытание в качестве нового сорта ячменя.

Литература

1. Сортовые ресурсы Оренбуржья / под общ. ред. А.Г. Крючкова. Оренбург, 2011. 348 с.

2. Мордвинцев М.П., Солдаткина Е.А. Урожайность сортов и перспективных линий ячменя // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 1(75). С. 93-96.

3. Перечень сортов сельскохозяйственных культур, включённых в Государственный реестр Российской Федерации и допущенных к использованию в Оренбургской области на 2015 год / МСХ РФ, Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Оренбургской области. Оренбург, 2015. 40 с.

4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений (Официальное издание). М., 2016. URL: http://gossort.com/reestr

5. Сборник районированных, рекомендованных сортов и результаты испытания на госсортоучастках Оренбургской области / МСХ РФ, Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Оренбургской области. Оренбург, 2016. 116 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / М.А. Федин, Ю.А. Роговский и др. М.: «Колос», 1985. 280 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. Минск: Изд-во «Тэхналогія», 1997. 372 с.

9. Мордвинцев М.П. Ускоренная оценка эколого-генетических свойств селекционного материала сои // Вестник мясного скотоводства. 2003. Вып. 56. С. 410-417.

10. Мордвинцев М.П. Эколого-генетические параметры количественных признаков генотипов сои // Вестник мясного скотоводства. 2004. Вып. 57. С. 135-140.

11. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы (теория и практика). М.: Издательство «Агрорус», 2004. Т. 1. 690 с.

12. Пакудин В.В., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 4. С. 109-113.

13. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 6. С. 49-53.

Мордвинцев Михаил Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Службы научных консультантов Управления НИиПК Оренбургского государственного аграрного университета, старший научный сотрудник, 460001, г. Оренбург, переулок Мало-Торговый, д. 2, тел.: 8-906-841-63-80, e-mail: mormp56@mail.ru

Солдаткина Елена Александровна, научный сотрудник Учебно-опытного поля Оренбургского государственного аграрного университета, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел.:8-922-860-94-42

UDC 633.16:631.527(470.56)

Mordvintsev Mikhail Pavlovich, Soldatkina Elena Alexandrovna

FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University», e-mail: mormp56@mail.ru

Adaptability, ecological plasticity and stability of new variety of barley Orenburgsky sovmestny according to grain yield

Summary. A comparative study of the value and variability of the new varieties of barley Orenburgsky sovmestny, its adaptability, ecological plasticity and stability was conducted according to the results of tests on state variety-testing fields in the Orenburg region and the experimental field of the Orenburg State Agrarian University. It was found that the new variety has the highest productivity, the highest adaptability to the conditions of cultivation and stress resistance; it is also characterized by medium responsiveness on the improvement of growing conditions and moderate ecological stability.

Key words: spring barley, Orenburg region, variety of barley, grain yield, adaptability parameters, ecological plasticity and stability, methods of assessment of environmental and genetic parameters.

УДК 636.082.02.22(575.3)

Особенности роста и развития молодняка основных пород скота Таджикистана

Т.А. Иргашев[1], Д.М. Ахмедов[1], В.И. Косилов[2]

[1] Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук

[2] ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Приводятся результаты сравнительной оценки возрастной динамики живой массы, абсолютного и среднесуточного прироста и массы тела, относительной скорости роста, коэффициента увеличения живой массы бычков чёрно-пёстрой породы, таджикского типа чёрно-пёстрой породы и внутрипородного швицезебувидного скота.

Ключевые слова: скотоводство, бычки, чёрно-пёстрая порода, таджикский тип чёрно-пёстрой породы, внутрипородный швицезебувидный скот.

Введение.

Демографический рост населения Республики Таджикистан требует активного изыскания дополнительных резервов увеличения производства сельскохозяйственной продукции. В этой связи интенсификация животноводства, прежде всего производство мяса, должна способствовать максимальному самообеспечению потребности населения страны. На долю животноводства приходится одна треть объёма валовой продукции сельского хозяйства республики, и в структуре производства мяса более половины составляет говядина. В перспективе, в укреплении потенциала производства мясопродуктов, ведущая роль в республике отводится скотоводству.

Однако в условиях ограниченного поливного кормопроизводства и перехода к рыночным отношениям хозяйствования скот становится зависимым от кормовых ресурсов и особенно зерна. Это, наряду с ростом поголовья сельскохозяйственных животных, предполагает совершенствование технологии ведения мясной подотрасли животноводства и эффективной конверсии имеющейся потенциальной базы энергии кормов в продукцию.

Между тем разностороннее рассмотрение проблемы, основанное на генетической и биохимической природе устойчивости, связи адаптативных особенностей с продуктивностью и закономерностей формирования этих свойств позволит использовать накопленные данные в качестве научной основы для успешного разведения животных в различных природных зонах и ускорения приспособления завозного скота из других климатических зон страны пород скота и выведения новых, а также решит проблему регионального размещения мясных и молочных пород скота [1-18].

Удельный вес говядины в мясном балансе составляет более 30 %. Увеличение её производства является одной из наиболее важных и сложных проблем аграрной науки и практики. Для этого необходимо задействовать все генетические ресурсы как отечественного, так и импортного происхождения.

В настоящее время основным направлением повышения эффективности производства говядины, увеличения её количества и улучшения качества является использование высокопродуктивных пород скота при интенсивном выращивании и откорме [19-24].

В большинстве регионов республики, как и в других странах, производство говядины осуществляется за счёт разведения молочных и комбинированных пород скота, которые и впредь будут оставаться главным источником в производстве этой продукции. Их удельный вес в республике составляет более 80%. Наиболее экономически выгодное получение высококачественной продукции при максимальном использовании прогрессивной технологии с учетом биологических особенностей животных – важная задача, решение которой диктуется интенсификацией производства в конкретных организационно-хозяйственных условиях каждой природно-климатической зоны.

Самая распространённая в Таджикистане молочная порода крупного рогатого скота – чёрно-пёстрая и созданный на её основе таджикский тип чёрно-пёстрого скота, а также и внутрипородный тип швецезебувидного скота не полностью отвечают условиям современной технологии производства продукции и поэтому нуждаются в определённом совершенствовании.

Местная популяция скота чёрно-пёстрой породы, таджикский тип чёрно-пёстрой и внутрипородный тип швецезебувидный скот наряду с высоким потенциалом молочной продуктивности обладают и достаточно высоким потенциалом мясной продуктивности, что позволяет при производстве говядины на основе промышленной технологии эффективно выращивать и откармливать животных этих генотипов.

Перспективным регионом для разведения крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности является Гиссарская долина Центрального Таджикистана.

В этой связи изучение биологических и продуктивных особенностей бычков чёрно-пёстрой породы и её производного таджикского типа, а также созданного внутрипородного типа швецезебувидного скота в сравнительном аспекте в условиях Гиссарской долины Центрального Таджикистана является актуальным и имеет научное и практическое значение.

Таким образом, изучение мясной продуктивности, качества мяса и кожевенного сырья бычков крупного рогатого молочного скота, разводимого в условиях Гиссарской долины Центрального Таджикистана, имеет важное научное и народно-хозяйственное значение.

Разведение высокопродуктивных животных в областях с неблагоприятными климатическими условиями представляет собой особый практический и научный интерес. Как известно, Таджикистан – это своеобразная зона, с субтропическим климатом, расположенная в самой южной части стран СНГ. Климат, в целом, характеризуется большими суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха, интенсивной солнечной радиацией, сухостью воздуха и малой облачностью.

Цель исследования.

Сравнительное изучение показателей роста и развития молодняка от животных молочных и комбинированных пород (чёрно-пёстрая, таджикского типа чёрно-пёстрая породы и внутрипородный швицезебувидный скот) при интенсивном выращивании.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Бычки разного генотипа: I группа – местная популяция чёрно-пёстрой породы, II группа – таджикский тип чёрно-пёстрой и III группа – внутрипородный тип швецезебувидный скот. Молодняк всех групп выращивался от рождения до 21 мес.

Характеристика территорий, природно-климатических условий.

Гиссарская долина (район проведения опыта) представляет собой обширную межгорную впадину. Длина её – около 70 км, ширина в средней части – до 20 км, а по краям – до 2-3 км. Общая площадь её равна 113 тыс. га.

Почвенный покров представлен, главным образом, серозёмами, имеющими в весенний период высокое залегание грунтовых вод.

Растительность Гиссарской долины приспособилась к жаркому климату. Часть растений вегетирует только весной, когда в почве имеется определённый запас влаги (эфемеры и эфемероиды). Многолетние травы растут почти круглый год. У них выработались специальные приспособления к жаре: длинная корневая система, особые листья, задерживающие испарение и т. д.

На предгорных пастбищах основу растительного покрова составляют однолетние и многолетние злаки (эгилопсы, ячмени, мятлик луковичный и др.). Развитие основных видов травостоя происходит в весенний и частично в ранне-летний периоды, это позволяет использовать предгорные пастбища для весеннего и зимнего содержания животных.

Характерными особенностями континентального климата Гиссарской долины, как и всего Таджикистана, является резкая разница между температурами лета и зимы, дня и ночи, сухость воздуха, преимущественное выпадение осадков зимой и весной.

Гиссарская долина относится к поясу недостаточно-влажного климата с очень тёплым летом, мягкой и умеренно-мягкой зимой. Высота над уровнем моря в предгорных районах юго-западной части составляет 1250 м над уровнем моря.

Средняя годовая температура воздуха в южных районах колеблется в пределах +14…+16 ˚С , на севере – 12 ˚С . Средняя температура января – от +1 ˚С до -4 ˚С, июля – от +26 ˚С до +28 ˚С, абсолютный максимум достигает +44 ˚С, а летние суточные амплитуды составляют 18 ˚С.

Климат долинной зоны Таджикистана, характеризующийся жарким сухим летом и сравнительно теплой зимой, во многом определяет технологию содержания и типы помещений для молочного скота. Летом в жаркую часть дня и зимой в ночное и холодное время суток животные (коровы) находятся

на привязи, а молодняк – свободно в стойлах в помещениях, а остальное время содержатся группами, беспривязно на выгульно-кормовых площадках, оборудованных теневыми навесами. В переходные периоды года молодняк содержат в помещениях или на выгульных площадках в зависимости от погоды. Республиканский центр биотехнологии скота расположен в западной части Республики Таджикистан. Отдалённость от центра района Рудаки составляет 15 км, от города Душанбе – 8 км. По своим природно-климатическим условиям хозяйство является типичным для Гиссарской долины, относится к зоне сухих субтропиков и характеризуется предгорно-равнинным рельефом. Высота над уровнем моря составляет около 800 м.

Сумма атмосферных осадков в долине по различным районам неодинакова. Количество годовых осадков составляет в долине 610-612 мм.

Количество суммарных осадков, составляющих за год 150 мм в районе Рудаки, в течение года распределяется крайне неравномерно; они выпадают преимущественно в осенне-зимние и весенние месяцы и отсутствуют в июле, августе и сентябре.

Микроклимат открытой площадки в зависимости от региона характеризовался высокими летними температурами, максимальная величина которых в период проведения эксперимента достигала до +45 °С. Среднемесячные температуры находились на уровне +26…+28 °С, а при этом среднесуточные колебания температуры воздуха составляли 15-18 °С.

В летний период относительная влажность воздуха была очень низкой – 45-55 %, которая значительно понижалась в дневное время и равнялась 23-25 %, а в ночные – несколько повышалась (56-65 %). Зимой эти величины возрастали до 75-85 %. Инсоляция оказывала большое влияние на микроклимат площадки. При этом поверхностный слой твёрдого бетонного покрытия загона на уровне носового зеркальца молодняка нагревался до 45-50 °С. В этот период температура под теневым навесом была лишь на 5 °С ниже, чем температура площадки. И такие отличия замечены в зимнее время года. Что касается относительной влажности воздуха в этот период года, то она была выше под навесами лишь на 12-15 %.

Природно-климатические условия Гиссарской долины являются типичными для зоны сухих субтропиков.

Схема эксперимента. Экспериментальная часть исследований проведена в производственных условиях Республиканского Центра биотехнологии скота Института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, района Рудаки Гиссарской долины Центрального Таджикистана 2008-2013 гг.

Бычки от рождения до 12 мес. содержались группами без привязи, а с 12 до 21 мес. – на стойловом содержании. Подопытные бычки всех групп – чёрно-пёстрой, таджикского типа чёрно-пёстрой и внутрипородного швицезебувидного скота до 1-месячного возраста выращивались на ручной выпойке. По достижению ими вышеуказанного возраста животные выращивались и откармливались до 18- и 21-месячного возраста. По мере их роста и развития они были перемещены в загоны для содержания молодняка, и число животных увеличивалось до оптимального уровня. Площадка представляла собой открытый участок длиной 35 м, которая была разгорожена на загоны, и в каждом из них находилось по 15 гол. животных. По фронту кормления на всю длину площадки установлены бетонные кормушки. Над загонами был трёхстенный навес. Животные содержались беспривязно и имели свободный доступ на выгульно-кормовую площадку. Кормление было трёхкратным, вода подавалась в общее корыто, установленное по бокам загонов площадки. В среднем на каждое животное площадь составляла под трёхстенным навесом и выгульно-кормовой площадкой по 20 м^2.

Рационы подопытных животных во все периоды года были разнообразными и составлены с учётом потребности их роста и развития. По питательности они соответствовали типовым рационам для молодняка крупного рогатого скота при выращивании и откорме, отвечающим условиям жаркого климата.

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

Результаты исследования.

Следует отметить, что основным определяющим фактором эффективности ведения скотоводства и одним из важных показателей, характеризующих степень развития животного и уровень мясной продуктивности, является масса тела. Известно, что при одинаковых условиях кормления и содержания

животные разных пород и типов показывают неодинаковую энергию роста и отличаются по живой массе тела. Следовательно, при разных экологических условиях внешней среды продуктивность животного определяется исключительно его генетическим потенциалом. Задача состоит в том, чтобы создавая оптимальные условия, добиться реализации биологических возможностей животного.

Общеизвестно, что одним из главных показателей роста и развития животных является их живая масса (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы бычков, кг**

Возраст, мес.	Группа					
	I		II		III	
	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	Cv	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	Cv	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	Cv
Новорождённые	29,5±1,06	2,95	28,2±0,98	1,85	29,3±1,65	2,51
8	183,9±5,95	6,27	180,5±7,01	6,31	158,3±4,79	9,57
12	258,1±7,52	9,48	257,3±7,41	4,59	239,0±5,90	8,55
15	319,9±8,41	7,98	307,4±5,94	9,10	320,8±5,04	5,22
18	396,8±10,98	6,54	388,2±6,02	5,80	385,2±6,01	5,40
21	469,3±9,00	7,67	458,9±10,66	9,00	449,6±7,76	5,18

Данные таблицы 1 показывают, что у новорождённых телят изучаемых генотипов в одинаковой эколого-климатической зоне их разведения существенной разницы в живой массе не отмечалось. Однако в 8 мес. и годовалом возрасте наблюдалось существенное отличие в величине их живой массы.

При этом бычки I группы заметно превосходили по живой массе бычков III группы. Так, в эти возрастные периоды соответственно показатели первых равнялись 183,9 и 258,1 кг, а у третьих – 158,3 и 239,0 кг. Превышение составило 25,6 кг (16,2 %, P<0,001) и 19,1 кг (8,0 %, P<0,05), а по её уровню бычки II группы в эти периоды занимали промежуточное положение – 180,5 и 257,3 кг и уступали молодняку I группы на 3,4 кг (1,9 %) и 0,8 кг (0,31 %). Но, тем не менее, если в 8-месячном возрасте бычки II группы незначительно отставали от сверстников I группы, то в годовалом почти сравнялись с ними и заметно превысили аналогов III группы на 18,3 кг (17,6 %, P<0,001).

Установлено, что в возрасте 18 мес. у бычков I группы живая масса достигла 396,8 кг, они опережали сверстников II группы на 8,6 кг (2,2 %) и III – на 11,6 (3,0 %, P<0,05) соответственно. В возрасте 21 мес. интенсивность роста и различия в живой массе изучаемых генотипов сохранились с некоторым преимуществом молодняка I и II групп над их сверстниками III группы. Они превосходили последних на 19,7 (4,4 %) и 9,6 (2,1 %).

Эти различия довольно чётко показал коэффициент роста бычков по сравнению с их живой массой при рождении (табл. 2).

Таблица 2. **Коэффициент роста бычков**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
8	6,2	6,4	5,4
12	8,8	9,1	8,2
15	10,8	10,9	11,0
18	13,5	13,8	13,2
21	15,9	16,3	15,3

Из данных таблицы 2 следует, что бычки III группы за период опыта увеличили живую массу в 15,3 раза, тогда как их сверстники I и II групп – соответственно в 15,9 и 16,3 раза.

В период проведения опытов нами определялась величина абсолютного и среднесуточного прироста живой массы подопытных животных (табл. 3).

Таблица 3. **Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы бычков**

Возраст, мес.	Группа					
	I		II		III	
	абсолютный, кг	среднесуточный, г	абсолютный, кг	среднесуточный, г	абсолютный, кг	среднесуточный, г
0-8	154,40	643	152,32	635	129,00	538
8-12	74,21	618	76,80	640	80,70	672
12-15	61,79	687	50,10	557	81,80	909
15-18	76,90	854	80,80	893	64,40	716
18-21	72,50	806	70,73	785	64,40	716
12-18	138,69	771	130,90	727	146,20	812
12-21	211,19	782	201,63	747	210,60	780
8-18	212,90	710	207,70	692	226,90	756
8-21	285,40	732	278,43	714	291,30	747
0-18	367,30	680	360,02	667	355,90	659
0-21	439,80	698	430,75	684	420,30	667

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что за 8 мес. период интенсивного выращивания наибольшей абсолютной массой прироста отличались бычки I группы и на каждого из них получено по 154,4 кг. Это больше на 2,1 кг (1,4 %) по сравнению с показателями аналогов II группы и на 24,6 (19,7 %, P<0,001), чем III группы. Однако в последующие возрастные периоды – 8-12 и особенно до 12-15 мес. замечено повышение как абсолютного, так и среднесуточного приростов живой массы у бычков III группы.

Например, у них в эти периоды абсолютный прирост значительно превысил таковой первых двух групп, а за 12-15 мес. отрезок выращивания он составил 81,8 кг или 909 г среднесуточного прироста. Первые две группы опытных животных им уступали по абсолютному приросту соответственно на 20,0 (24,4 %, P<0,001) и 31,7 кг (39,8 %, P<0,0001).

Сравнительная оценка полученных данных 15-18-месячного возраста интенсивного выращивания показала довольно большое превосходство I и II групп бычков над сверстниками III группы. В этом возрастном периоде на одного бычка в I группе получено по 76,9 кг абсолютного и 854 г среднесуточного прироста, при 64,4 и 716 г таковых у III группы. Отмечено, что у бычков II группы величины этих показателей были наибольшими в это время, животные I и III групп по абсолютному уступали им соответственно на 4,1 (4,8 %) и 16,4 кг (19,3 %, P<0,001) и на 44 и 182 г – по среднесуточному приросту.

Дальнейшее изучение динамики роста и развития изучаемых групп молодняка до 18-21-месячного возраста показало, что бычки щвицеузебувидного скота сохранили прирост своей живой массы на уровне предыдущего периода, т. е. 15-18 мес. Это, очевидно, свидетельствует о том, что они в этом возрастном периоде имели наиболее интенсивный уровень развития и прибавку живой массы. Вместе с тем у животных I и II групп эти величины установлены хотя несколько меньше, чем в предпоследнем периоде, но все же значительно большее по сравнению с животными III группы.

Этот факт объясняется тем, что популяции животных таджикского типа чёрно-пёстрой породы и чёрно-пёстрого скота, выращенные в экологических условиях района Рудаки, обладали более высоким потенциалом продуктивности и кормооплаты во все возрастные периоды, на улучшенные условия кормления, ухода и содержания они были более отзывчивы, чем бычки щвицеузебувидного скота.

Относительно показателей популяции бычков таджикского типа чёрно-пёстрой породы, вероятно, это связанно с их наследованием уровня продуктивности исходных форм. Подтверждением сказанного также могут служить данные, полученные по всем генотипам животных, как за весь период их интенсивного выращивания до 18 и 21 мес., так и при определении их относительной скорости роста (табл. 4).

Анализ данных таблицы 4 показывает, что хотя у бычков всех групп относительная скорость роста была значительной, тем не менее, для них характерны определённые различия, независимо от того, что они находились в одинаковых экологических условиях выращивания.

Таблица 4. **Относительная скорость роста бычков, %**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
0-8	144,7	146,0	137,6
8-12	33,6	35,1	40,6
12-15	21,4	17,6	29,2
15-18	21,5	23,2	18,5
18-21	16,7	16,7	15,4
12-18	42,4	40,6	46,8
12-21	58,1	56,3	61,2
8-18	73,3	73,1	83,5
8-21	87,4	87,1	95,8
0-18	172,3	172,9	171,4
0-21	175,3	176,9	175,5

Относительная скорость роста у бычков всех групп была наиболее высокой в начальный период выращивания, а затем с возрастом понижалась. Высокая скорость роста подопытных бычков была до 8 мес. возраста, а в последующем этот показатель снижался. При этом у бычков таджикского типа швицеузебувидного скота замедление скорости роста происходило несколько раньше, а их аналоги таджикского типа чёрно-пёстрой породы и чистопородные чёрно-пёстрые имели несколько более высокий её уровень. Так, относительная скорость роста в 15-18 мес. у молодняка I группы – 21,5 и III – 18,5 %, у II её величина составила 23,2 %, а за весь период выращивания 0-18 и 0-21 мес. она была наибольшей и соответственно равнялась 172,9 и 176,9 %. Это, вероятно, объясняется повышенной их скороспелостью и лучшей приспособленностью родительских форм к местным специфическим экологическим условиям их разведения.

Выводы.

Бычки всех генотипов при интенсивном выращивании проявили высокую энергию роста и к 18- и 21-месячному возрасту достигали хороших убойных кондиций, особенно бычки I и II групп независимо от их условий выращивания. Полученные нами данные на различных группах бычков убедительно свидетельствуют, что для получения живой массы, а следовательно, мясной продуктивности, интенсивно выращенный молодняк от животных молочных и комбинированных пород (таджикского типа чёрно-пёстрой породы, чёрно-пёстрой породы и щвицезебувидного скота), способствует значительному увеличению ресурсов производства мяса и производства высококачественной говядины.

Литература

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

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. Особенности морфогенеза функциональных групп и отдельных мышц молодняка красной степной породы в условиях Южного Урала / В.И. Левахин, В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Д.А. Андриенко, Е.А. Ажмулдинов // Российская сельскохозяйственная наука. 2015. № 5. С. 54-56.

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., Мазуровский Л.З., Салихов А.А. Эффективность двух-трёхпородного скрещивания скота на Южном Урале // Молочное и мясное скотоводство. 1998. № 7. С.14-17.

9. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Буравов, А. Салихов, В. Косилов, Е. Никонова // Молочное и мясное животноводство. 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. Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., Завьялов О.А. Использование питательных веществ кормов и эффективность производства говядины в зависимости от технологии выращивания подсосных телят на пастбище // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 2(10). С. 148-151.

12. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Мясные качества сверхремонтных тёлок красной степной породы и ее 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. Косилов В.И., Миронова И.В. Эффективность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при скармливании пробиотической добавки Ветоспорин-Актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2(52). С. 179-182.

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. № 7. С. 16-17.

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. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества бычков симментальской породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1(17). С. 73-76.

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. 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.

23. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург, 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.

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

Ахмедов Даврон Мирзоевич, аспирант, Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 734067, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипрозем-17, тел.:8(10)9929-184-22-038, e-mail: davron@mail.ru

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, сот.:8-950-182-46-26, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

UDC 636.082.02.22(575.3)

Irgashev Tolibzhon Abidzhanovich[1], Akhmedov Davron Mirzoevich[1], Kosilov Vladimir Ivanovich[2]

[1] *Institute of Animal Husbandry of Tajik Academy of Agricultural Sciences,* e-mail: Irgashevt@mail.ru

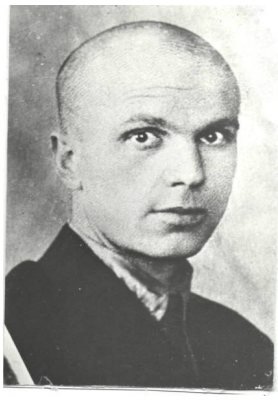
[2] *FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University»,* e-mail: Kosilov_vi@bk.ru

Peculiarities of growth and development of main breeds of young cattle of Tadzhikistan

Summary. The results of the comparative assessment of age dynamics of live weight, absolute and average daily gain and body weight, relative growth rate, rate of live weight increase of calves of the Black Spotted breed, Tajik type of the Black Spotted breed and intrabreed Swiss zebu cattle.

Key words: animal husbandry, bulls, the Black Spotted breed, Tajik type of the Black Spotted breed and intrabreed Swiss zebu cattle.

Отдел кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов



История отдела кормления сельскохозяйственных животных начинается в 1930 г. со времени образования Оренбургского научно-иссле-довательского института мясо-молочного скотоводства. Под руководством С.В. Мельникова (1930-1932), который в последствии становится заместителем директора по научной работе, началось планомерное изучение проблем питания и использование его результатов в организации и технологии кормления сельскохозяйственных животных, формирование научных представлений о кормлении сельскохозяйственных животных, которое зависит от развития химии и физиологии и от разработки и освоения метода научных исследований.

С 1932 по 1936 годы отдел возглавляет доктор наук, профессор П.Д. Пшеничный.

В этот период осваивались методики агрономического анализа органических и минеральных веществ кормов и тканей тела животных. Значительно усовершенствована методика определения продуктивности животных в балансовых опытах и по методу контрольных животных. Была также разработана методика определения суммарной «общей» питательности кормов по их «продуктивному действию».

В дальнейшем П.Д. Пшеничный внёс большой вклад в разработку проблем питания сельскохозяйственных животных. Проведённые исследования с его участием обогатили учение о кормлении, развитии животноводства, продуктивных и племенных качеств животных.

Имея большой опыт, П.Д. Пшеничный совместно с доктором сельскохозяйственных наук, профессором А.П. Дмитроченко выпустили учебник «Кормление сельскохозяйственных животных», неоднократно переиздававшийся в нашей стране. В нём заложены научные основы по данной тематике, и по нему обучалось и до сих пор обучается не одно поколение студентов зоотехнических и ветеринарных факультетов и вузов.

С 1937 по 1939 годы заведующим отделом становится выпускник Ленинградского сельскохозяйственного института Г.Л. Смирнов.

Известно, что в эти годы в отделе работало 19 человек, из них 11 техников, 2 лаборанта и 6 научных сотрудников. Представляет интерес перечень задач, поставленных перед сотрудниками отдела: кормление и раздой метисных коров шортгорнской и герефордской пород; воспитание молодняка с применением ацидофильного молока разных рас; выращивание и ранний откорм молодняка с целью получения высококачественной говядины; изучение роста и развития мясного крупного рогатого скота при разном уровне минерального питания; разработка систем выращивания и кормления скороспелого молодняка метис-герефордского происхождения с оценкой мясных качеств и установлением стандартов для него; разработка систем нагула и откорма взрослого скота с установлением стандартов для него; разработка рационов, повышающих у быков-производителей мясных пород спермопродукцию; изучение химического состава и продуктивного действия местных кормов.

Как видим, сотрудники отдела решали широкий спектр задач, которые до сих пор остаются актуальными.

В 1940 году заведующим отделом становится Б.П. Спиричёв, выпускник Московского зоотехнического института, но в 1941 году он был призван в ряды Красной Армии.

В период Великой Отечественной войны большинство сотрудников отдела кормления сельскохозяйственных животных ушло на фронт.

С 1942 по 1948 год отделом заведовал выпускник Московского зоотехнического института, кандидат ветеринарных наук А.В. Заркевич, который впоследствии совмещал эту должность с обязанностями директора института. К 1946 году в отделе осталось работать лишь 6 сотрудников, на которых было возложено выполнение всего тематического плана.

Исследования были направлены на: изучение состава и свойства кормов и их соответствия требованиям животных; условия использования кормов, обеспечивающих направленное питание; воздействие направленного питания на организм и функции животного.

С 1948 по 1950 год отделом руководил В.И. Евсеев, будущий доктор сельскохозяйственных наук, профессор, лауреат Сталинской премии, директор НИИМС. Под его руководством была продолжена и дополнена программа исследований отдела: закономерности питания, обуславливающие продуктивность на разных уровнях, рациональная и экономически эффективная эксплуатация и совершенствование продуктивных и племенных качеств животных.

С 1950 по 1958 год возглавил отдел кормления Н.А. Воротилов, окончивший Московский зоотехнический институт.

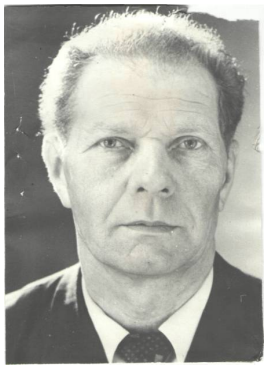
С 1932 по 1941 годы работал младшим, а затем старшим научным сотрудником Чкаловского НИИМС.

С 1941 по 1946 годы – участник Великой Отечественной войны, награждён орденами «Красной звезды» и «Отечественной войны», медалями за «Оборону Москвы», «Взятие Кенигсберга», «Взятие Берлина».

Возобновились работы по научным основам питания животных, переработки пищи в пищеварительном тракте и использованию продуктов всасывания кормов, влиянию кормления на состав тела животных и качество продукции.

В 1958 году заведующим отделом назначается В.М. Селянский, а 1959 году отдел был упразднён и объединён с отделом кормопроизводства.

Самостоятельно отдел кормления вновь стал работать в 1964 году под руководством Ф.С. Оленина, участника Великой Отечественной войны, служившего в авиации штурманом и награждённого орденами и медалями. Руководил отделом Ф.С. Оленин до 1966 года. В это время подробно изучаются способы оценки питательности кормов и рационов, потребности животных в энергии и питательных веществах, колебания потребностей при разных условиях и их оптимальные или минимальные нормы.



В 1966 году заведующим отделом становится кандидат ветеринарных наук Б.Л. Герасимов. Под его руководством были разработаны детализированные нормы кормления всех половозрастных групп мясного скота. Впервые в условиях Оренбургской области изучен аминокислотный состав основных местных кормов. Завершены исследования на следующие темы: «Состав и питательность кормов Оренбургской области», «Типовые кормовые рационы для бычков мясных пород, выращиваемых на племя», «Переваривание азота корма в рубце у кастратов казахской белоголовой породы в зависимости от характера кормления», «Влияние некоторых микроэлементов на рост и развитие мясных телят», «Рецепты комбинированных силосов для мясного скота».

С 1988 по 1997 год отдел работал под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Т.М. Свиридовой. В эти годы совершенствовались нормы кормления мясного скота, разрабатывались и испытывались новые рецепты комбикормов, кормосмесей и премиксов, изучались закономерностибиоконверсии энергии и протеина кормов в продукцию. Разрабатываются уравнения регрессий прогнозирования коэффициентов переваримости питательных веществ, синтезов компонентов мяса; система кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ с учётом энерго-протеинового отношения рационов; новые рецепты кормосмесей, комбикормов, кормовых добавок, способствующих повышению продуктивности и племенной ценности.

С 1998 по 2005 годы отдел возглавил доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г.И. Левахин. Основные направления научно-исследовательской работы отдела определены задачами, стоящими перед мясным скотоводством по обеспечению населения страны высококачественной говядиной. Они включали разработку теории и способов управления процессами питания животных, современных принципов комплексной оценки кормов и нормирования кормления мясного скота; исследования физиологических и метаболических основ формирования мясной продуктивности; разработку методов повышения биоконверсии питательных веществ кормов и оптимизации процессов биосинтеза компонентов мяса.

Проведены исследования по комплексной оценке кормовых культур Оренбургской области, позволяющие рационально использовать посевные площади. Разработаны нормативы по расходу кормов, их структуре, витаминам, минеральным веществам и кормовым добавкам для мясного скота в регионах Российской Федерации.

В 2006 году заведующим отделом становится кандидат биологических наук А.Г. Мещеряков, руководство осуществлялось им по 2012 год. За эти годы он подготовил и защитил диссертацию доктора биологических наук.

Научная репутация сотрудников отдела этого времени подтверждается премиями Правительства Оренбургской области в сфере науки и техники за «Разработку и внедрение ресурсосберегающей технологии получения высокоэффективных кормовых концентратов из отходов пищевой промышленности для рационов сельскохозяйственных животных с учётом экологической безопасности и планируемой продуктивности»; Губернатора Оренбургской области для молодых учёных за работу «Влияние использования рационов с различными источниками обменной энергии на пищеварение в рубце, обмен веществ и продуктивность жвачных животных».

Получены дипломы: лауреата премии Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники, 2008; «Золотая осень» – 9-я Российская агропромышленная выставка, 16.10.2007; «Золотая осень» – 10-я юбилейная аграрная выставка, 14.10.2008.

С 2012 года и по настоящее время отдел возглавляет доктор биологических наук, профессор Г.К. Дускаев.

Коллектив отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов имени С.Г. Леушина занимается выполнением инновационных разработок в области кормления сельскохозяйственных животных с учётом рыночных условий.

В 2014 году в соответствии с решением Учёного совета ВНИИМС отделу кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов присвоено имя доктора сельскохозяйственных наук, профессора С.Г. Леушина, который 18 лет был директором института.

Важным достижением коллектива Оренбургского НИИ мясного скотоводства, возглавляемого Сергеем Георгиевичем с 1964 по 1982 год, стало получение институтом в 1973 году статуса головного научного методического центра по мясному скотоводству, с 1980 года – статуса головной организации, координирующей научные исследования в СССР по проблемам мясного скотоводства.

Леушин С.Г. создал научную школу, под его руководством подготовлены 29 кандидатских и 7 докторских диссертаций. Среди его учеников: А.Х. Заверюха – вице-премьер РФ (1993-1997), В.И. Левахин – член-корреспондент РАН, Заслуженные деятели науки Российской Федерации – В.И. Левахин, Г.И. Левахин.

Сергей Георгиевич награждён правительственными наградами: орденом «Трудового Красного Знамени», двумя орденами «Знака почёта», медалями «За боевые заслуги», «За победу над Германией», «50 лет Вооруженных сил», «За доблестный труд», в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина и др.

Следует отметить, что и научная деятельность ныне действующего директора института С.А. Мирошникова начиналась в отделе кормления. Сергей Александрович защитил кандидатскую диссертацию по специальности кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов, позже им была защищена по той же специальности докторская диссертация.

Программа исследований отдела на 2016-2017 годы предусматривает:

- разработать систему питания крупного рогатого скота, обеспечивающую более полную реализацию генетического потенциала животных на основе моделей пищеварительных процессов, разработки кормовых средств, содержащих микро- и наночастицы металлов, оптимизации процессов пищеварения и применения биохемилюминесцентной технологии;
- разработать энерго- и ресурсосберегающую технологию производства кормов на основе новых знаний о физических и биологических эффектах кавитационной обработки сырья растительного происхождения;
- разработать эффективные методы и адекватные механизмы управления биосинтезом в преджелудках и продуктивностью крупного рогатого скота на основе новых знаний об особенностях липидного обмена в рубце при использовании жиросодержащих нутриентов с различной распадаемостью.

Залогом выполнения проведения исследовательских работ на высоком методическом уровне, воплощения новых идей служит сочетание научного опыта, которым обладают ведущие учёные отдела –

доктора наук, профессора Б.Х. Галиев, Ю.И. Левахин и Г.К. Дускаев, старшие научные сотрудники – кандидаты наук Н.М. Ширнина, Б.С. Нуржанов, А.Ф. Рысаев и К.Ш. Картекенов, с высокой творческой энергией и энтузиазмом молодых исследователей отдела И. Мирошникова и В. Рязанова.

В числе перспективных научных разработок, выполненных в отделе кормления сельскохозяйственных животных:

- работа, поддержанная грантом Президента РФ для молодых российских учёных – докторов наук (МД-3234.2005.4) по теме «Разработка новых подходов к оценке соответствия набора субстратов пищи потребностям организма, обеспечивающих решение задач по оптимизации энзимсодержащих рационов животных» (С.А. Мирошников);

- гранты, поддержанные Российским фондом фундаментальных исследований, по теории питания животных и нанотехнологиям, в том числе «Оценка безопасности введения наночастиц металлов-микроэлементов в организм животных»; «Исследования процессов создания и испытания новых препаратов эссенциальных элементов на основе микро и наночастиц металлов»; «Биологические эффекты, сопряженные с поступлением наночастиц металлов-микроэлементов в организм животных»; «Механизмы адгезии микрофлоры к модифицированным металлоорганическим комплексам с включением наночастиц»;

- исследования, выполненные за счёт средств по ФИП программе «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы», по теме «Исследование механизмов биологической активности наночастиц металлов и их комплексов с растительными субстратами» (№ 8160) и «Идентификация и управление сложными сетевыми взаимодействиями микроорганизмов рубца жвачных животных» (№ 8604);

- исследования, выполняемые по грантам Российского научного фонда, «Разработка новых подходов к оценке элементного статуса животных, обеспечивающих создание технологий выявления и коррекции элементозов» и «Разработка новых подходов к организации питания сельскохозяйственных животных с использованием низкомолекулярных сигнальных молекул различной природы»;

- исследования, выполненные за счёт средств Правительства Оренбургской области, «Разработка современных подходов к созданию и изготовлению промышленных образцов кормовых средств нового поколения в Оренбургской области».

Руководство и сотрудники федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, редколлегия журнала «Вестник мясного скотоводства» сердечно поздравляют:
кандидата сельскохозяйственных наук Гонтюрева Владимира Анисимовича

С ЮБИЛЕЕМ!

Желают Вам крепкого здоровья, творческих успехов и благополучия

Гонтюрев Владимир Анисимович

Родился 13 сентября 1946 года в селе Воздвиженка Пономарёвского района Оренбургской области

Общий стаж работы Владимира Анисимовича – 50 лет, из них 42 года он посвятил сельскому хозяйству, молочно-мясному скотоводству.

В 1976 году Гонтюрев В.А. закончил Оренбургский сельскохозяйственный институт по специальности «учёный зоотехник». Отработав в облгосплемобъединении сначала зоотехником-реализатором, а затем старшим зоотехником по селекционно-племенной работе, Владимир Анисимович в порядке перевода принят на должность научного сотрудника ВНИИМС.

С 1993 по 1997 годы проводил научно-исследова-тельскую работу в ОПХ им. Куйбышева Бузулукского района по созданию высокопродуктивного племенного стада симментальской породы, принимал участие в создании кормовой базы с внедрением новых технологий. Гонтюрев В.А. изобрёл новый пневмомеханический модернизированный массажёр УПВН-100 ДУ, который более физиологичен, не вызывает стрессовых состояний у коров и снижает отёчность вымени, рентабельность производства молока повысилась на 9,2 %.

По результатам исследований Гонтюрев В.А. в 1998 году защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства.

Много лет Владимир Анисимович проводит научно-исследовательскую работу в СПК (колхозе) «Аниховский» Адамовского района со стадом казахской белоголовой породы. Благодаря его всесторонним знаниям селекционо-племенной работы, умению сочетать достижения науки с практикой на базе СПК было создано высокопродуктивное комолое стадо желательного типа, организован племрепродуктор. На сегодняшний день стадо казахской белоголовой породы в племрепродукторе «Аниховский» считается одним из лучших в Оренбургской области.

Владимир Анисимович за время работы старшим научным сотрудником ВНИИМС опубликовал 69 научных работ, в том числе 13 планов селекционно-племенной работы хозяйствам Оренбургской области, одно изобретение, две рекомендации по созданию и совершенствованию нового желательного типа комолых животных казахской белоголовой породы.

За добросовестную работу, производственную и общественную деятельность Гонтюреву В.А. неоднократно объявляли благодарности, отмечали почётными грамотами, ценными подарками и денежными премиями, его нелёгкий труд был оценён по достоинству: Благодарностью Министерства сельского хозяйства РФ, медалью «Ветеран труда», Почётной грамотой зам. главы администрации области за успешную работу по совершенствованию мясных пород скота, нагрудным знаком «Участник ВВЦ».

Памяти

Эдуарда Николаевича ДОРОТЮКА

доктора сельскохозяйственных наук, профессора

22.05.1933-17.08.2016

17 августа 2016 года ушёл из жизни доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины, академик Международной академии Аграрной науки, академик Международной академии информатизации Эдуард Николаевич Доротюк.

За многие годы работы во Всесоюзном НИИ мясного скотоводства он зарекомендовал себя как неутомимый исследователь и большой учёный, а с 1969 по 1978 год возглавлял в институте отдел разведения мясного скота. Огромные связи с учёными страны позволяли ему координировать и определять направления исследований, проводимых по хозяйствам Оренбургской области. По количеству исследований и качеству их исполнения отдел под его руководством много лет занимал 1 место по институту. Проводимые исследования позволили ему завершить докторскую диссертацию и стать в институте одним из первых докторов сельскохозяйственных наук. Ему принадлежит приоритет по уникальному исследованию отдела разведения по породоиспытанию мясных пород в Оренбургской, Актюбинской областях. Уровень показателей, достигнутых при этом в 1973-1975 гг., остаётся самым высоким в стране и по настоящее время. Селекционно-племенная работа с калмыцким скотом, проводимая возглавляемым им отделом, способствовала накоплению животных желательного типа с последующим утверждением Южно-Уральского мясного типа.

Профессор Доротюк Э.Н. после переезда на Украину стал одним из руководителей и соавторов созданных там двух отечественных мясных пород крупного рогатого скота: украинской и волынской, автором головеньковского заводского типа, 5 заводских линий и 20 семейств украинской мясной породы, а также оренбургского типа калмыцкой мясной породы.

Доротюк Э.Н. опубликовал 619 научных работ, из них 8 книг по селекции и технологии мясного животноводства, которые имеют большое теоретическое и практическое значение и существенно обогащают зоотехническую науку. Новизна научных исследований подтверждена 7 авторскими свидетельствами. Его приоритету принадлежат разработки: корова-телёнок; туровые отёлы в зимний и ранневесенний периоды при воспроизводстве; содержание калмыцкого скота в горных условиях и скрещивании его с яками для дальнейшего изучения хозяйственно-биологических качеств полученного потомства.

Эдуард Николаевич создал большую научную школу. Под его руководством защищено более 70 кандидатских и 27 докторских диссертаций. Многие из его учеников стали руководителями научно-исследовательских институтов, заведующими кафедрами сельскохозяйственных университетов и академий, а отдельные занимали посты начальников областных управлений во многих странах СНГ.

Он был членом специализированных учёных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций в Институте разведения и генетики животных УААН, Институте Животноводства УААН и других. Много лет был членом научно-технического совета (секция животноводства) Министерства сельского хозяйства Украины. Имеет правительственные награды. За личный вклад в развитие аграрной науки, повышение эффективности сельскохозяйственного производства на основе внедрения прогрессивных технологий в 1993 году ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники Украины».

Сотрудники ВНИИ мясного скотоводства искренне скорбят и выражают соболезнования родным и близким Эдуарда Николаевича Доротюка в связи с невосполнимой потерей.

Памяти

Павла Николаевича ШКИЛЁВА

доктора сельскохозяйственных наук

29.01.1954-26.08.2016

26 августа 2016 года ушёл из жизни доктор сельскохозяйственных наук Павел Николаевич Шкилёв.

Шкилёв Павел Николаевич родился в селе Бородинск Ташлинского района Оренбургской области.

В 1975 году окончил факультет механизации сельского хозяйства Оренбургского сельскохозяйственного института.

Трудовую деятельность начал в качестве главного инженера колхоза им. Свердлова Ташлинского района Оренбургской области.

С 1985 по 1991 год – председатель колхоза им. Свердлова.

Затем был переведён на работу в ОАО «Оренбургское» по племенной работе в животноводстве заместителем генерального директора.

В 1998 году защитил кандидатскую диссертацию.

Шкилёвым П.Н. были проведены фундаментальные исследования по комплексной оценке роста, развития, формирования мясной продуктивности на основе морфометрической взаимосвязи скелетных мышц и костей с учётом анатомо-топографических особенностей у молодняка цигайской, южноуральской и ставропольской пород.

В 2001 году защитил докторскую диссертацию.

Ему было присвоено учёное звание доцента, он являлся руководителем кафедры зоотехнологии и менеджмента в филиале Оренбургского государственного аграрного университета на базе ОАО «Оренбургское» по племенной работе в животноводстве. В последние годы работал профессором кафедры химии и биотехнологии ОГАУ по совместительству.

Им было опубликовано свыше 90 научных и научно-методических работ, в том числе 30 статей в рецензируемых изданиях.

Сотрудники института выражают свои соболезнования родным и близким Шкилёва Павла Николаевича в связи с тяжёлой утратой.

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» - 1 раз в квартал: март, июнь, сентябрь, декабрь. Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать» - **80289**. Подписная цена од- ного номера – 300 руб. Для публикации статьи автор должен оформить подписку на журнал на полугодие (600 руб.). Подписка принимается всеми отделениями Роспечати.

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 квитанция 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/