ISSN 2079-6250

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Россельхозакадемии

Теоретический и научно-практический журнал

№ 1 (79) 2013

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING

All-Russian Research Institute of Beef Cattle of RAA

Theoretical and scientific-practical journal

Оренбург 2013

ISSN 2079-6250

№1 (79) 2013

ВЕСТНИК МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства
Россельхозакадемии

Теоретический и научно-практический журнал
Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ №ФС77-39742 от 07.05.2010 г.

MM Registration Certificate: PI #FS77-39742
of May 2010, Moscow

Индекс издания 80289. Агентство «Роспечать»,
«Газеты и журналы», 2013 г.
Отпечатано в издательском центре ВНИИМС

Учредитель:
Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

HERALD of BEEF CATTLE BREEDING

All-Russian Research Institute of Beef Cattle
of RAA

Theoretical and scientific-practical journal

ISSN 2079-6250

№1 (79) 2013

Вестник мясного скотоводства
Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства
Россельхозакадемии
Теоретический и научно-практический журнал
Выходит один раз в квартал

Главный редактор: Мирошников С.А., д.б.н., профессор

Члены редакционной коллегии:
Левахин В.И., д.б.н., профессор, член-корреспондент РАСХН – зам. главного редактора, Амерханов Х.А., д.с.-х.н., профессор, академик РАСХН, Бельков Г.И., д.с.-х.н., профессор, член-корреспондент РАСХН, Ажмулдинов Е.А., д.с.-х.н., профессор, Джуламанов К.М., д.с.-х.н., Дускаев Г.К., д.б.н., Заверюха А.Х., д.с.-х.н., профессор, член-корреспондент РАСХН, Каюмов Ф.Г., д.с.-х.н., профессор, Кудашева А.В., д.с.-х.н., профессор, Нотова С.В., д.м.н., профессор, Харламов А.В., д.с.-х.н., профессор, Дунин И.М., д.с.-х.н. профессор, академик РАСХН

Herald of Beef Cattle Breeding
All-Russian Research Institute of Beef Cattle of RAA
Theoretical and scientific-practical journal
Published quarterly

Editor-in-chief: Miroshnikov S.A., Dr.B.Sci., professor

Editorial staff:
Levakhin V.I., Dr.B.Sci., corresponding member of RAAS – Associate editor, Amerkhanov Kh.A, D. Agr.Sci., professor, member of RAAS, Belkov G.I., D.Agr.Sci., professor, corresponding member of RAAS, Azhmuldinov E.A., D.Agr.Sci., professor, Dzhulamanov K.M., Dr.Agr.Sci., Duskaev G.K., Dr.B.Sci., Zaveryukha A.Kh., D. Agr.Sci., professor, corresponding member of RAAS, Kayumov F.G., D.Agr.Sci., professor, Kudasheva A.V., D.Agr.Sci., professor, Levahin G.I., D.Agr.Sci., professor, Notova S.V., Dr.Med.Sci., professor, Kharlamov A.V., Dr.Agr.Sci., professor, Dunin I.M., D.Agr.Sci., professor, member of RAAS

Редактор – Т.М.Целаева
Компьютерная верстка – Е.Г.Хусаиновой
Перевод – Ю.Р.Коростелевой

Компьютерный набор осуществлен с помощью текстового процессора Microsoft Word 2007 for Windows.
Формат бумаги 84x108/16. Бумага типографская.
Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Объем уч.-изд.л. 13. Тираж 500 экз. Заказ №31.
Подписано в печать 22.03.2013 г.

Почтовый адрес редакции:
460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29
тел. (3532) 77-46-41; 77-39-97

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУКИ

Левахин В.И., Ласыгина Ю.А., Харламов А.В., Ворошилова Л.Н. **Пробиотики в животноводстве** 7

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Габидулин В.М. **Новая мясная порода крупного рогатого скота «Русская комолая»** 11

Каюмов Ф.Г., Сидихов Т.М., Тарасов М.В., Утепбергенов У.У. **Мясная продуктивность и качество мяса бычков отечественных мясных пород** 18

Макаев Ш.А., Сарбаев М.Г. **Методы повышения генетического потенциала продуктивности казахского белоголового скота СПК «Племзавод «Красный Октябрь» Волгоградской области** 22

Макаев Ш.А., Фомин В.Н., Сарбаев М.Г. **Динамика продуктивности животных казахского белоголового скота Заволжья** 26

Гонтюрев В.А., Макаев Ш.А., Искандерова А.П., Капица Е.А. **Результаты оценки быков-производителей казахской белоголовой породы и испытание их потомков по собственной продуктивности** 33

Солошенко В.А., Гончаренко Г.М., Дворяткин А.А., Плешаков В.А. **О возможности использования генетических маркеров в селекции мясного скота для повышения качественных показателей мяса** 37

Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. **Химический состав и энергетическая ценность мышечной ткани черно-пестрой и симментальской пород и их двух- трехпородных помесей** 41

Косилов В.И., Крылов В.Н., Никонова Е.А. **Особенности репродуктивной функции телок и первотелок казахской белоголовой породы и ее помесей со светлой аквитанской** 45

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Харламов А.В., Харламов В.А., Завьялов О.А., Ильин В.В. **Влияние различных доз ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092 на качество комбикормов при выращивании бычков на мясо** 49

Бабичева И.А., Левахин В.И. **Использование питательных веществ корма и мясная продуктивность бычков симментальской породы при скармливании органического селена** 53

Левахин В.И., Поберухин М.М., Сало А.А. **Качественные показатели мышечной ткани чистопородных и помесных бычков красной степной породы** 58

Исхаков Р.Г., Ажмулдинов Е.А., Ласыгина Ю.А. **Гематологические показатели и естественная резистентность бычков черно-пестрой, симментальской пород и их помесей с голштинами в условиях промышленного комплекса** 61

Титов М.Г., Яушев Р.Р. **Рост и развитие бычков симментальской породы при скармливании кормов из различных бобовых культур** 65

Холодилина Т.Н., Курилкина М.Я., Кондакова К.С. **Влияние компонентного состава экструдатов на физические и биологические показатели качества кормовой добавки in vitro** 69

Маркова И.В. **Характеристика качества мяса бычков различных пород** 72

Хмельничий Л.М., Лобода В.П., Шевченко А.П., Супрун И.А. **Убойные качества бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород северо-восточного региона** 77

Дусаева Е.М., Куванов Ж.Н. **Состояние мирового рынка говядины и перспективы российского рынка** 80

Огородников П.И., Чиркова В.Ю. **Инновационная экономика - основной фактор стабильного функционирования предприятий АПК** 87

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА КОРМЛЕНИЯ

Логачев К.Г., Нуржанов Б.С., Гулиц А.Ф., Каримов И.Ф. **Итоги и перспективы исследования идентификации взаимодействия микроорганизмов рубца жвачных животных** 93

Естефеев Д.В., Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С. **Мясная продуктивность и качество мяса откармливаемых животных в зависимости от скармливания им различных доз комплексного пробиотического препарата** 100

Кудашева А.В., Галиев Б.Х., Ширнина Н.М., Родионова Г.Б. **Региональные особенности жирокислотного состава зерна на примере Оренбургской области** 104

Ширнина Н.М., Галиев Б.Х., Рахимжанова И.А. **Продуктивное действие рационов в зависимости от содержания в них ненасыщенных жирных кислот при выращивании на мясо** 109

Петрунина Ю.Ю., Бабичева И.А., Ворошилова Л.Н. **Мясная продуктивность и качество продукции бычков при скармливании пробиотиков** 113

КОРМОПРОИЗВОДСТВО И КОРМА

Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н., Рысаев А.Ф. **Восстановление плодородия пахотных земель, подверженных деградации, путем создания сенокосов и пастбищ для мясного скота** 117

Кафтан Ю.В., Скороходов В.Ю., Митрофанов Д.В., Жижин В.Н. **Урожайность кукурузы и сорго на силос в зависимости от предшественника на черноземах южных Оренбургского Предуралья** 123

ИНФОРМАЦИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Миронова И.В., Фролов Д.В., Богатова О.В., Догарева Н.Г., Рогачев Б.Г., Павлов Л.Н. **Технология раскисления молока путем униполярного электрохимического воздействия** 126

Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В., Мужиков И.С., Рыжкова Л.М. **К вопросу об использовании наночастиц металлов в животноводстве** 132

CONTENTS

INNOVATIVE TREND IN SCIENCE

Levakhin V.I., Lasygina Yu.A., Kharlamov A.V., Voroshilova L.N. **Probiotics in animal husbandry** 7

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Gabidulin V.M. **New beef cattle breed «Russian polled»** 11

Kayumov F.G., Sidikhov T.M., Tarasov M.V., Utepbergenov U.U. **Meat productivity and quality of Russian beef bulls** 18

Makaev Sh. A., Sarbaev M.G. **Increase of genetic potential of productivity of Kazakh whiteheaded cattle in agricultural production cooperative «Studfarm «Krasny Oktyabr» (Volgograd region)** 22

Makaev Sh.A., Fomin V.N., Sarbaev M.G. **Productive dynamics of Kazakh white-headed cattle of Zavolzh'ye** 26

Gontyurev V.A., Makaev Sh.A., Iskanderova A.P., Kapitsa E.A. **Results of evaluation of Kazakh whiteheaded sires and productivity testing of progeny** 33

Soloshenko V.A., Goncharenko G.M., Dvoryatkin A.A., Pleshakov V.A. **About possibility of use of genetic markers in cattle selection on increase of quality indicators of meat** 37

Kosilov V.I., Mironenko S.I., Nikonova E.A. **Chemical composition and energy value of muscular tissue of Black Spotted and Simmental breeds and their two- and three-breed crosses** 41

Kosilov V.I., Krylov V.N., Nikonova E.A. **Peculiarities of reproductive function of heifers and fresh cows of Kazakh white-headed breed and its crosses with Blond Aquitaine** 45

PRODUCTOIN TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN BEEF CATTLE BREEDING

Kharlamov A.V., Kharlamov V.A., Zavjalov O.A., Iljin V.V. **Influence of different dosages of protein-vitamin-mineral feeding concentrate «Zolotoy Felutsen» Nr. 3092 on quality of mixed fodder at rearing beef bulls** 49

Babicheva I.A., Levakhin V.I. **Use of fodder nutrients and beef productivity of Simmental bull-calves fed with organic selenium** 53

Levakhin V.I., Poberukhin M.M., Salo A.A. **Qualitative indices of muscular tissue of purebred and crossbred bulls of the Red Steppe breed** 58

Iskhakov R.G., Azhmuldinov E. A., Lasygina Yu. A. **Hematological factors and natural resistance of Black Pied and Simmental bull-calves and their crossbreeds with Holsteins in industrial complex** 61

Titov M.G., Yaushev R.R. **Growth and development of Simmental bull-calves fed with various legume feeds** 65

Holodilina T.N., Kurilkina M.Ya., Kondakova K.S **.Influence of component composition of extrudate on physical and biological quality of the feed additive in vitro** 69

Markova I.V. **Characteristics of meat quality of bulls of different breeds** 72

Khmelnichy L.M., Loboda V.P., Shevchenko A.P., Suprun I.A. **Slaughter qualities of bulls of the Ukrainian Black and Red Spotted dairy breeds of North-East region** 77

Dusaeva E.M., Kuvanov Zh. N. **State of world beef market and prospects of Russian market** 80

Ogorodnikov P.I., Chirkova V.Y. **Innovative economy - a major factor of stable functioning of agricultural enterprises** 87

THEORY AND PRACTICE OF FEEDING

Logachev K.G., Nurzhanov B. S., Gulits A. F., Karimov I. F. **Results and prospects of identification research of interaction between rumen microorganisms** 93

Estefeev D.V., Levakhin Yu. I., Nurzhanov B.S. **Meat productivity and meat quality of fattening animals depending on their feeding with different dosages of complex probiotic preparation** 100

Kudasheva A.V., Galiev B.Kh., Shirnina N.M., Rodionova G. B. **Regional peculiarities of fat content and fatty-acid composition of seeds (in case of the Orenburg region)** 104

Shirnina N. M., Galiev B. Kh., Rakhimzhanova I. A. **Productive effect of rations depending on unsaturated fatty acids content in raising beef cattle** 109

Petrunina Yu.Yu., Babicheva I.A., Voroshilova L.N. **Beef productivity and product quality of bull-calves fed with probiotics** 113

FODDER PRODUCTION AND FODDERS

Sidorov Yu. N., Dokina N.N., Rysaev A.F. **Restoration of degraded agricultural lands through creation of hayfields and pastures for beef cattle** 117

Kaftan Yu. V., Skorokhodov V. Yu., Mitrofanov D.V., Zhizhin V.N. **Yield of corn and silage sorghum depending on forecrop on southern chernozem soils of Orenburg Cis-Ural region** 123

INFORMATION AND RECOMMENDATIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Mironova I. V., Frolov D. V., Bogatova O. V., Dogareva N. G., Rogachev B. G., Pavlov L. N. **Milk deacidification through unipolar electrochemical exposure** 126

Arinzhanov A.E., Kilyakova Yu.V., Muzhykov I.S., Ryzhkova L.M. **To the question of the use of metal nanoparticles in cattle breeding** 132

УДК 636.08

Пробиотики в животноводстве

В.И.Левахин, Ю.А.Ласыгина, А.В.Харламов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
Л.Н.Ворошилова
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению мясной продуктивности и качества мяса бычков при скармливании им пробиотического препарата «Лактобифадол».

Summary. Results of researches on study of meat productivity and beef quality of bulls after feeding them with probiotic preparation «Laktobifadol» are given in the article.

Ключевые слова: пробиотик, микрофлора, бактерии, бычки, откорм.

Key words: probiotic, microflora, bacteria, bulls, fattening.

В последние десятилетия в животноводстве, в том числе и при производстве говядины, применяется значительное количество различных биологически активных веществ. Это связано с тем, что они положительно влияют на течение обменных процессов в организме, улучшают здоровье и воспроизводительные функции животных, участвуют в регуляции мясной продуктивности, снижают отрицательное воздействие технологических стрессов, ускоряют вывод из организма радионуклидов и так далее, то есть обладают широким спектром действия [3, 5, 6, 8].

В обширном перечне биологически активных веществ, применяемых в животноводстве, особое место занимают пробиотики - бактериальные препараты из живых микробных культур, эффективность которых связана с вызываемыми ими благоприятными метаболитическими изменениями в пищеварительном тракте, лучшим усвоением питательных веществ, повышением сопротивляемости организма, а также антагонистическим действием на вредную для организма микрофлору. Они не вызывают побочных реакций, не имеют противопоказаний к применению и в комплексе с ветеринарно-санитарными мероприятиями могут положительно влиять на микробиоценоз в животноводческих помещениях [7, 9, 12].

Хотя большинство бактерий, обладающих пробиотическими свойствами, являются представителями семейств аутохтонной или индегенной микрофлоры (постоянных обитателей кишечника человека, животных и птицы) - Lactobacillus и Bifidobacterium, все чаще в таком качестве стали использоваться бактерии неиндегенной микрофлоры, проходящие транзитом через желудочно-кишечный тракт и не имеющие мест прикрепления к слизистой кишечника - это спорообразующие бактерии, в особенности из рода Bacillus.

Влияние пробиотиков при скармливании животным:

- улучшается обмен веществ в организме, повышается иммунитет и продуктивность;
- используются как источник ферментов для улучшения переваримости корма.

Показания к применению: с лечебной целью при диареях, как источник ферментов для улучшения использования корма.

Механизм действия пробиотиков на живой организм. Пробиотики играют существенную роль в поддержании здоровья, выполняя ряд функций, имеющих важное значение для организма.

Первая функция пробиотиков из нормальных симбионтов родов Lactobacillus и Bifidobacterium - регуляция стабильности микробиоценоза и предотвращение заселения кишечника патогенными микроорганизмами. В отличие от антибиотиков механизм действия пробиотиков направлен не на уничтожение части популяции кишечной микрофлоры, а на заселение кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий-пробионтов, которые осуществляют неспецифический контроль над численностью условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения ее из состава кишечного микробиоценоза или же блокируют присоединение патогенов [8].

Другая функция пробиотиков заключается в оптимизации процессов ферментативного переваривания белков, липидов, высокомолекулярных углеводов, нуклеиновых кислот, клетчатки. Высокая ферментативная активность характерна для штаммов бацилл, относящихся к роду Bacillus [10].

Пробиотики на основе нормальной микрофлоры Lactobacillus и Bifidobacterium продуцируют вещества с антибактериальной активностью [13].Полезные бактерии, производя органические кислоты, летучие жирные кислоты и снижая уровень pH микросреды просвета кишечника, оказывают мощное антибактериальное действие, особенно на грамотрицательные патогенные бактерии.

Безусловно, одной из важнейших функций пробиотиков является повышение иммунологической реактивности организма. Под их действием происходит стимуляция лимфоидного аппарата, синтеза иммуноглобулинов, увеличение уровня комплемента, активности лизоцима и снижение проницаемости сосудистых тканевых барьеров для токсических продуктов. Активация иммунных процессов способствует уничтожению атипичных клеток организма [1].

Эффективность применения пробиотиков. Основные направления применения пробиотиков в медицине, ветеринарии, животноводстве тесно связаны с их свойствами.

В первую очередь практическое использование пробиотиков связано с коррекцией дисбактериозов, регулированием микробиологических процессов в пищеварительном тракте, профилактикой и лечением заболеваний желудочно-кишечного тракта алиментарной и инфекционной этиологии. Лечебно-профилактические препараты на основе живых бактерий, особенно лакто- и бифидобактерий, уже несколько десятилетий используются с этой целью в медицине и ветеринарии [7].

Наиболее сильное действие пробиотические препараты оказывают на молодняк. Это связано с бактериальной стерильностью рожденного молодняка и быстрой колонизацией желудочно-кишечного тракта микрофлорой, часто патогенной, в тот момент, когда микробиоценозы еще не сформировались, а собственный иммунитет очень слаб. Взрослые животные менее чувствительны к колонизации кишечными патогенами, чем молодняк, так как у них более стабильная и разнообразная кишечная микрофлора, которая конкурентно исключает колонизацию.

Учитывая столь великую эффективность применения таких препаратов в животноводстве, проблеме применения известных стимуляторов роста, а также поиску новых веществ посвящено значительное число работ, в том числе и наше исследование.

Нами был изучен пробиотик «Лактобифадол», который изготовляет ООО Биотехнологическая фирма «Компонент» г. Бугуруслан Оренбургской области. Назначение для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний бактериальной этиологии и дисбактериозов. Применение данного препарата изучалось на коровах, жеребых кобылах и бычках старше 11-месячного возраста [2, 5, 6]. Других данных по использованию лактобифадола в животноводстве не имеется. Поэтому нами был проведен эксперимент на молодняке крупного рогатого скота. С учетом породы, пола, возраста и живой массы было сформировано 4 группы одномесячных бычков симментальской породы – контрольная и III опытные по 18 голов в каждой. Различие состояло в том, что молодняк I, II и III опытных групп в первые 7 мес. эксперимента дополнительно к основному рациону получали соответственно 0,05; 0,10 и 0,15 г/кг живой массы пробиотик лактобифадол. В дальнейшем до 14,5 – месячного возраста животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления.

В наших исследованиях введение пробиотика лактобифадола в рационы выращиваемых бычков не повлияло на уровень кормления животных ввиду малого количества препарата, однако сказалось на поедание кормов. Так, во II опытной группе поедаемость сена, сенажа и силоса была выше, чем в контрольной соответственно на 3,3; 3,5 и 6,3%, в I – на 2,2; 2,3 и 3,7%; в III – на 1,1; 1,2 и 1,2%.

Лучшая поедаемость кормов бычками опытных групп объясняется тем, что лактобифадол усиливает микробиологическую ферментацию в желудочно-кишечном тракте, что, по-видимому, усиливает аппетит животного.

Отмеченные изменения в рубцовом пищеварении обусловлены характером кормления. При скармливании лактобифадола интенсифицируется работа рубца, что выражается в усилении синтеза и утилизации основных метаболитов рубцового пищеварения. Концентрация летучих жирных кислот (ЛЖК) у бычков, получавших пробиотик, была выше, что и обусловило относительно высокую концентрацию водородных ионов. В опытных группах содержание ЛЖК в 8-месячном возрасте было выше на 2,12-4,55%, чем в контроле, в 13 мес. – на 5,6-31,0%. Повышение ЛЖК мы объясняем усилением ферментации корма. Чем выше ЛЖК, тем интенсивнее идет ферментация углеводистой части рациона.

Проведенные балансовые опыты показали, что пробиотик оказал положительное влияние на переваримость питательных веществ рационов, причем наиболее высокой она была во II опытной группе, где применяли среднюю дозу – 0,1 г/кг живой массы. Животные этой группы лучше переваривали основные питательные вещества, нежели контрольные при статистической достоверной разнице.

Обращает на себя внимание тот факт, что увеличение дозы лактобифадола до 0,15 г/кг живой массы не вызвало повышения переваримости питательных веществ, а привело к снижению.

Таким образом, можно сделать заключение, что для бычков симментальской породы доза лактобифадола 0,1 г/кг живой массы является оптимальной, так как при более низкой или высокой дозах препарата отмечалась худшая переваримость питательных веществ рациона. Такой вывод находит подтверждение в ходе рассмотрения характера использования подопытными бычками энергии рационов. Лучшая поедаемость кормов животными опытных групп привела к большему поступлению в их организм валовой энергии по сравнению с контрольными сверстниками. Вместе с тем бычки из опытных групп использовали поступившую энергию более продуктивно. Так, почти при одинаковом расходе валовой энергии на поддержание жизни, с учетом живой массы, опытные животные затрачивали ее больше на прирост, чем контрольные в возрасте 8 мес. на 6,3-15,1%. Причем, низкая доза лактобифадола способствовала увеличению использования энергии на прирост на 6,3%, средняя - на 15,1, а максимальная – только на 11,9%. В 13 – месячном возрасте соответственно на 3,6; 14,3 и 6,3%. Следует отметить, что эти различия подтверждаются динамикой живой массы подопытных бычков.

Интенсивность роста подопытных животных на протяжении всего опыта была относительно высокой. Среднесуточный прирост в среднем за опыт составил 950 г. Следует отметить, что бычки опытных групп росли лучше контрольных сверстников. Разница между контрольной и опытной группами за опыт составила 38-65 г. Наиболее интенсивно росли бычки II опытной группы. Также необходимо отметить, что увеличение дозы пробиотика до 0,15 г/кг живой массы не привело к увеличению среднесуточного прироста, а наоборот было ниже на 21 г по сравнению с дозой 0,1 г/кг живой массы.

В конце опыта живая масса бычков, получавших препарат, была выше, чем в контроле на – 14,2-26,0 кг (3,4-5,9%; P<0,01). Наиболее тяжелыми были бычки II опытной группы. Их живая масса превосходила контрольных на 26,0 кг, из I опытной – на 11,8, из III – на 9,1 кг.

Применение испытуемого препарата оказало положительное влияние на убойные показатели. Бычки опытных групп превосходили контрольных по предубойной массе на 13,3-24,8 кг, убойной массе – на 8,5-18,3 кг и по массе парной туши – на 7,7-16,8 кг. Убойный выход был выше на 0,23-0,99%, причем наиболее высокие убойные качества были у бычков II опытной группы.

Необходимо отметить, что туши опытных бычков, отличались не только большим содержанием мякоти, но и лучшим ее качеством, что подтверждается при рассмотрении сортового состава мяса. В частности, бычки опытных групп содержали больше мяса ценных сортов, при этом более выгодно отличались бычки II и III опытных групп.

Анализ химического состава длиннейшего мускула спины подопытных животных подтвердил лучшие качества мышечной ткани у бычков, получавших лактобифадол. В ней содержалось больше сухого вещества на 2,5-8,0%, белка – на 2,2-5,6%, жира – на 9,4-48,2%. В результате этого энергетическая ценность 1 кг мускула в опытных группах была выше на 0,16-0,45 МДж по сравнению с контрольными сверстниками.

Мышечная ткань бычков опытных групп оказалась более полноценной и с биологической точки зрения. В длиннейшей мышце спины бычков, получавших пробиотик, содержалось больше незаменимой аминокислоты триптофана при более низкой концентрации оксипролина. В результате белковый качественный показатель (БКП) мяса животных был выше на 5,2-9,8%, чем у контрольных.

Откорм бычков на рационах с включением в них пробиотика лактобифадол позволяет увеличить их продуктивность, снизить расход кормов, питательных веществ и затраты труда на единицу получаемой продукции. Рентабельность производства говядины при скармливании испытуемого препарата в дозе 0,1 г/кг живой массы была выше на 5,72%, чем в контроле, в I опытной группе – на 2,14 и в III – на 3,09%.

В заключении следует отметить, что проведенные исследования показали целесообразным использование пробиотика «Лактобифадол» при выращивании бычков на мясо. При этом наилучший экономический эффект достигается при введении препарата в рацион в дозе 0,1 г/кг живой массы молодняку с 1- и до 8-месячного возраста.

Литература

1. Андреева А.В., Николаева О.Н., Мюристая М.Л. Применение фитопробиотических композиций на основе лактобактерий и лекарственного растительного сырья в комплексе с солями микроэлементов для профилактики желудочно-кишечных болезней новорожденных телят и поросят послеотъемного возраста /Рекомендации утвержденные НТС МСХ РБ. Уфа. 2009. 16 с.

2. Данилевская Н.В., Сидоров М.А., Субботин В.В. Пробиотики в ветеринарии // Ветеринария. 2002. №11. С. 13-18.

3. Ласыгина Ю.А. Влияние пробиотика «Лактобифадол» на переваримость питательных веществ бычков симментальской породы // Вестник Оренбургского государственного университета. 2008. №82/2. С. 207-208.

4. Левахин В.И. Использование биологически активных веществ для снижения стрессового состояния у животных: монография. Оренбург. 1998. 96 с.

5. Левахин В.И., Швиндт В.И., Тимофеева Т.Н. и др. Использование лактобифадола при выращивании молодняка крупного рогатого скота: монография. Москва. 2005. 101 с.

6. Левахин В.И., Швиндт В.И., Тимофеева Т.Н. Пробиотик «Лактобифадол» в кормлении молодняка // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 7. С. 23-24.

7. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. 2001. № 1. С. 46.

8. Панин А.Н., Серых Н.И., Малик Е.В. Повышение эффективности пробиотикотерапии у поросят // Ветеринария. 1996. №3. С. 17-22.

9. Петрунина Ю.Ю. Морфологический и биохимический состав крови бычков при введении в рацион лактоэнтерола / Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции // Матер. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июля. Волгоград. 2011. С. 29-31.

10. Попов В.В., Швиндт В.И., Ласыгина Ю.А. Особенности рубцового пищеварения и обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота при скармливании пробиотиков // Матер. Всерос. научно-практ. конф. Волгоград. 2006. Ч. II. С. 275-277.

11. Смирнов В.В., Рева О.Н., Вьюницкая В.А. Создание и практическое применение математической модели антагонистического действия бацилл при конструировании пробиотиков // Микробиология. 1995. № 5. С. 661-667.

12. Стегний Б.Т., Гужвинская С.А. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Ветеринария. 2005. №11. С. 10-11.

13. Тараканов Б.В., Николичева Т.А. Пробиотически потенциал Lactobacillus casei subsp. pseudoplantarum при выращивании телят // Ветеринария. 2001. №3. С. 46-49.

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАСХН, заместитель директора по науке Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, тел.: 8(3532)77-46-41

Ласыгина Юлия Анатольевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, электронный адрес: mamonko80@mail.ru

Харламов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом технологии мясного скотоводства и производства говядины Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, тел.: 8(3532) 77-25-28

Ворошилова Лариса Николаевна, соискатель, старший преподаватель ОГАУ, тел.: 89128458876

УДК 636.22/.28.082.13

Новая мясная порода крупного рогатого скота «Русская комолая»

В.М.Габидулин
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Новая мясная порода русская комолая создана в результате воспроизводительного скрещивания калмыцкой и абердин-ангусской пород. При этом реализована главная задача – получены животные, отличающиеся от исходных более высокой продуктивностью, сочетающие в себе приспособленность к суровым природно-климатическим условиям, с превосходными мясными качествами абердин-ангусов.

Summary. The Russian polled is a new beef cattle breed created through reproductive crossbreeding of the Kalmyk and the Aberdeen-Angus breeds. This process enabled to achieve the main objective: to create animals with higher productivity compared to the parental breeds that combine fitness to severe weather and climate conditions with superior beef qualities of the Aberdeen-Angus cattle.

Ключевые слова: аборигенные мясные и мясо-рабочие породы, абердин-ангусская порода, русская комолая порода, воспроизводительное скрещивание.

Key words: native beef and beef and draft breeds, Aberdeen-Angus breed, Russian polled breed, reproductive crossbreeding.

В царской России заводских мясных пород скота не разводилось. В стране имелись аборигенные мясные и мясо-рабочие породы, в частности казахская, калмыцкая и серая украинская, которые были хорошо приспособлены к местным условиям и обладали высокими генетическими задатками [10].

Ученые нашей страны довольно основательно изучили продуктивность различных пород скота и факторы ее определяющие. Установлено, что при существующих условиях кормления и содержания мясной скот значительно превосходит по продуктивности молочный, дает мясо лучшего качества как в технологическом, так и в кулинарном плане, а разведение его высокорентабельно [15].

Первая целенаправленная закупка импортного мясного скота с целью улучшения продуктивных качеств животных отечественных пород была осуществлена в 1913 году [2].

Массовые закупки животных мясных пород, ориентированные на создание мясного скотоводства, начались с 1928 года. За 1928-1931гг. из Англии и Уругвая завозится более 3,5 тыс. голов племенного молодняка герефордской, шортгорнской и абердин-ангусской пород. На основе этих животных были созданы племенные хозяйства. С импортом мясного скота активизировались исследования по мясному скотоводству [16].

Началась в стране поголовная метизация аборигенного мясного скота с герефордами, абердин-ангусами и галловеями. Помеси этих животных успешно разводились, и на их основе создавались новые отечественные мясные породы скота.

Результаты опытов по изучению хозяйственно-полезных признаков чистопородного скота абердин-ангусской породы в наших условиях подтвердили, что животные требуют сравнительно лучших условий кормления и содержания, создание которых в 30-40-х годах было не везде возможно. Однако использование абердинов в скрещивании с коровами аборигенов позволяло получать помесное потомство с «обогащенной» наследственностью, способствующей повышению всех жизненно-важных проявлений организма и продуктивности.

Следует отметить, что калмыцкая порода отлично приспособлена к суровым условиям сухих степей и полупустынь Юго-Востока нашей страны. Однако в основной массе калмыцкий скот позднеспел, с недостаточно выраженными мясными формами, а экстенсивная форма ведения скотоводства в то время сдерживала улучшение племенных и продуктивных качеств [11].

Эффект скрещивания мясных животных выражался в повышенных показателях живой массы помесей, на что оказало также большое влияние улучшения кормления и содержания животных.

В зонах умеренного климата абердин-ангусская порода хорошо акклиматизировалась. В условиях сухих степей и полупустынь с резко континентальным климатом импортный скот оказался малоприспособленным.

В связи с этим была поставлена задача А.Н. Панюшкиным: в совхозе им. Парижской коммуны Волгоградской области на основе импортных абердин-ангусов и местного скота создать свою отечественную популяцию комолых животных, отличающихся высокой мясной продуктивностью и хорошо приспособленными качествами к местным суровым условиям [7]. К 1939 г. в этом хозяйстве уже было 86 чистопородных абердинов и помесей - 1539 голов. Многие из помесей по экстерьеру и выраженности мясных форм не усту-

пали чистопородным абердин-ангусам, более 100 таких коров с живой массой 512 кг вошли в племенное ядро племзавода. Использовались только чистопородные абердины. Ставилась цель получить продуктивность, близкую к усовершенствованной породе при лучшей приспособленности к местным, достаточно суровым условиям [14].

В предвоенные годы в стране было получено довольно большое поголовье помесных животных, в отдельных хозяйствах уже получали помесей II и III поколений. Однако в период Отечественной войны поголовье резко сократилось, часть животных была эвакуирована в заволжские степи.

Только в 1947 году высокопродуктивное поголовье было собрано в двух хозяйствах Сталинградской области: им. Парижской коммуны и «Водянский». Лучшее поголовье было сосредоточено в первом хозяйстве, которое в последующем было преобразовано в племенной завод по разведению абердин-ангусского скота [1, 3].

В госплемзавде им. Парижской коммуны параллельно проводилось разведение помесей ангуссов II и III поколений с желательными параметрами мясной продуктивности «в себе». В 1948 г. сюда из Англии были завезены чистопородные 4 бычка и 6 телок. Эти животные сыграли основную роль в создании отечественной популяции абердин-ангусского скота. Целенаправленная работа по созданию новой породы началась с 1952 года, когда был разработан первый план селекционно-племенной работы со стадом совхоза им. Парижской коммуны, в котором была представлена уникальная схема выведения новой породы скота (рис.1), предусматривающая получение помесей абердин-ангусского скота III и IV поколений с 1/8 и 1/6 долью калмыцкого скота и разведение желательных животных «в себе» [17].

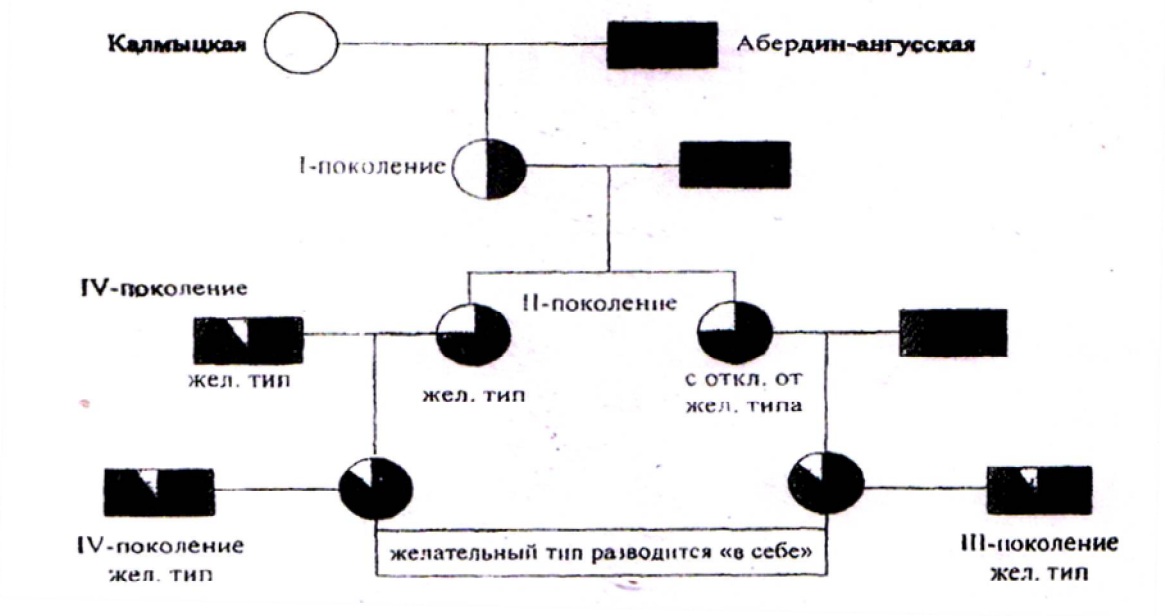


Рис. 1 - Схема выведения новой породы скота

Первоначально в стаде использовали быков-производителей, поступивших вместе с маточным поголовьем.

При скрещивании калмыцких коров с абердин-ангусскими быками проводили гомогенный подбор «лучших с лучшими», сходных между собой по экстерьеру и продуктивности, а маток с недостатками телосложения или развития мускулатуры закрепляли за быками, способными улучшить именно эти признаки в потомстве.

Проектировались умеренные инбридинги III-III; III-IV и IV-IV на «высококлассных родоначальника или родоначальницу». Следовательно, у помесных животных значительно увеличен габитус тела, что должно полагать лучшую их мясность. Преимущество помесей не ограничивались этими качествами. Они наследовали у отцов комолость, черную масть и биологическую особенность калмыков, выражавщуюся в высокой приспособленности к суровым условиям местности [6].

Продуктивность помесей возросла на 5-12%. Животные IV поколения по массе тела превосходили материнских сверстников на 10-15%, преимущество их в сравнении с помесями I поколения составляло 5-12, а с чистопородными – 6-8%. Все это дало возможность перейти к воспроизводительному скрещиванию в целях создания высокопродуктивного мясного скота, приспособленного к климатическим условиям сухих степей и полупустынь.

В результате целенаправленной сорокалетней селекционно-племенной работы ученых Всероссийского НИИ мясного скотоводства и Волгоградского НИИ мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства совместно со специалистами племенных хозяйств Волгоградской области на основе воспроизводительного скрещивания абердин-ангусской и калмыцкой пород в России создана новая русская комолая [12, 13].

Новая мясная порода русская комолая создана в результате воспроизводительного скрещивания калмыцкой и абердин-ангусской пород. При этом реализована главная задача – получены животные, отличающиеся от исходных пород более высокой продуктивностью, сочетающие в себе приспособленность калмыцкого скота с превосходными мясными качествами абердин-ангуссов.

У животных новой породы – 1/16-1/32 доли крови калмыцкого скота и 15/45-31/32 – абердин-ангусов. Они исключительно черной масти и комолые.

Животные новой породы хорошо приспособлены к резко континентальному климату, имеют повышенную резистентность к неблагоприятным факторам внешней среды и устойчивы к заболеваниям. Эти положительные качества способствовали довольно широкому распространению во многих регионах страны скота созданной популяции.

В каждом хозяйстве внедрены основные элементы селекции: оценка племенной ценности всего поголовья, отбор и подбор, оценка ремонтных бычков и телок по собственной продуктивности. Внедрена технология интенсивного выращивания телок до живой массы 350 кг в 15 мес.

У животных новой породы - 1/16-1/32 доли крови калмыцкого скота и 15/45-31/32 - абердин-ангусов. Они исключительно черной масти и комолые. По всем показателям промеров и индексов телосложения русские комолые коровы превосходят чистопородных абердин-ангусских, однако по высотным промерам занимают промежуточное положение (рис. 2).

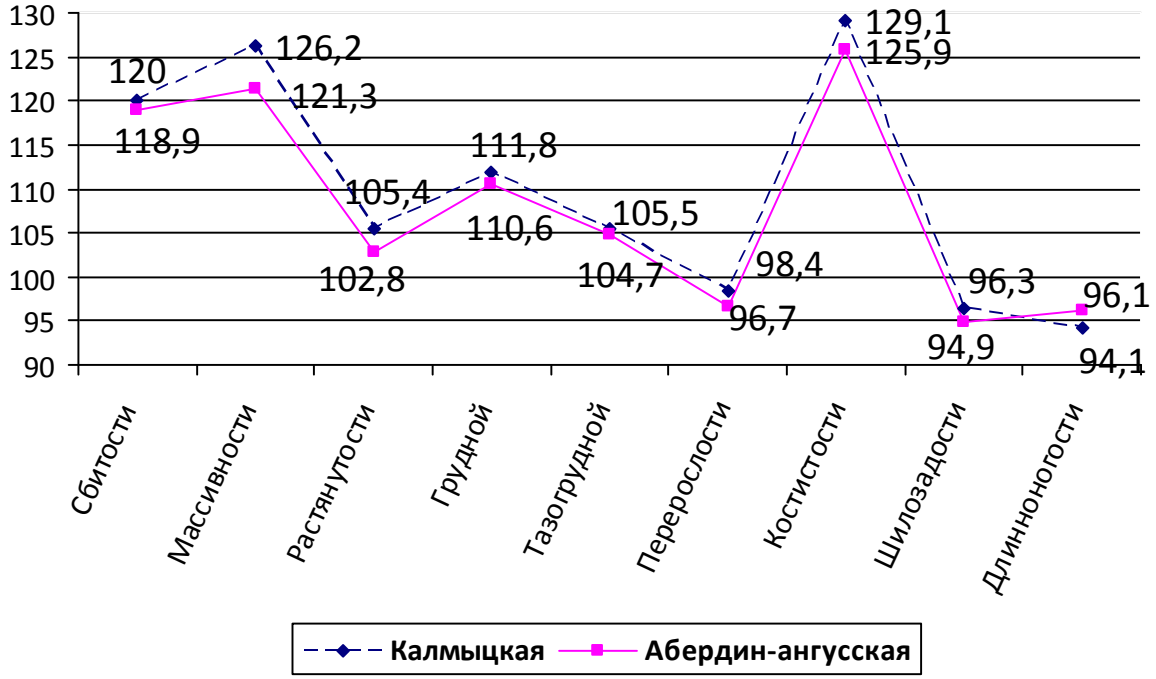


Рис. 2 - Профили индексов телосложения половозрастных коров разных пород

Его главные отличительные особенности – относительная великорослость по сравнению с импортными сверстниками давать высокие приросты живой массы в течение более длительного периода и откладывать меньше жира в организме [4].

В сравнении с особями исходных пород русские комолые имеют повышенную живую массу, а по выраженности мясных форм телосложения не уступают животным английской специализированной породы. В то же время сохраняют ценную биологическую основу отечественного калмыцкого скота по приспособленности к суровым природно-климатическим условиям. Параметры новой породы представлены в таблице 1 [8].

По данным переучета, породного скота в 1985 году в стране насчитывается 68,1 тыс. абердин-ангусов, в том числе 28,9 тыс. коров, большая часть из них была представлена животными новой породы.

Таблица 1. **Целевые стандарты животных породы «Русская комолая»**

Показатель	Категория хозяйств	
	племенные	товарные
Живая масса, кг:		
коров первого отела	445	420
полновозрастных коров	535	515
полновозрастных быков	865	830
Высота в холке, см:		
коров первотелок	122	119
быков	135	130
Обхват груди, см:		
коров-первотелок	188	185
быков	227	220
Живая масса, кг:		
телок: 8 мес.	220	180
10 мес.	260	225
12 мес.	295	250
18 мес.	380	335
бычков: 8 мес.	235	205
10 мес.	285	250
12 мес.	340	295
15 мес.	410	360
18 мес.	475	440
Молочность, кг: коров-первотелок	175	160
полновозрастных	185	170

В период перестройки значительная часть данного поголовья была утрачена. По данным Росстата на 1 января 2011 года, численность русской породы составила 889 голов, что составляет 0,25% всего поголовья мясного скота.

Основным репродуктором скота русской комолой породы является ОАО племенной завод им. Парижской коммуны Волгоградской области. Стадо племхоза отличается высокой продуктивностью. При интенсивном выращивании к 15-месячному возрасту бычки имеют живую массу 450-500 кг, а телки – 350-370 кг. Они достигают к этому возрасту физиологической и хозяйственной зрелости, пригодны к воспроизводству и к двум годам жизни дают полноценный приплод [9].

Генеалогическая структура популяции скота

Наиболее многочисленными в породе и с высокими показателями продуктивности являются генеалогические линии быков-производителей Аракса 7521, Сатурна 07311, Степного 4243, Байкала 2757, Нам-28, Багра 7325, Пилота 2713, Павлина 6635, Варяга 6931, Кобальта 717, созданные в племзаводе им. Парижской коммуны Волгоградской области. В основном матки этих структурных элементов породы занимают большой удельный вес в стаде племзавода. Большинство самцов широко используется в промышленном скрещивании коров молочных пород в разных регионах России [5].

В создании новой породы подбор является могучим средством совершенствования животных в желательном направлении. Для ускорения создания однотипного высокопродуктивного стада применяется главным образом однопородный подбор. При кроссах предусматривается улучшение телосложения потомства, его мясных форм и повышение живой массы.

Целенаправленный подбор проводится с учетом результатов предыдущих спариваний. Допускается умеренный инбридинг на высококлассного родоначальника или родоначальницу (в степени III-III; IV-IV; IV-III) [18].

Для получения ремонтных бычков ежегодно коров класса элита и элита-рекорд закрепляют за быками – продолжателями пяти родственных групп.

Особое внимание уделяется выращиванию племенного молодняка. В подсосный период теленку скармливают концентрированные корма 0,5-2,0 кг. В послемолочный период молодняк кормят дифференцированно с учетом пола и племенного назначения. Кормовой рацион должен быть разнообразным по набору

кормов и по питательности обеспечивать потребность растущего организма, способствуя проявлению наивысшей мясной продуктивности и скороспелости. Племенные бычки по росту и развитию должны отвечать требованиям не ниже класса элита, племтелки – не ниже I класса.

Племенных животных оценивают первый раз предварительно, в месячном возрасте, а затем при отбивке, в 15 и 18 месяцев. Телок случают в возрасте 15-18 мес. при достижении 320-340 кг живой массы. Бычки в случку допускаются в 15- месячном возрасте живой массой не менее 400 кг.

Генеалогическая линия Аракса 7521 НА-52

Она начала создаваться в начале 80-х годов XX столетия в результате целенаправленной племенной работы с потомками высокопродуктивного быка-производителя IV поколения абердин-ангусского скота Аракса 7521 НА-52.

Аракс 7521 родился 16 апреля 1977 г. в племзаводе им. Парижской коммуны Волгоградской области. В возрасте 5 лет он весил 930 кг, что превышает требования класса элита-рекорд на 80 кг при оценке экстерьера 95 баллов. Во взрослом состоянии он превосходил своих родственников по высоте в холке на 4 см, косой длине туловища на 5,3 см, относился к высокорослому типу абердин-ангуссокого скота. Он имел высоту в холке 131 см, глубину груди - 77 см, косую длину туловища - 174 см, обхват груди - 224 см. В 1983 г. он оценен по качеству потомства и имел индекс Б-102,8% и поэтому параметру признан улучшателем.

Составной частью генеалогической линии являются потомки трех сыновей родоначальника быков-производителей Ангуса 6039 (4-800-96-5101,7), Апполона 3645 (5-880-97-Б102,0), Амура 6033 (3-770-95-Б101,0) в дальнейшем она развивается через пять внуков и трех правнуков.

Средняя живая масса коров в возрасте 3 лет - 431 кг, 4 лет – 472,5; 5 лет и старше – 515 кг, оценка экстерьера – соответственно 81; 80 и 81 балл. Молочность их по живой массе телят в 8 мес. по I отелу 202-184, II – 204-190; III отелу и старше – 216-207 кг.

Генеалогическая линия Сатурна 07311 НаМ-27

Она начала создаваться в начале 70-х годов XX столетия на основе использования животных быка-производителя Сатурна 07311 НаМ-27 с калмыцкой кровью 12,5%.

Бык – родоначальник генеалогической линии Сатурн 07311 родился 27 марта 1970 г. в государственном племенном заводе имени Парижской коммуны Волгоградской области. Его мать – корова № 7908 НаМ-926 помесь III – дочь английского чистопородного абердин-ангусского быка Магнита Д-30, ее живая масса в возрасте 7 лет составила 500 кг, оценка экстерьера – 80 баллов, молочность – 249 кг, класс по комплексу признаков – элита. Отец – бык Сигнал 5121 На- 17 помесь III поколения абердин-ангусской породы. Производитель Сатурн унаследовал у родителей крупность тела: высота в холке его в возрасте 4 года составила 127 см, глубина груди – 82 см, ширина груди – 60 см, косая длина туловища – 169 см, обхват груди – 247 см, живая масса - 848 кг, балл 92 , класс – элита-рекорд.

В настоящее время генеалогическая линия Сатурна представлена четырьмя поколениями. Мужские продолжатели линии обладают высокими показателями мясной продуктивности и хорошими племенными качествами.

Средняя живая масса быков-производителей в возрасте 3-4 лет составляет 705 кг, в 4-5 лет – 761 кг, в 5 лет и старше – 852 кг, оценка экстерьера и конституции соответственно по возрастам: 87,89 и 90 баллов. Средняя живая масса коров в 3 года составляет 426 кг, в 4 года – 486 кг, в 5 лет и старше 511кг, оценка экстерьера и конституции соответственно – 80, 81 и 81 балл. Молочность коров по I отелу 205-182 кг, по II – 207,0-196,0 кг, по III и старше – 213-200 кг.

Генеалогическая линия Байкала 2757 НаМ-28

Данная линия является самой продуктивной в новой породе. Ее создание берет начало с 80-х годов прошлого столетия в племзаводе им. Парижской коммуны. Родоначальник линии – бык Байкал 2757 IV поколения, черный, комолый родился 4 апреля 1970 г. в государственном племзаводе имени Парижской коммуны. Его мать – корова № 8650 НаМ-649 IV поколения, класс элита и отец – бык-производитель Аврал 6361 На-29, помесный, класс элита-рекорд. Байкал от родителей унаследовал крупное туловище с хорошо выраженными мясными формами, крепкий костяк, сильные ноги с крепким копытным рогом. Высота в холке его составляет 126 см, ширина в маклоках – 56 см, косая длина туловища – 168 см, обхват груди – 127 см. В возрасте 3-х лет живая масса его достигла 781 кг, при оценке экстерьера и конституции 93 балла, класс по комплексу признаков – элита-рекорд. Оба родителя принадлежат к абердин-ангусскому скоту английской селекции.

Высокие показатели продуктивности быка, наследственная устойчивость признаков дали основание для закладки на него заводской линии. Построение линии осуществлялось по трем ветвям на сыновей Байкала – Богатыря 6001 (3-760-92-Б 100,9), Бима 1601 (3-720-96-А 107,6) и Браслета 7919 (3-730-96-Б 101,2). В последующем использовались внуки и правнуки. Селекционно-племенная работа по линии Байкала 2757 продолжается через быка производителя Бурана 7005 (4-800-93-Б 101,2). Он отличается округлым туловищем на низких ногах, высоким темпераментом. Средний показатель продуктивности его полновозрастных коров живой массы составляет 499,2 кг, оценки экстерьера – 82,3 балла, молочности – 206,8 кг, что удовлетворяет требованиям класса элита и элита-рекорд.

Генеалогическая линия Пилота 2713 НаМ-19

В 1961 г. в племзаводе им. Парижской коммуны из Шотландии был завезен двухлетний Спутник С-10На-16 – сын Принца Маркуса 148657, последний относится к созданной там еще в начале XX века и широко распространенной в породе родственной группе Принца.

Была поставлена задача методом подбора коров крупного высокорослого типа получить препотентного продолжателя, соответствующего целевым стандартам. От Спутника 10 в 1969 г. был получен бычок № 6307, который в 15-месячном возрасте при живой массе 428 кг характеризовался крупными размерами тела. По высоте в холке во взрослом состоянии (127 см) Памир 6307 (5-870-93-эл.р.) превосходил отца на 8 см, вместе с тем он отличался более глубокой грудью (на 7 см), растянутым туловищем (на 8 см) и большим обхватом груди (на 15 см), а по формам телосложения соответствовал требованиям новой породы.

Животные заводской линии характеризуются высокорослостью и широким туловищем, что определяет их хорошую мясность.

В настоящее время в стаде работают два его продолжателя – Пират 3545 (9-770-93-эл.р.) и Пион 6039 (6-1200-96-эл.р.). Последний отличается своей высокорослостью, высота в холке – 140 см и косая длина туловища – 187 см., линейные животные обладают высокими показателями селекционных признаков. Средняя живая масса взрослых коров превышает стандарт породы на 16,8 кг, или на 3,5%, соответственно стада – 10,9 кг, 2,3% оценки экстерьера – 7,4 балла, 10%, 0,5 балла, 0,7% и молочности – 10,6 кг, 5,3% и 3,8 кг, 1,8%. По высоте в холке они превышают своих сверстниц на 2,3 см, глубине груди – 6,9 см, косой длине туловища – на 1,7 см. по индексам грудной и тазогрудной они сильно отличаются от средних показателей своих неродственных сверстниц на 13,9 и 14,9%.

Бык-производитель Пикет 1870 На-39, 1970 года рождения, был завезен в племзавод из США. В воспроизводстве стада его использовали с 1973 по 1978 гг.

В 8-летнем возрасте он имел живую массу 900 кг, оценку экстерьера – 94 балла. Отлично сложенное животное с достаточной высотой в холке (128 см) Пикет был отнесен к желательному типу абердин-ангусского скота. Он устойчиво передавал потомкам желательное телосложение, высокую и достаточно продолжительную скорость роста и при оценке по качеству потомства признан улучшателем.

Коровы родственной группы тоже не уступают по продуктивности аналогам других линий. Высокая продуктивность потомков Пикета и четко выраженная его препотентность по основным хозяйственно-полезным признакам дали основание использовать его потомков в укреплении генеалогической структуры стада племзавода.

Учитывая высокую мясную продуктивность, крупность телосложения, хорошие племенные качества чистопородного абердин-ангусского быка-производителя Пикета 1870 На-39, произвели закладку родственной группы на его помесного сына Варяга 6931 IV поколения.

Родственная группа Кобальта 717

Единственным, но перспективным продолжателем родственной группы Кристалла Д-52 является бык-производитель Кобальт 717, который отличался исключительно высокой скоростью весового роста. Его среднесуточный прирост от 8 до 15 мес. был 1230 г, а от рождения до 15 мес. – 1093 г . во взрослом состоянии живая масса Кобальта была 1020 кг и он был отнесен к желательному типу.

Основным продолжателем родственной группы является бык-производитель Коралл 6097. Во взрослом состоянии его живая масса составляет 810 кг при оценке экстерьера 95 баллов. Он по комплексу признаков отнесен к классу элита-рекорд. Кроме него, в стаде используются его сын бык-производитель Крипт 7641. Он обладает долгорослостью, живая масса его в возрасте 2 лет составляет 636 кг, что превышает требования класса элита-рекорд на 76 кг, или на 14%.

По показателю молочности коровы родственной группы Кристалла Д-52 лидируют в стаде и превышают среднюю на 5,3 кг, а класса элита-рекорд – 29,5 кг, или на 16,2% (живая масса телят в 6 мес.).

Родственная группа Багра 7325

Бык-производитель Багор 7325 родился 25 марта 1982 г. в племзаводе им. Парижской коммуны Волгоградской области. Он помесный бык IV поколения абердин-ангусской породы. Его отец Москвич 7507 IV поколения в возрасте 6 лет имел живую массу 860 кг, оценку экстерьера 93 балла, класс по комплексу признаков элита-рекорд и промеры: высоту в холке 129 см, глубину груди – 82 см, косую длину туловища – 175 см, обхват груди – 220 см и обхват пясти – 24 см. Мать № 428 Багра также была помесная и IV поколения ангусского скота. В возрасте 7 лет ее живая масса составляла 520 кг, молочность – 215 кг, класс – элита-рекорд.

Родоначальник родственной группы – производитель Багор унаследовал от своих родителей великорослость и хорошие племенные качества. Его живая масса в возрасте 4 лет – 780 кг, оценка экстерьера – 93 балла. Он оценен по качеству потомства по показателям продуктивности 10 сыновей и отнесен к категории быков-улучшателей (Б 101,8%).

В стаде имеются 82 коровы, их живая масса в переводе на полновозрастную группу составляет 500 кг, молочность – 208 кг, оценка экстерьера – 80,1 балла, что превышает стандарт породы соответственно на 4,2; 4,0 и 6,8%. Следует отметить по показателям продуктивности коровы неоднородные, их живая масса варьирует в пределах 335-660 кг, молочность по живой массе в возрасте 8 мес. – 173-270 кг, оценка экстерьера и конституции – 74-90 баллов.

Мясные качества

При оптимальных условиях кормления и содержания, бычки в 18 месяцев дают туши более 300 кг при незначительном весе внутреннего сала. Говядина отличается высокой ценностью по аминокислотному составу, белково-жировой коэффициент средней пробы мяса-фарша превышает единицу, количество костей в туше не более 18%.

Контрольный убой показал сравнительно высокие убойные качества бычков в возрасте 15 мес. (табл.2).

Таблица 2. **Результаты контрольного убоя бычков**

Показатель	Возраст 15 мес.
	Бычки
Предубойная масса, кг	417,83±4,65
Масса туши, кг	234,61±3.39
Выход туши, %	56,14±0,31
Масса внутреннего сала, кг	11,18±0,17
Выход внутреннего сала, %	2,67±0,02
Убойная масса, кг	245,79±3,54
Убойный выход, %	58,82±0,37

Сортовой состав мякоти туш тесно связан с морфологическим строением тела, соотношением мышечной и жировой ткани, имеет большое значение для перерабатывающих предприятий и розничной торговли. О высоком качестве мяса животных русской комолой породы свидетельствуют показатели (табл. 3).

Таблица 3. **Сортовой состав мякоти туш бычков русской комолой**

Показатель	Возраст 15 мес.
	Бычки
Масса мякоти, кг	191,38±3,07
Высший сорт, кг	34,18±0,22
Выход, %	17,86
Первый сорт, кг	104,74±1,68
Выход, %	54,73
Второй сорт, кг	52,46±0,51
Выход, %	27,24

Русская комолая порода в настоящее время используется как в чистоте, так и при скрещивании другими породами для улучшения мясных и других качеств. Ведется работа по созданию дочерних племенных хозяйств по разведению новой русской комолой породы в Волгоградской, Саратовской, Новосибирской, в регионах Северного Кавказа) и других областях и регионах.

Литература

1. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., Макаев Ш.А. Новая мясная порода крупного рогатого скота - русская комолая//Зоотехния. 2008. №4. С. 2-3.

2. Белоусов А.М. Интродукция абердин-ангусского скота в Россию и пути ее совершенствования: автореф. дис…. докт. с.-х. наук. Оренбург, 1994. 39 с.

3. Белоусов А.М., Заднепрянский И.П. Основные направления совершенствования существующих и создания новых мясных пород скота. // Совершенствования существующих и создание новых пород и типов скота / Тр. ВНИИМС. 1985. С. 3-11.

4. Белоусов А.М. Габидулин В.М. Наследуемость основных селекционных признаков абердин-ангусского скота отечественной селекции. // Актуальные вопросы с.-х. производства / Сб. науч. трудов. том II. Оренбург, 1996. С. 23-26.

5. Белоусов А.М., Габидулин В.М. Влияние инбридинга на продуктивность стада русской комолой породы. // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 7. С. 15-17.

6. Джуламанов К.М., Каюмов Ф.Г., Кудашева А.В. Достижения института по совершенствованию крупного рогатого скота мясных пород//Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2007. №60(1). С. 69-74.

7. Грузилов А.А. Абердин-ангусский скот племзавода им.Парижской коммуны и пути его совершенствования: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук. Волгоград, 1965. 22 с.

8. Габидулин В.М. Генетические маркеры и их связь с продуктивностью животных русской комолой породы. //Вестник Ульяновской государственной сельхоз. академии. 2011. № 2 (14). С. 84.

9. Габидулин В.М. Генетические и паратипические факторы племенной ценности бычков абердин-ангусской породы: автореф. дисс…. канд. с.-х. наук. Оренбург, 2000. С. 6.

10. Кравченко Н.А. Породы мясного скота. Киев, 1979. С. 38-41.

11. Каюмов Ф.Г., Габидулин В.М., Сурундаева Л.Г., Маевская Л.А. Продуктивность калмыцкого скота Южно-Уральского типа. // Молоч. и мясн. скотоводство. 2010. № 4. С. 12.

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

13. Каюмов Ф.Г., Тарасов М.В., Габидулин В.М. Русская комолая порода мясного скота в России//Вестник мясного скотоводства. 2010. №63(3). С. 84-90.

14. Макаев Ш. Продуктивные качества бычков русской комолой породы//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 193-197.

15. Панюшкин А.Н. Крупный рогатый скот абердин-ангусской породы в СССР и племенная работа с ним. // ГПК крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. М.: Колос, 1968. 25 с.

16. Панюшкин А.Н. Абердин-ангусские помеси и пути их совершенствования. // Молочное и мясное скотоводство. 1960. № 6.С. 35-41.

17. Панюшкин А.Н. Повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота методом промышленного скрещивания. // Сельское хозяйство Поволжья. 1958. № 7. С. 67-70.

18. Панюшкин А.Н., Грузилов А.А. Заводские линии Азота Z-21 НаМ- 5 и Ассистента 1727 НаМ- 6 в племзаводе им. Парижской коммуны. // Тр. ВНИИМС. 1972 Т. 16. С. 121-137.

Габидулин Вячеслав Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения мясного скота ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 8(3532) 77-63-75

УДК 636.088.31

Мясная продуктивность и качество мяса бычков отечественных мясных пород

Ф.Г.Каюмов, Т.М.Сидихов, М.В.Тарасов, У.У.Утепбергенов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. В условиях сухостепной зоны Западного Казахстана изучена мясная продуктивность и качество мяса бычков отечественных мясных пород. Установлена высокая мясная продуктивность и качество мяса у бычков калмыцкой, казахской белоголовой и аулиекольской пород.

Summary. Meat productivity and quality of Russian beef bulls has breen studied in the conditions of dry steppe of Western Kazakhstan. High meat productivity and quality of Kalmyk, Kazakh white-headed and Auliekolskaya breeds have been established.

Ключевые слова: бычки, порода, контрольный убой, мясная продуктивность, качество мяса.

Key words: bulls, breed, control slaughter, meat productivity, meat quality.

Одна из наиболее важных задач, которую предстоит решать в ближайшие годы агропромышленному комплексу страны, проблема увеличения производства высококачественной говядины. Это обусловлено тем, что она является основным источником высокоценных белков в питании человека. Значительным резервом решения этой задачи является специализированное мясное скотоводство. При этом эффективность мясного скотоводства в стране, вследствие большого разнообразия природно-климатических условий, в значительной степени зависит от научно обоснованного выбора пород для разведения. Об этом свидетельствуют работы: А.М. Белоусова и др., И.П. Заднепрянского и др., С.С. Гуткина и др., Н.И. Стрекозова и др., Ф.Г. Каюмова, М.В.Тарасова и других [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Мясное скотоводство Западного Казахстана базируется в основном на разведении казахской белоголовой и калмыцкой пород. В последнее время в Кустанайской области создана новая мясная порода – аулиекольская. В связи с расширением зоны разведения аулиекольской породы скота вопросы сравнительного изучения его продуктивных и некоторых биологических особенностей приобретает первостепенное значение. Выявление наиболее перспективных пород скота для той или иной зоны дает возможность наиболее рационально использовать их для производства говядины и тяжелого кожевенного сырья.

Условия, материалы и методы. Работа была выполнена в племрепродукторе ТОО «Токмансай» Актюбинской области.

Для опыта по принципу групп-аналогов было сформировано 3 группы новорожденных бычков по 12 голов в каждой: I – калмыцкой, II – казахской белоголовой, III – аулиекольской породы.

В подсосный период молодняк содержался вместе с коровами на ковыльно-типчаковом пастбище, без дополнительной подкормки. В послеотъемный период бычки содержались в облегченном помещении с кормлением на выгульно-кормовом дворе. Рационы для животных были составлены в соответствии с детализированными нормами кормления.

Мясную продуктивность изучали по результатам контрольного убоя трех бычков из каждой группы в возрасте 18 мес. на убойном цеху ТОО «Токмансай» по методике ВИЖ, ВНИИМП.

Результаты и обсуждение. По результатам исследований установлено, что одинаковые условия и содержания животных разных генотипов позволяют наиболее объективно судить об их генетически обусловленном потенциале продуктивности. По величине живой массы уже у новорожденного молодняка установлены межгрупповые различия (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы молодняка, кг ($\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Новорожденные	20,4±0,53	24,6±0,54	31,2±0,59^{xxx}
8	199,7±3,56	213,4±5,25	224,8±4,62^{x}
12	292,3±5,12	300,2±6,19	310,5±5,5
15	377,3±5,44	393,7±5,7	419,7±5,94
18	439,8±5,41	457,8±6,37^{x}	498,9±7,19^{xx}

Примечание: при P≥0,95^{x}; P≥0,99^{xx}; P≥0,99^{xxx}

Новорожденные бычки аулиекольской породы имели большую живую массу, это преимущество перед сверстниками казахской белоголовой и калмыцкой пород составляло 26,8–52,9%. В подсосный период бычки III группы отличались более интенсивным ростом и в возрасте 8 мес. превосходили аналогов I группы на 25,1 кг (12,6%), II – на 11,4 кг (5,3%), (P>0,95).

Однако при отъеме от матерей бычки всех групп характеризовались достаточно высокой живой массой, хорошим развитием для сухостепной зоны, что в последующие возрастные периоды способствовало проявлению высокой энергии роста. Однако бычки в зависимости от породной принадлежности неодинаково реагировали на условия внешней среды. В осенне-зимний период (холодный ветер, дождь со снегом, низкая температура) наибольшим приростом живой массы отличались животные калмыцкой породы. В результате разница по живой массе между годовалыми бычками калмыцкой и казахской белоголовой пород были не

существенными. Некоторое отставание аулиекольских бычков по интенсивности роста живой массы в осенне-зимний период, по-видимому, объясняется их недостаточной адаптацией к экстремальным условиям откормочной площадки открытого типа. При улучшении погодных условий (весенне-летний период) они сначала приближались, а потом превосходили по интенсивности роста своих сверстников калмыцкой и казахской белоголовой пород.

Наиболее заметные различия в росте бычков были установлены в конце эксперимента. За весь период опыта лучше росли бычки аулиекольской породы. Они по живой массе превосходили аналогов I и II группы на 59,1 кг (13,4%, P>0,99) и 41,1 кг (9,0%, P>0,99) соответственно. Разница по величине живой массы в возрасте 18 мес. между бычками I и II групп составила 18 кг (4,1%, P≥0,95) в пользу последних. Несмотря на это, бычки всех подопытных групп в условиях сухостепной зоны Актюбинской области интенсивно росли, хорошо развивались во все возрастные периоды и в конце опыта по живой массе превышали требования стандарта породы по калмыцкой породе на 49,8 кг (12,8%), казахской белоголовой на –27,8 кг (6,5%), аулиекольской на 58,9 кг (13,4%).

Среднесуточный прирост живой массы за 18 мес. выращивания у бычков I группы составлял 767 г, II – 792 и III –855г. Максимальным он был у молодняка в период с 12 до 15 мес. (924 –1187 г).

Молодняк всех групп имел хорошо выраженные мясные формы. При этом аулиекольские бычки характеризовались высокорослостью и растянутостью, хорошо развитой грудью и задней третью туловища, что более соответствует современным требованиям желательного типа мясного скота.

От бычков всех групп получены тяжеловесные, хорошо обмускуленные, с высоким выходом туши. Однако самые тяжелые туши были получены от бычков аулиекольской породы (табл. 2).

Таблица 2. **Результаты контрольного убоя бычков ($\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съемная живая масса, кг	440,1±5,91	458,1±7,43	499,0±8,17
Предубойная живая масса, кг	438,4±7,48	455,0±5,22	493,9±11,48
Масса парной туши, кг	245,5±4,73	255,3±5,34	278,6±5,27^{xx}
Выход туши, %	56,0±0,38	56,1±0,26	56,4±0,28
Масса внутреннего жира-сырца, кг	18,6±1,24	18,1±0,57	17,3±1,35
Выход внутреннего жира-сырца, %	4,24±0,24	3,98±0,13	3,50±0,14
Убойная масса, кг	264,1±7,84	273,4±8,07	295,9±8,17^{xx}
Убойный выход, %	60,2±0,48	60,1±0,57	59,9±0,38

Их масса превышала аналогичный показатель калмыцких и казахских белоголовых сверстников на 33,1 кг (13,5%, P>0,99) и 23,3 кг (9,1%, P>0,99).

Аналогичная картина наблюдалась и по убойной массе. Однако установлены межгрупповые различия по количеству внутреннего жира-сырца. Наибольшим его содержанием отличались, в силу своей скороспелости, бычки калмыцкой и казахской белоголовой пород. А сверстники аулиекольской, напротив, имели наименьшее количество жира-сырца.

Выход туши наибольшим был у аулиекольских бычков, имея сравнительно низкое количество внутреннего жира-сырца, они уступали по убойному выходу бычкам I группы на 0,3% (P<0,95), II – на 0,2% (P<0,95).

Туши бычков III группы характеризовались большей растянутостью, чем туши калмыцких и казахских белоголовых пород. Так, аулиекольские бычки превосходили сверстников калмыцкой и казахской белоголовой пород по длине на 3,8 см (1,8%, P<0,95) и 4,5 см (2,1%, P<0,95), соответственно.

Важным показателем мясной продуктивности животных является морфологический состав туши – соотношение в ней мышечной, жировой, костной тканей, хрящей, сухожилий. Наиболее ценными являются мышечная ткань и жир. По содержанию этих тканей в туше и определяют ценность мяса как продукт питания.

При анализе результатов обвалки установлено, что наибольшее содержание мякоти в полутуше было у аулиекольских бычков (табл. 3).

Так, они по этому показателю превосходили бычков калмыцкой породы на 12,9 кг (13,3%, P>0,99), казахской белоголовой – на 9,5 кг (9,4%, P>0,95).

Таблица 3. **Морфологический состав полутуши бычков ($\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса полутуши, кг	121,9±4,48	126,3±3,96	137,8±4,58
Мякоть, кг	97,3±2,14	100,7±1,96	110,2±3,42
Мякоть, %	79,8±0,86	79,7±0,74	80,0±0,65
Кости, кг	21,6±2,45	22,5±1,87	24,4±1,74
Кости, %	17,7±1,52	17,8±0,98	17,7±0,79
Хрящи и сухожилия, кг	3,0±0,12	3,1±0,54	3,2±0,22
Хрящи и сухожилия, %	2,5±0,12	2,5±0,37	2,3±0,28
Выход мякоти на 1 кг костей	4,51±0,86	4,48±0,36	4,52±0,19

Наибольшим содержанием костей в полутуше отличались животные аулиекольской и казахской белоголовой пород, а наименьшим - калмыцкая.

Масса костей полутуши у калмыцких бычков ниже, чем у казахских белоголовых сверстников на 0,9 кг (4,2%, P>0,95), аулиекольских – 2,8 кг (13%, P>0,99).

Коэффициент мясности у всех животных был выше 4, что свидетельствует о высоком качестве мяса в этом возрасте.

Полученные результаты по изучению химического состава мяса свидетельствуют, что большее содержание сухого вещества у бычков I и II групп (табл. 4). Их преимущество по этому показателю перед сверстниками III группы составило 4,14 и 3,29%, соответственно.

Это связано с тем, что у бычков калмыцкой и казахской белоголовой пород жира содержалось на 4,47 и 3,53% больше, чем у аналогов III группы.

При этом некоторое преимущество по содержанию протеина было на стороне бычков III группы. Из этого следует, что по сравнению с бычками калмыцкой и казахской белоголовой пород более интенсивно процесс отложения белка в мякоти туши проходил у сверстников аулиекольской породы (табл. 4).

Таблица 4. **Химический состав и энергетическая ценность мякоти ($\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	66,51±1,84	67,36±1,18	70,65±1,46
Сухое вещество	33,49±1,84	32,64±1,18	29,35±1,46
В том числе: жир	14,87±2,18	13,93±2,43	10,40±1,86
протеин	17,79±0,48	17,87±0,43	18,08±0,48
зола	0,83±0,01	0,84±0,02	0,87±0,01
Энергетическая ценность:			
1 кг мякоти, кДж	8896,7	8468,3	7427,5
мякоти полутуши, МДж	865,6	852,8	818,5

Это обусловило и меньшую энергетическую ценность 1 кг мякоти молодняка III группы, величина которой у молодняка I и II групп была выше на 16,5 и 4,8 %, соответственно.

Выводы. Таким образом, показатели мясной продуктивности свидетельствуют о хороших качественных показателях мяса, полученного от всех подопытных животных. Однако наиболее предпочтительным современному потребителю оказалось мясо бычков аулиекольской породы. В связи с этим, для увеличения производства говядины в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана наравне с казахской белоголовой и калмыцкой породами более широкое распространение должна получить аулиекольская порода.

Литература

1. Белоусов А.М., Каюмов Ф.Г., Погребной Л.П. Особенности веса некоторых скелетных мышц бычков казахской белоголовой, калмыцкой, абердин-ангусской пород и новой породной группы мясного скота /Профилактика и диагностика, терапия сельскохозяйственных животных. // Научн. труды. Т. 8 ч. 1 Саратов, 1976.

2. Гуткин С.С., Зелепухин А.П., Каюмов Ф.Г., Володина В.Г. Все о мясе. Научное издание // М. Вестник РАСХН. 2006. 248 с.

3. Каюмов Ф.Г., Тарасов М.В. Мясная продуктивность бычков разных пород в зоне Южного Урала /Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Экономическое, социальное и культурное развитие Западного Казахстана: история и современность». Уральск, 2008. С. 414–415.

4. Каюмов Ф., Володина В., Давлетьяров М. Эффект гетерозиса – повышение мясной продуктивности помесного скота//Молочное и мясное скотоводство. 2007. №7. С. 16-17.

5. Каюмов Ф.Г., Дубовскова М.П., Андаров Т.М. Показатели повышения мясной продуктивности скота казахской белоголовой породы в зависимости от генотипа животных//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 130-137.

6. Каюмов Ф.Г., Сурундаева Л.Г., Давлетьяров М.М., Шаталкин В.К., Володина В.Г. Продуктивные качества каргалинского мясного типа крупного рогатого скота// Достижения науки и техники АПК. 2012. №10. С. 51-53.

7. Макаев Ш.А. Продуктивные качества бычков русской комолой породы//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 193-197.

8. Стрекозов Н.И., Легошин Г.П., Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г., Арилов А.Н. Устойчивая производственная система получения говядины на основе российских пород мясного скота. Элиста, 2009. 152 с.

9. Заднепрянский И.Г., Каюмов Ф.Г., Клетушкин Н.М., Гудыменко В.И. Продуктивные качества основных мясных пород в Условиях Юго-Востока страны /Проблемы мясного скотоводства //Тр. ВНИИМС. 1982. т. 26. С. 112-121.

Каюмов Фоат Галимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 8(3532)77-69-89

Сидихов Талгат Мустажанович, докторант ГНУ ВНИИМС РАСХН

Тарасов Михаил Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела разведения мясного скота ГНУ ВНИИМС РАСХН

Утепбергенов Утесин Утепбергенович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО «Токмансай» Алгинского района Актюбинской области

УДК 683.082.11:636.088.31

Методы повышения генетического потенциала продуктивности казахского белоголового скота СПК «Племзавод «Красный Октябрь» Волгоградской области

Ш.А.Макаев
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
М.Г.Сарбаев
СПК «Племзавод «Красный Октябрь»

Аннотация. Представлен материал преобразования местного малоперспективного скота путем скрещивания с высокопродуктивными мясными породами и способы совершенствования новой породы казахской белоголовой в условиях Заволжья.

Summary. The data presented describes transformation of the local low-potential cattle through crossbreeding with high-producing beef breeds, and the methods of enhancement of the new Kazakh whiteheaded breed in the Transvolga region.

Ключевые слова: породы, отбор и подбор мясного скота, методы разведения при повышении интенсивности роста животных.

Key words: breeds, draft and selection of beef cattle, breeding methods with intensified growth of animals.

Важнейшим резервом в производстве говядины следует считать интенсификацию животноводства и повышение генетического потенциала продуктивности животных разводимых и вновь создаваемых пород, типов и линий. В мясном скотоводстве России среди специализированных мясных пород основной является казахская белоголовая порода крупного рогатого скота.

Казахская белоголовая порода выведена на степных просторах Казахстана, Волгоградской, Саратовской и Оренбургской областей путем воспроизводительного скрещивания казахского и калмыцкого скота с производителями герефордской породы. Применение скрещивания в сочетании с направленным выращиванием молодняка позволило получить животных, удачно совмещающих хорошие мясные качества и приспособленность к местным климатическим условиям.

Казахский белоголовый скот отличается высокими воспроизводительными способностями, быстро нагуливается на степных и полупустынных пастбищах, дает хорошие приросты живой массы при интенсивном выращивании и откорме [2, 4, 5].

Период после апробации породы характеризуется дальнейшим ее совершенствованием, закладкой и созданием новых линий и постепенным переходом к методу разведения по линиям. Совершенствование стада идет как по направлению увеличения живой массы, так и повышению его скороспелости. С 1950 по 1953 гг. живая масса коров увеличивается с 471 до 485 кг (3,0%), а взрослых коров - с 481 до 521 кг (8,3%). Значительно увеличивается живая масса молодняка, повышается классность и породность животных.

Однако в силу субъективных решений успешная работа по совершенствованию новой породы прерывается. Начиная с 1953 года, организация доения коров казахской белоголовой породы и переход к ручной выпойке телят одновременно с усиленным отбором коров по молочным признакам привели к значительному ухудшению развития молодняка, снижению живой массы коров и понижению мясных форм.

За пять лет с 1953 по 1958 гг. живая масса коров по первому отелу снизилась на 32 кг, по второму отелу – на 50 кг и по взрослым коровам – на 26 кг. За этот же период были полностью утеряны мужские продолжатели всех линий (за исключением Боровика).

Предстояла «большая работа по спасению» отечественной мясной породы. Как любая заводская порода, казахская белоголовая порода должна была совершенствоваться методом чистопородного разведения по линиям.

Академик Д.А. Кисловский считает, что порода представляет собой не просто непосредственное количество экземпляров с более или менее одинаковыми признаками, но нечто целое, синтез индивидуумов. Она имеет сложную динамическую целостную структуру, которая слагается из отдельных качественно различных, с ходом развития породы меняющихся по количеству и качеству частей [1, 6, 10].

Характерный признак каждой заводской породы - расчленение ее на внутрипородные структурные единицы: заводские типы, линии и родственные группы. Наличие в породе такой структуры дает возможность прогрессивного разведения ее за счет использования наследственных особенностей одних линий для улучшения других.

Переход к политике развития отрасли мясного скотоводства и становление отечественной мясной породы казахского белоголового скота произошли не сразу. Во второй половине 60-х гг. двадцатого столетия стремились продолжить улучшение породных качеств казахского белоголового скота путем прилития крови герефордов. Как и другие ученые зоотехнической науки, создатели породы и их сторонники старались осторожно проводить повышение породности животных, чтобы не затронуть генетическую основу казахской белоголовой породы. Такой подход ставил совершенствование ее в очень жесткие рамки: любые изменения в показателях полезных признаков мясного скота могли развиваться лишь до тех пор, пока они не вступали в противоречие с первоначальным значением породы.

Начавшаяся работа по созданию новых линий после 1960 г. ведется племенными хозяйствами изолированно друг от друга на основе использования быков-улучшателей.

Проведенная оценка быков-производителей казахской белоголовой породы в племенных хозяйствах по качеству потомства путем обработки массовых производственных данных по развитию их потомков позволяла выявить лучших в племенном отношении и заложить на них заводские линии в период 1960-1967 гг.

Следует отметить, что такая оценка быков по качеству потомства на основе показателей роста и развития потомков нередко оказывается малодостоверной, так как потомство выращивается в различных, часто далеких от оптимальных условий кормления и содержания, а это существенно сказывается на его продуктивных качествах.

Для достоверной оценки племенных качеств родоначальников линий, мы разработали методические рекомендации по оценке быков мясных пород по качеству потомства и испытанию бычков по собственной продуктивности [3, 7, 8].

Селекция мясного скота по интенсивности роста, основанная на двухэтапной оценке быков-производителей, позволила расширить генеалогию породы.

Племзавод постепенно переходит к высшей форме ведения селекционно-племенной работы – разведению по линиям. Применение этого метода позволит одновременно повысить консерватизм наследственности и сохранить высокую жизнеспособность стада.

Принимая во внимание высокую оценку по качеству потомства отдельных производителей и родственных групп, в племзаводе созданы заводские линии Смычка 5545к НКБ-26 (1978 г.), Замка 3035 НКБ-37 (1980 г.), Задорного 1325 НКБ-55, Призера 5001 НКБ-95, Короля 13682 НВ-6 (1997 г.) и новый заводской тип «Заволжский» комолых животных казахской белоголовой породы. (Патент №1235 от 02.02.2001 г.).

В процессе совершенствования стада придавалось большое значение отбору животных по интенсивности роста живой массы, особенно быков-производителей. На ремонт стада, как правило, оставляют комолых быков - производителей после двухэтапной оценки с высоким показателем продуктивности и известным происхождением.

Продуктивно-племенные качества быков за анализируемый период указывают на установившуюся тенденцию к качественному улучшению основного признака отбора по нисходящим от родоначальников поколениям животных. Особое значение придавалось высокорослости, растянутости туловища и активности. Быки-производители во все возрастные периоды по живой массе превышают требования класса элита-рекорд от 40 до 86 кг, или 8,8-9,5 %. Они до 8-летнего возраста растут и до глубокой старости сохраняют довольно высокую живую массу и половую активность. По годам масса тела животных сильно меняется, это объясняется в основном уровнем кормления как молодых быков, так и полновозрастных. В возрасте 2-х лет живая масса колеблется от 580 до 748 кг, а 5 лет и старше - 880-980 кг. Рекордную живую массу некоторые производители достигают в возрасте 8 лет - 1180 кг и более.

На величину живой массы коров также повлияли методы разведения, условия кормления и содержания. Они резко менялись по периодам совершенствования стада казахской белоголовой породы скота. Имевшее место некоторое снижение массы коров после апробации в основном связано с изменением направления селекции животных и метода разведения, за некоторые годы на неравномерность показателей живой массы сказывались ухудшение кормовой базы и неблагоприятные погодные условия. Живая масса коров в среднем по стаду за все возрастные периоды близка к требованиям I класса.

Прослеживается улучшение экстерьера и конституции у коров всех возрастов. Наибольшее количество баллов за выраженность мясных форм получили коровы в возрасте 5 лет и старше - 80,8 балла.

У крупных животных высокорослость сочетается с широким туловищем, что определяет их тяжеловесность (табл. 1).

Таблица 1. **Зависимость живой массы между промерами экстерьера быков-производителей и коров**

Промеры, см	Быки		Коровы	
	Живая масса, кг		Живая масса, кг	
	до 900	более 901	520-550	551 и более
Высота в холке	128,6	134,8	120	125
Глубина груди	74,3	79,5	66	69
Ширина груди за лопатками	54	55,7	42	47
Ширина в маклоках	49,2	52,7	49	52
Косая длина туловища	162,7	173.9	158	159
Косая длина зада	54,2	55,1	44	49
Обхват груди	217,8	230,2	182	189
Обхват пясти	25,8	26,8	18	19
Высота в крестце	129,2	135	123	129
Ширина в седалищных буграх	31	34	29	32
Полуобхват зада	147	153	113	125

Быки-производители и коровы стада превосходят по основным промерам сверстников казахской белоголовой породы, записанных в I (XVI) том КПЖ соответственно по высоте в холке на 1 и 5 см, глубине груди - 3 и 4 см, косой длине туловища 8 и 3, обхвату груди 5 и 3 см.

Следует отметить, что животные желательного типа имеют длинное глубокое, но не достаточно широкое туловище. Эти особенности экстерьера очевидно связаны с недостаточно обильным кормлением при выращивании молодняка на ремонт стада.

За последние 20 лет селекция по интенсивности роста и комолости, позволила повысить показатели мясной продуктивности и концентрации гена комолости животных племхоза (до 63%).

Кроме высокой живой массы и идеальной оценки экстерьера, у мясных коров должны быть хорошие материнские качества по воспроизводству и вынашиванию телят, высокая молочность. Наивысшую молочность коровы племзавода достигают к 6-8-летнему возрасту. Молочность коров в среднем по стаду составляет по бычкам 211,7 ± 0,33 кг, по телочкам – 202,3 ± 0,88 кг, что на 0,9 и 6,4 % выше стандарта породы соответственно.

Воспроизводительная способность животных является как бы индикатором их приспособленности к местным условиям жизни.

Продолжительность сервис-периода у коров по периодам года не постоянная и колеблется от 90 до 150 дней. Деловой выход телят на 100 коров составляет 85 и более %. У быков ЦПИО спермопродукция соответствует ветеринарно-санитарным и зоотехническим нормам осеменения коров. Объем эякулята у быков варьирует от 5 до 9 см^3, количество сперматозоидов в 1 см^3 - 1,1-2,4 млрд., густота и резистентность хорошие.

В системе выращивания молодняка выделяется два этапа: подсосный период и послеотъемный. Технология выращивания бычков и телок и техника их разведения позволяют хозяйству приурочить отелы в основном к зимним и весенним месяцам года.

Анализ показателей живой массы и интенсивности роста молодняка по возрастным периодам за ряд лет показывает, что величины их увеличиваются и характеризуют достаточную продуктивность животных в стаде в зависимости от условий кормления и содержания.

Учитывая многолетнее использование в племзаводе высококлассных быков-производителей, можно полагать, что недостаточное развитие молодняка – на уровне I и II класса, это следствие влияния паратипических факторов. Вторая причина - недостаточно высокий уровень племенной работы и низкая интенсивность отбора.

Особенно настораживает замедление темпа роста живой массы телок после отъема. При таком уровне роста и развития невозможно перейти на оптимальные сроки их осеменения в более выгодные в экономическом отношении для воспроизводства стада и тем более успешно проводить селекцию по интенсивности роста.

Под генетическим потенциалом стада или породы понимается наличие в достаточном количестве таких животных, генотип которых в определенных сочетаниях обуславливают высокий уровень продуктивности и улучшения хозяйственно-полезных признаков в последующих поколениях. Формирование генетического потенциала происходит главным образом путем целенаправленного использования в племенной работе животных с выдающимися продуктивными качествами и племенными достоинствами. Накопление в стаде ценного генофонда идет как по отцовской, так и по материнской линии. Чем больше в родословных разводимых животных выдающихся предков, тем богаче генетический потенциал каждого стада и породы в целом, тем больше вероятности получения в последующих поколениях выдающихся особей.

Отбор для племенного пользования маток, в происхождении которых участвовали выдающиеся животные и подбор к ним таких же ценных производителей дают возможность получить новых производителей с таким генотипом, который в сочетании с наследственными особенностями других животных повышает вероятность получения потомства с генотипическими способностями к высокой продуктивности, что, в свою очередь, способствует дальнейшему накоплению ценного генетического потенциала [9].

За 1959-1995 гг. глубокая целеустремленная племенная работа, состоящая в том, чтобы превратить достоинства отдельных животных в достоинства групповые, то есть создание заводских линий, позволила повысить показатели хозяйственно-полезных признаков стада племзавода (табл.2).

Таблица 2. **Показатели хозяйственно-полезных признаков коров при кроссах**

Родоначальник заводской линии отца / **Родоначальник заводской линии, отца матери**	**Задорный 1325к НКБ-55**	**Замок 3035 НКБ-37**	**Смычек 5544к НКБ-26**	**Король 13682**
Смычек 5545к НКБ-26	95-515,3-204,0-81,0	62-509,0-209,5-80,7	50-481,0-241,0-80,3	35-501,3-210,5-78,0
Замок 3035 НКБ-37	77-557,2-200,3-81,4	22-510,0-199,3-78,0	83-528,0-201,2-78,8	57-535,4-200.5-78,4
Задорный 1325к НКБ-55	124-524,2-203,7-79,0	145-521,8-203,8-80,1	66-543,2-200,3-79,3	45-517,2-203,2-78,1
Король 13682	52-529,7-213,3-80,6	27-559,0-217,2-81,4	16-525,0-240,0-84,3	15-541,7-221,6-78,7
Призер 5001к	37-521,7-189,5-79,5	22-510,5-215,8-79,0	-	-
Памир 10к НВ-21	41-509,6-204,8-79,3	62-508,0-217,1-78,5	-	-
Итого по линии	426-527,2-203.2-79,9	340-518,5-208,8-79,8	215-521,7-203,4-79,7	153-522,8-203,2-78,3

Увеличилась в среднем живая масса коров с 471 до 523 кг, телят при отбивке 200-205 кг, телок в 18-месячном возрасте – 309-325 кг, бычков – 400-435 кг, оценка экстерьера – 75-80 баллов и выход телят на 100 коров составил 75-85 % соответственно.

Необходимо отметить, что продолжительное использование метода селекции племенных животных в течение более 20 лет по принципу «замкнутого стада» привело к однородности структурных элементов по показателям основных признаков отбора мясных коров. Живая масса взрослых животных, являясь комплексным показателем, характеризует их рост, развитие и мясную продуктивность на уровне требований первого класса. Следует отметить, что разница между показателями хозяйственно-полезными качествами линейных животных недостоверны.

Животные стада племзавода имеют хорошо выраженные мясные формы телосложения с крепкой конституцией. Они имеют довольно широкое, глубокое туловище с развитой мускулатурой, массивные окорока, мощную переднюю часть с развитым подгрудком.

Казахский белоголовый скот племзавода хорошо приспособлен к резко континентальному и засушливому климату сухих степей Заволжья и других регионов России.

Литература

1. Дубовскова М.П., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М. Использование быков современной селекции в совершенствовании продуктивности скота казахской белоголовой породы//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 80-88.

2. Гончаров Н. Исследователи. Как создавалась казахская белоголовая порода скота. Оренбург, 2006. 178 с.

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

4. Герасимов Н.П., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Оценка генотипа быков-производителей по качеству потомства//Достижения науки и техники АПК. 2011. №1. С. 66-69.

5. Кисловский Д.А. Избранные сочинения. М.: 1965. С. 163-177.

6. Макаев Ш.А., Каюмов Ф.Г., Насамбаев Е.Г. Казахский белоголовый скот и его совершенствование. М.: 2006. 334 с.

7. Макаев Ш.А., Фомин В.Н., Гонтюрев В.А. Итоги полувековой селекционно-племенной работы с казахским белоголовым скотом Поволжья//Вестник мясного скотоводства. 2010. №63(1). С. 41-44.

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

9. Мирошников С.А., Мищенко Н.В. Успехи в развитии селекционно-генетической базы отечественного мясного скотоводства//Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2012. №3(77). С. 30-34.

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

Макаев Шакур Ахмеевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела разведения мясного скота ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532)77-63-65

Сарбаев Миржан Галимович, соискатель, главный зоотехник-селекционер СПК «Племзавод «Красный Октябрь»

УДК 636.088.31:636.22/.28.013

Динамика продуктивности животных казахского белоголового скота Заволжья

Ш.А.Макаев
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
В.Н.Фомин, М.Г.Сарбаев
СПК «Племзавод «Красный Октябрь»

Аннотация. В статье представлены результаты повышения показателей хозяйственно-биологических качеств животных казахской белоголовой породы крупного рогатого скота.

Summary. Results of increasing productive and biological indices of the Kazakh white-headed animals are presented in the article.

Ключевые слова: породы мясного направления продуктивности, селекционные признаки, методы разведения, отбор генотипов.

Key words: beef breeds, selection criteria, breeding methods, genotypes selection.

Казахская белоголовая порода – самая распространенная в хозяйствах СНГ из мясных пород крупного рогатого скота, которых в России осталось немного. Большая часть породы оказалась в Республике Казахстан.

В настоящее время в России лучшие стада казахского белоголового скота сохранились в племхозах Волгоградской, Оренбургской, Саратовской областей, краев Алтайского, Ставропольского, Забайкальского, республиках Бурятия и Алтай [2].

Ведущим племенным заводом по этой породе является СПК «Племзавод «Красный Октябрь» Палласовского района Волгоградской области.

Метод создания и пути совершенствования уникального высокопродуктивного стада мясных животных казахской белоголовой породы племенного завода имеет большое практическое и научное значение в развитии мясного скотоводства в суровых климатических условиях сухих степей и полупустынь.

Стадо новой породы в племзаводе создавалось методом воспроизводительного скрещивания коров калмыцкого скота с герефордами, путем разведения помесей «в себе», начиная со второго поколения. Местный скот Волгоградской области отличается от скота других смежных районов Юго-Востока и Казахстана (казахского и казахо-калмыцкого скота) более крупной живой массой и лучшими мясными формами телосложения. Он был отлично приспособлен к длительному содержанию на выпасах и хорошему нагулу на степных пастбищах. Мясо его отличалось высокими вкусовыми достоинствами и питательностью. Живая масса коров составляла 377-424 кг, в среднем 393 кг, удой – 700-1080 литров. Коровы имели высоту в холке 120-123 см, косую длину туловища – 142-146 см, обхват груди – 173,5-175 см и ширину в маклоках – 47-49 см [1, 3, 6].

В становлении племенного стада основную роль сыграли быки-производители линии Боровика 1611, она является самой многочисленной в племзаводе с 1959 года после недооценки мясного скотоводства.

Родоначальник линии Боровик 1611, из числа завезенных в 40-х годах из племзавода «Анкатинский», был самым лучшим. Его отец Мынбас 9093 – сын известного английского герефордского быка Дисайдера 1 ГПК-608, на которого закладывалась линия. Мать являлась помесью второго поколения. Родился он 5 февраля 1944 г., а поступил в племзавод «Красный Октябрь» 15 сентября 1946 г. В случке начал использоваться в возрасте 26 месяцев и работал до 1958 г., то есть более 10 лет. Он оказал исключительно большое влияние на формирование стада. Достаточно указать, что к 1959 году, когда хозяйству присудили статус племзавода по разведению и совершенствованию казахского белоголового скота, в племхозе имелось 204 коровы, принадлежащие к этой линии и 5 быков-производителей [4, 7].

Родоначальник бык Боровик 1611 имел живую массу в возрасте 6 лет 820 кг, в возрасте 7 лет – высоту в холке 138, глубину груди 80 и ширину груди 55, косую длину туловища 165, обхват груди 221 и пясти 25 см. Он имел крепкое телосложение и хорошо выраженные мясные формы. Отличительной особенностью этого быка-производителя было то, что он имел рудименты рогов и передавал комолость потомству. Комолые животные получены не в результате какого-либо скрещивания, а является следствием мутации рогатых помесных животных. Комолость оказалась доминантным признаком, и от этого быка пошла вся современная популяция комолых животных казахского белоголового скота – заводской тип «Заволжский».

За экстерьер и конституцию он оценен 90 баллами. Родоначальник хорошо передавал свои ценные качества потомству, в том числе комолость. При оценке в 1960 г. его дочери и линия в целом отличались высокой живой массой (581 кг) и повышенной экстерьерной оценкой (74 балла).

Следует отметь то, что потомки Боровика 1611 (дочери и сыновья) находились на третьем ряду родословной британского герефорда Дисайдера 1 и имели его 18,75% доли крови. При совершенствовании стада помесных коров II и III поколений родственных групп Мишки 25, Грозного 407, Багажника 9454 и других покрывали высококлассными быками из линии Боровика 1611. И в результате доля крови герефордской породы в казахском белоголовом скоте не превышает 25-37% (табл. 1).

Период после апробации породы характеризуется совершенствованием стада племзавода по направлению как по увеличению живой массы, так и повышению скороспелости животных. С 1950-1953 гг. живая масса коров по стаду увеличивалась с 471 до 485 кг (2,97%), а взрослых коров – с 481 до 521 кг (8,32%). Значительно увеличивается масса молодняка, повышается классность и породность животных [5].

Однако в силу субъективных решений успешная работа по совершенствованию новой породы прерывается. Начиная с 1953 года, организация доения коров казахской белоголовой породы и переход к ручной выпойке телят одновременно с усиленным отбором коров по молочным признакам привели к значительному ухудшению развития молодняка, снижению живой массы коров и ухудшению мясных форм.

Таблица 1. **Характеристика коров различных родственных групп при совершенствовании мясного скота племзавода «Красный Октябрь»**

Половозрастная группа потомков	Количество голов	Живая масса, кг	Молочность, кг	Оценка экстерьера, балл	Класс, %				Период создания	Доля крови герефордского скота, %	Место рождения родоначальника
					элита-рекорд, элита	I	II	вне-класса			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Родственная группа быка Мишки 25									1941-1949 гг.	25	«Рев. Путь»
Коровы,	21	504,8	217,5	76,5	33,4	33,4	19,1	14,1	1949 г	16,07	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	6	490,1	208,0	76,4	33,3	33,3	16,7	16,7		25	-//-
внучки	15	510,7	221,3	76,4	26,6	40,0	20,0	13,4		12,5	-//-
2. Родственная группа быка-производителя Грозного 407									1943-1959 гг.	10,0	«Рев. Путь»
Коровы,	44	496	206,6	77,0	31,4	23	40	5,6		27,74	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	6	497,8	208	74,0	16,7	16,7	50	16,6	1947 г	25,0	«Красный Октябрь»
внучки	37	494,3	205,5	76,9	32,2	25	39,3	3,5		12,5	-//-
правнучка	1	545	229	80,0	100,0					6,25	-//-
3. Родственная группа быка Багажника 9457									1946-1956 гг.	50	«Анкатинский»
Коровы,	29	484,7	198	75,6	14,3	17,7	57,3	10,7		24,42	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	9	502	194	74,6	33,0	33,0	24,0	10,0		25,0	-//-
внучки	20	483,0	199	76,0	23,7	25,4	40,6	10,3		12,5	-//-
4. Родственная группа быка Боровика 1611									1944-1958 гг.	25,0	«Анкатинский»
Коровы,	204	486,9	195,1	75,7	26,4	19,8	28,9	24,9	1947 г	6,15	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	8	514,3	211	80,0	71,4	14,3	14,3	-	1950 г	12,5	-//-
внучки	57	509,2	203,2	77,8	47,2	18,9	28,3	5,6	1959 г	16,25	-//-
правнучка	121	479	173,2	74,0	17,7	21,0	30,3	31,0	-//-	13,13	-//-
праправнучка	18	450	178,3	75,0	5,6	16,6	27,8	50,0	1960 г	11,57	-//-
5. Линия Беглеца 1006									1928 г	100	«Броды»
Коровы (IV- поколения)	65	497,4	197	76,7	29,6	27,3	40,9	2,3	1953-1959 гг.	11,91	«Красный Октябрь»
6. Родственная группа Принца 37 НВ-4									1958 г	100	Англия
Коровы,	165	510,7	177	75,9	29,7	19,4	37,6	13,3		48,88	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	164	511,7	177	75,9	23,7	19,5	37,2	19,6	1962 г	50	-//-
внучки	1	350		75,0	-	-	-	-		25	
7. Родственная группа производителя Барса 10 НВ-5									1960 г	100	Англия
Коровы,	116	451	221	74,0	22,7				1963 г	32,14	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	40	462	221	75,4	32,5					50	-//-
внучки	76	444	-	73,0	15,8				1967 г	25	-//-
8. Родственная группа быка Лорда 15 НВ-8									1958 г	100	Англия
Коровы,	83	476	216	75,8	29,3				1961 г	21,56	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	30	531,7	173	81,0	60,0				1961 г	50	-//-
внучки	32	484	218	76,2	57,8				1970 г	25	-//-
правнучка	10	415		72,1	10,7					12,5	-//-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
праправнучка	11	488	237	78,0	45,5					22,5	-//-
9. Родственная группа Мака 4585 НВ-2									1960 г	100	Канада
Коровы,	138	471	221	74,7	28,2				1963-1969 гг.	38,03	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	72	474	225	75,9	38,9				1963-1969 гг.	50	-//-
внучки	66	468	203	73,2	13,5				1965-1969 гг.	25	-//-
10. Родственная группа быка-производителя Короля 13682									1960 г	100	Канада
Коровы,	86	476	218	76,5	26,7				1963-	37,13	«Красный Октябрь»
в т.ч. дочери	63	491	218	77,4	36,5				1970 гг.	50	-//-
внучки	23	434	215	74,0	29,8					25	-//-
По стаду,	**951**	**438,6**	**199,5**	**75,7**	**25,7**					**27,7**	
в т.ч. дочери	**398**	**505,4**	**198,3**	**76,0**	**34,6**					**50,0**	
внучки	**327**	**474,2**	**210,3**	**74,6**	**24,7**					**25,0**	
правнучка	**132**	**474,7**	**177,0**	**75,0**	**22,8**					**12,5**	
праправнучка	**94**	**487,2**	**198,4**	**76,7**	**22,4**					**6,25**	

За пять лет с 1953 по 1958 гг. живая масса коров по первому отелу снизилась на 32 кг (8,0%), по второму отелу – на 58 кг (13,2%) и по взрослым коровам – на 26 кг (5,2%). За этот же период были полностью утеряны мужские продолжатели всех структурных элементов в стаде племзавода родственных групп (за исключением Боровика 1611).

Селекционно-племенная работа по совершенствованию казахского белоголового скота в мясном направлении возобновилась только в 1959 г. Совхоз «Красный Октябрь» становится племенным заводом. В племхозе внедряется метод искусственного осеменения коров и телок. Все быки-производители сосредотачиваются на центральном пункте искусственного осеменения.

Большая работа предстояла по созданию заводских линий. Их отсутствие связано с тем, что в годы недооценки мясного скотоводства большинство производителей казахской белоголовой породы были сданы на мясо, а начавшаяся работа по созданию генеалогической структуры ведется племенными хозяйствами изолированно друг от друга.

В целях улучшения мясных форм экстерьера и породности животных, утерянных в предыдущий период, завозится группа импортных быков герефордской породы из Англии и Канады.

Анализ развития молодняка показал, что использование герефордских быков положительно сказались только на рост бычков, которые выращивались при достаточно высоком уровне кормления. Их живая масса в возрасте 12 месяцев повысилась на 14 кг и в 15 мес. – на 21 кг, а живая масса телок всего на 3-6 кг, соответственно. Стоит отметить, что масса молодняка от высокоценных быков-производителей казахской белоголовой породы была выше, чем у потомства герефордов (табл. 2).

Таблица 2. **Оценка производителей по развитию молодняка**

Кличка и инвентарный номер быка- производителя	**Порода**	**Дочери**			**Сыновья**		
		n	**Живая масса (кг) в возрасте**		**n**	**Живая масса (кг) в возрасте**	
			12 мес.	**15 мес.**		**12 мес.**	**15 мес.**
Глобус 805	казахская белоголовая	14	272	315	12	291	317
Смирный 787	-//-	8	235	293	5	276	379
Смычок 5545	-//-	108	250	298	98	287	336
Боровик 1611	-//-	25	239	272	11	288	305
Звонок 4441	-//-	10	247	308	12	255	313
Принц 37	герефордская	141	241	292	129	276	337
Иртыш 29	казахская белоголовая	15	230	263	5	272	343
Бойкий 3303	-//-	31	237	265	11	269	342
Ландыш 1515	-//-	14	234	332	7	275	395
Урал 31	-//-	21	254	303	35	212	273
Баббит 1337	-//-	6	247	303	6	268	295
Фокус 2657	-//-	66	241	285	85	270	326
Король 13685	герефордская	72	251	305	64	287	348
Мак 4585	-//-	78	257	304	83	292	356
Барс 10	-//-	57	251	292	52	290	348
По стаду	-//-	666	247	295	615	277	238

При анализе показателей продуктивных качеств и племенной ценности каждого последующего поколения можно наблюдать у животных новые хозяйственно-полезные признаки отличные от типа родоначальников. Эти отличия объясняются влиянием генетических особенностей коров казахской белоголовой породы, а также новых условий окружающей среды.

Полученные выдающиеся потомки позволили перейти к размножению животных с высокими показателями продуктивности, превышающими стандарт породы на 7-20%, желательного типа, расширению заводских линий и продолжить совершенствование стада и породы в целом методом чистопородного разведения по линиям.

Закладку линий начинали с выявления родоначальников из потомков выдающихся производителей. В племенной работе исключительное значение имеет оценка племенных качеств выбираемых быков-производителей как родоначальников структурных элементов заводского стада. Поскольку суждение о племенных достоинствах быка только по его происхождению, фенотипическим признакам недостаточно и не дает надежных результатов, требуются данные качества потомства по росту и развитию.

Однако оценка племенных качеств быков на основе обработанных массовых производственных данных о потомках оказывается малодостоверной, так как потомство выращивается в различных условиях кормления и содержания, а это существенно отражается на его продуктивных качествах.

Установленная положительная корреляционная связь между приростами быков в возрасте от 8 до 15 мес. и их живой массой в 12-15-месячном возрасте (0,5-0,9), оплатой корма (0,3-0,4), формами телосложения (0,3-0,4), с одной стороны, и аналогичными показателями их потомков – с другой. Это уже позволяет по данным о собственной мясной продуктивности молодых бычков с достоверностью судить об их племенной ценности.

Для достоверной оценки племенных качеств родоначальников мы разработали методические указания, которые позволили ускорить ход создания высокопродуктивных заводских линий в более чем 38 замкнутых стадах основных мясных пород крупного рогатого скота.

Селекция мясного скота по интенсивности роста, основанная на двухэтапной оценке быков-производителей, позволила расширять генеалогию породы и одновременно повысить консерватизм наследственности и сохранить высокую жизненность стада.

Проводимая в 1967-1971 гг. первая оценка быков-производителей казахской белоголовой породы согласно рекомендации двухэтапной оценки позволила выявить лучших в племенном отношении быков и заложить на них заводские линии [8].

Заодно нами были выявлены и оставлены на ремонт лучшие сыновья оцениваемых быков-производителей с живой массой в 15-месячном возрасте 550-600 кг, обеспечившие среднесуточный прирост 1300-1600 г, с затратой корма на 1 кг прироста 4,8-6,6 корм.ед. и с оценкой мясных форм 58,5 баллов. Использование таких бычков позволили получить потомство с повышенной интенсивностью роста (15-20%), высокой живой массой и хорошей оплатой корма приростом.

Многочисленными исследованиями доказано, что широкотелость и крупнорослость – это мясность и хорошая оплата корма, узкотелость и мелкорослость – осаливание туш и плохая оплата корма. Нами установлена высокая корреляция между скоростью роста бычков и оплатой корма равная 0,68±0,13. При этом крупные животные имели более полномясную и менее осаленную тушу. Поэтому в племенной работе главное внимание должно быть направлено на отбор наиболее быстрорастущих животных.

Таким образом, система селекционно-племенной работы со стадом племзавода направлена на дальнейшее повышение живой массы, увеличение интенсивности роста и оплаты корма, улучшения мясных форм при сохранении высокой молочности, жизненности и приспособленности к местным климатическим условиям. Перспективный тип казахского белоголового скота племзавода определен следующими показателями: живая масса полновозрастных коров 550 кг, быков-производителей 1000 кг, 18-месячных телок – 400, 15-месячных бычков – 550, молочность коров (8 мес.) – 240-250 кг и общая оценка за экстерьер коров – 85 баллов.

Учитывая длительность роста и разновременность закладки и развития систем и признаков, отбор животных проводился в несколько приемов. При рождении животных отбирали по происхождению, в 8-месячном возрасте по развитию и типичности, при назначению в случку – по скорости роста, оплате корма и типу телосложения. Основной отбор проводили при ежегодной бонитировке. При этом лучшие животные, отвечающие требованиям желательного типа, выделяются в племенное ядро (55-60%), коровы с высокой продуктивностью (8-12%) для получения от них ремонтных бычков определяются в селекционную группу, а худшие животные выбраковываются (15-20%).

Использованием целого ряда выдающихся линейных быков-производителей желательного типа казахского белоголового скота создана стабильная генеалогическая структура и на основе их потомков создан заводской тип «Заволжский», состоящий из 5 заводских линий и 2 родственных групп (табл. 3).

Наибольший удельный вес в генеалогии стада занимают животные линии Задорного 1325к НКБ-55 (22,8%), Замка 3035 (20,4%), Призера 5001к (21,0%), Короля 13682 НВ-6 (7,0%) и родственных групп быков-производителей Памира 10к НВ-21 (8%) и Марципана 2933к ВЛКБ-1 (7,7%).

Животные нового заводского типа комолого казахского белоголового скота «Заволжский» по продуктивности превышают стандарт породы на 7-20%. Средняя живая масса взрослых коров по стаду составляет 536,1 кг, молочность - 192,9 кг (6 мес.), оценка экстерьера и конституции 81,4 балла. Быки-производители достигают в возрасте 5 лет и старше 1000 и более кг. Бычки на испытании по собственной продуктивности имеют живую массу в возрасте 15 мес. 450-500 кг при интенсивности роста 1100-1300 г и телки – 320-350 кг при росте 660-720 г (рис. 1).

Таблица 3. **Генеалогическая структура стада**

Кличка и индивидуальный номер родоначальника линии	Классификация структурных элементов стада	Количество потомков,					
		всего	в том числе				в % к стаду
			быков	коров	нетелей	телок	
Смычек 5545к	зав. лин.	385	3	215	20	147	13,1
Замок 3035	зав. лин	597	4	340	50	203	20,4
Задорный 1325к	зав. лин	668	5	373	40	250	22,8
Король 13682	зав. лин	208	1	153		54	7,0
Призер 5001к	зав. лин	617	4	383	30	200	21,0
Памир Юк	родст. гр.	234	1	113	60	60	8,0
Марципан 2933	родст. гр.	223	2	123	-	98	7,7
Итого		2932	20	1700	200	1012	100,0

Рис. 1 - Гурт ремонтных телок с желательными признаками отбора

Целенаправленная селекционно-племенная работа по совершенствованию казахского белоголового скота методом чистопородного разведения по линиям в течение полувека позволила создать стабильную структуру стад. Кроссирование заводских линий и внутрилинейный подбор способствовали улучшению показателей хозяйственно-полезных признаков животных до уровня требований статуса племенных заводов по разведению мясных пород крупного рогатого скота.

Литература

1. Бугримов Е.И. Разведение и использование скороспелого мясного скота. М.: Колос, 1973. 312 с.

2. Дунин И.М., Амерханов Х.А., Шичкин Г.И., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Анализ функционирования отрасли мясного скотоводства в Российской Федерации / Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2011). Москва, 2012. 292 с.

3. Джуламанов К.М. Влияние отдельных факторов внешней среды на весовой рост бычков казахской белоголовой породы//Вестник мясного скотоводства. 2006. №59(1). С. 76-79.

4. Дубовскова М.П., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М. Использование быков современной селекции в совершенствовании продуктивности скота казахской белоголовой породы//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 80-88.

5. Каюмов Ф.Г., Дубовскова М.П., Ворожейкина С.А. Экономическая эффективность выращивания молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей// Вестник мясного скотоводства. 2006, №59(1). С. 139-143.

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

7. Прахов Л.П. План племенной работы с крупным рогатым скотом казахской белоголовой породы в РСФСР на 1970-1975 гг. Оренбург, 1972. 180 с.

8. Прахов Л.П., Макаев Ш.А. Оценка племенных качеств быков-производителей в мясном скотоводстве // Проблемы мясного скотоводства. Тр. ВНИИМС, 1970. Вып. 15(1). С. 23-35.

Макаев Шакур Ахмеевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела разведения мясного скота ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532)77-63-65

Фомин Виктор Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, председатель СПК «Племзавод «Красный Октябрь», 404236, Волгоградская область, Палласовский район, СПК «Племзавод «Красный Октябрь», тел.: (844) 92-61-744, (844) 92-66-189

Сарбаев Миржан Галимович, соискатель, главный зоотехник-селекционер СПК «Племзавод «Красный Октябрь»

УДК 636.082:636.088.31

Результаты оценки быков-производителей казахской белоголовой породы и испытание их потомков по собственной продуктивности

В.А.Гонтюрев, Ш.А.Макаев, А.П.Искандерова
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
Е.А.Капица
ОАО «Приуральский» Кувандыкского района Оренбургской области

Аннотация. Научно-хозяйственный опыт показывает результаты сравнительного изучения оценки быков-производителей по качеству потомства и испытания их потомков по собственной продуктивности.

Summary. Scientific and managerial records demonstrate the results of comparative study of evaluation of sires by quality of progeny and productivity testing of progeny.

Ключевые слова: оценка быков по качеству потомства, интенсивность роста, наследственные качества, селекция мясного скота, численность потомков оцениваемого быка, критерий достоверности, комплексный индекс, племенная ценность животных.

Key words: evaluation of bulls through progeny test, growth intensity, genetic merits, beef cattle selection, number of progeny of the evaluated bull, validity criterion, complex index, breeding value of animals.

Как показывают научные исследования, степень повышения продуктивности животных за счет селекции почти на половину определяется отбором отцов производителей, на 1/3 – матерей быков, на 1/5 часть – отцов коров и на 7% - матерей коров. Следовательно, главным источником повышения племенных и продуктивных качеств скота является целенаправленный отбор производителей. Стадо животных казахской белоголовой породы состоит из чистопородных бычков и телок. Самыми перспективными для стада являются потомки заводских линий Замка 3035 и родственные группы Задорного 1325к, Золотого 3423к, Зоркого 3433к [2].

Племенную ценность быков устанавливают путем испытания их по собственной продуктивности, а также через проверку по качеству потомства. Особое значение этот метод приобрел после внедрения в производство искусственного осеменения маточного поголовья, позволившего существенно повысить численность и достоверность происхождения сыновей производителей, предназначенных для проверки по качеству потомства.

Селекция скота по интенсивности роста показывает свою эффективность, ее цель – определить наследственные качества животных. отобрать наиболее ценных и за счет их получить более продуктивное поколение [1].

Для расчета достоверной разницы мы применяли формулу Н.А. Плохинского, специально предназначенную для установления достоверной разности изучаемых показателей:

$\mathbf{F=d_2n(N-n)/NS_2}$,

где **F** – критерий достоверности разности;

d – разности между средней продуктивностью проверяемого производителя и средней сверстников;

N – число потомков оцениваемых быков;

n – число потомков одного быка;

S – разнообразие потомков всех производителей, необходимое для вычисления достоверной разности, выраженной стандартным отклонением.

Применять эту формулу необходимо не при завершении проверки быков, а перед ее началом, чтобы четко понять, что требуется для объективной оценки племенной ценности проверяемых быков. Формула наглядно показывает, что на значение критерия достоверности разницы **F** влияет разность между средней потомков оцениваемого производителя и средней сравниваемых с ним сверстников величина **d**, а также числнность потомков оцениваемого быка **n**. Поскольку эти показатели находятся в числителе, то с увеличением повышается и критерий достоверности **F** и наоборот, с их уменьшением снижается и критерий достоверной разницы. Стандартное отклонение **S** находится в знаменателе, поэтому повышение этого показателя ведет к снижению критерия **F**, а уменьшение величины изменчивости повышает его. Существенное значение на критерий достоверности разности оказывает общее поголовье оцениваемых животных **N,** представленное как в числителе, так и в знаменателе. Но в числителе величина **N** отражает количество сверстников, задействованных в оценке, поскольку из нее вычтено значение **n**, соответствующее численности потомков оцениваемого быка. При постоянном **n** увеличение числа сверстников ведет к увеличению общего поголовья животных, задействованных в оценке, что в конечном итоге повышает значение критерия достоверности разности **F**.

С целью выявления быков-лидеров, способных оказать улучшающий эффект на селекционные признаки, потомство проверяемых быков должно сравниваться не между собой, а с потомками производителей, наследственные качества которых характеризуют средний уровень для данной популяции (стада). Сверстники должны составлять не менее половины оцениваемых животных и чем от большего количества отцов они происходят, тем эффективнее будет оценка проверяемых быков. Широкое распространение получил двухэтапный метод оценки племенных быков – по результатам их собственной продуктивности с последующей оценкой по качеству потомства, выращенного в определенных, оптимальных условиях [1].

На оценку по качеству потомства ставятся бычки и телочки, имеющие достоверное происхождение, подтвержденное иммунологическими тестами (рис. 1, рис. 2). Быки с комплексным селекционным индексом «Б» более 101 считаются улучшателями, с индексом – 99-101 – нейтральными и менее 99 – ухудшателями. Бычки, предназначенные для И.О. после окончания оценки по собственной продуктивности, должны быть оценены по качеству спермы. Для искусственного осеменения и использования в племенных хозяйствах допускаются быки-производители с селекционным индексом «Б» - 101 и более. На племенные цели следует продавать бычков, селекционный индекс которых «А» - 101 и выше, а в качестве ремонтных бычков с индексом «А» - 120 и более.

Оценку племенной ценности быков-производителей и их потомков проводили в стаде ООО «Племзавод Димитровский» Илекского района, СПК (колхозе) «Аниховский» Адамовского района, ОАО «Приуральский» Кувандыкского района Оренбургской области согласно методике (М., 2012). Быки, получившие наиболее высокую оценку в племзаводе (табл. 1) по интенсивности роста, по экстерьеру, типу телосложения, мясным статям потомков, передаются в основное стадо быков-производителей. Для племенного использования оставляем быков-улучшателей, получивших оценку высших классов элита-рекорд и элита.

В целях накопления животных желательного типа проведена оценка в ООО «Племзавод Димитровский». По темплану НИР исследования проводились в направлении увеличения поголовья животных желательного типа, полученных от использования быков-производителей казахстанской селекции и лучшего генофонда животных Заволжского типа, позволяющих иметь в стаде высокорослых животных, типичных по породной выраженности [3].

За отчетный год в указанных племхозах Оренбургской области испытано 93 телки и 33 бычка по собственной продуктивности, в том числе 70 голов с комплексным индексом 100,0 и более процентов.

Оценены 7 быков-производителей по качеству потомства: Пломбир 27070, комплексный индекс «Б» - 100,6, Парк 27096, «Б» - 99,6, Фантик 501, «Б» - 104,8, Заслон 24264, «Б» - 109,8, Запрет 14286, «Б» - 108,6, отец Запрета – Зоркий 3433, Золотой 24199, «Б» - 97,4 и Кортик 16054, «Б» - 107,3.

Задачей научно-исследовательской работы является формирование генеалогических линий комолых животных нового типа казахской белоголовой породы с параметрами коров живой массой – 525-550 кг, быков-производителей – 870-950 кг и более. Интенсивность роста бычков с 8 до 15 мес. должна составлять 1000-1200 г, а телок 720-770 г в среднем за сутки. Оценкой мясных форм телосложения 56-59 баллов. Живая масса бычков в 15-месячном возрасте в среднем должна составлять 450-470 кг.

Рис. 1 – Ремонтные бычки, прошедшие испытание по собственной продуктивности, ОАО «Приуральский»

Рис. 2 – Телки на оценке по собственной продуктивности

Таблица 1. **Результаты оценки телок по собственной продуктивности и их отцов по качеству потомства в ООО «Племзавод Димитровский»**

Заводская линия, родственная группа	Индивидуальный номер и кличка отца	n	Значение селекционных признаков						
			живая масса в 15 мес., кг	среднесуточный прирост, г	прижизненная оценка мясных качеств, балл	тип телосложения		балл за класс	комплексный индекс «Б», %
						высота в крестце, см	балл		
			X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
З.л. Задорного	Гипс 4175	20	323,9±2,81	603±68,4	53,5±0,36	123±0,48	18,1±0,38	31,1±0,28	102,9±3,45
	Зенит 59084	26	312,9±2,68	598±45,4	57,3±0,26	121,6±0,37	18,7±0,30	31,3±0,64	100,7±1,03
	Гавот 9313	12	318,1±4,85	618±25,6	53,5±0,57	119,4±0,47	19,4±0,30	32,3±1,01	101,0±1,71
	Запад 59078	8	306,8±6,05	615±30,9	52,4±1,09	118,5±0,57	17,2±0,53	31,2±1,69	97,1±2,58
	Зорро 26066	12	322,5±2,81	712±46,8	54,1±0,54	120,3±1,02	18,3±0,35	35,0±1,03	104,5±2,15
Итого по линии Задорного		78	318,7±4,83	638±0,43	54,2±0,61	122,8±0,76	18,6±0,36	32,4±0,84	101,8±1,88
З.л. Замка	Затвор 22088	13	318,1±4,83	618,5±35,4	53,6±0,38	119,5±0,35	17,9±0,54	32,5±1,00	100,0±1,71
	Порок 9201	17	316,4±4,19	624±45,0	52,3±0,95	118,5±0,72	18,0±0,62	33,1±1,30	99,2±2,32
Итого по линии Замка		30	317,8±4,26	620±0,41	53,0±0,51	118,9±0,46	18,0±0,55	32,9±1,15	100,0±1,68
З.л. Кактуса	Кипарис 16069	10	318,5±3,22	682±41,3	54,1±0,77	120,4±0,84	17,7±0,52	32,5±1,29	102,2±1,42
Р.г. Талли	Тайфун 59006	23	312,8±1,96	624±45,3	53,6±0,28	120,3±0,41	18,3±0,14	31,3±0,69	100,4±1,05
Дочери от разных отцов		15	309,6±3,48	600±27,8	53,5±0,79	120,1±0,56	17,7±0,44	30,3±1,05	97,6±1,70
Среднее по группе		156	315,6±2,21	618±0,59	53,6±1,01	120,4±0,15	18,1±0,14	31,6±0,30	100

Направление селекционно-племенной работы на повышение интенсивности роста является основным критерием совершенствования стада племхозов в накоплении высокопродуктивными животными. Любая программа по улучшению полезных качеств скота реализуется, главным образом, путем использования быков-улучшателей, прошедших двухэтапную оценку генотипов. Важным признаком в селекции мясного скота является среднесуточный прирост живой массы животных за период испытания. Этот признак имеет высокий показатель коэффициента наследуемости, а также высоко коррелирует с приростами массы тела, всеми показателями мясной продуктивности с содержанием жира в мясной части туши [4].При отборе и подборе предъявляются требования к экстерьеру и живой массе быков-производителей, так как главным образом через них идет улучшение телосложения и повышение мясной продуктивности.

Литература

1. Белоусов А.М., Дубовскова М.П. Основные положения новой методики оценки быков по продуктивности их потомства // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61 (Т II). С. 50-52.

2. Гонтюрев В.А., Макаев Ш.А., Шараха С.А. Казахский белоголовый скот на востоке Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61 (Т II). С. 50-52.

3. Гонтюрев В.А. Битумин Т.К., Макаев Ш.А. Отбор животных по интенсивности роста // Пути увеличения производства и повышения качества животноводческой продукции / Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Оренбург, 2003. С. 38

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

Гонтюрев Владимир Анисимович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела разведения мясного скота

Макаев Шакур Ахмеевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела разведения мясного скота ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.:8(3532)77-63-65

Искандерова Анна Павловна, старший научный сотрудник отдела разведения мясного скота

Капица Елена Александровна, главный зоотехник ОАО «Приуральский» Кувандыкского района Оренбургской области, тел. 83536161221

УДК 636.082.233

О возможности использования генетических маркеров в селекции мясного скота для повышения качественных показателей мяса

В.А.Солошенко, Г.М.Гончаренко, А.А.Дворяткин

Сибирский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии

В.А.Плешаков

ООО «Ассоциация Племенного Мясного Скотоводства Алтая»

Аннотация. Представлены результаты исследования полиморфизма гена TG5 в стадах герефордской породы Новосибирской области и Алтайского края. Показано, что частота желательного генотипа ТТ варьирует от 0,0 до 4,5 %. Не выявлено существенного влияния генотипов на живую массу коров и энергию роста молодняка. В мясе герефорда американского содержание жира составляет 16,56 %, герефорда сибирского – 5,11%, симментала мясного– 4,97 %. Суммарная дегустационная оценка мяса у герефорда американского составила 61,2 балла, герефорда сибирского – 58,2, симментала мясного направления продуктивности – 54 балла.

Summary. The results of research of polymorphism of a gene TG5 in herds of Hereford breed of the Novosibirsk area and the Altai region are presented. It is shown that the frequency of a desirable TT genotype varies from 0,0 to 4,5 %. It isn't revealed considerable influence of genotypes on the live weight of cows and average daily accretion of young. In meat of the Hereford American the content of fat makes 16,56 %, the Hereford Siberian - 5,11 %, the Simmental meat - 4,97%. Tasting assessment of meat at the Hereford of the American 61,2 point, the Hereford Siberian 58,2, Simmental the meat direction of productivity 54 point.

Ключевые слова: герефорды, симменталы, генотип, мраморность мяса, биохимический анализ, дегустация.

Key words: herefords, simmentals, genotype, marbling of meat, biochemical analysis, tasting.

Традиционно в России говядину получают преимущественно от животных молочных пород, и лишь небольшая доля его производства приходится на специализированное мясное скотоводство. В последние годы интерес к мясному скотоводству заметно возрос. Строятся новые специализированные откормочные площадки (фидлоты), а также увеличивается импорт мясного поголовья.

Порода герефордов в Сибири имеет хороший потенциал продуктивности. Живая масса быков составляет 820-900 кг, полновозрастных коров 520-570 кг. Бычки в возрасте 18 мес. достигают живой массы более 500 кг [1]. В то же время при оценке животных никогда не учитывался такой показатель, как мраморность мяса. При соблюдении технологии откорма для получения такого мяса необходимо иметь животных, способных накапливать межмышечный жир. Мраморность мяса обуславливается содержанием внутримышечного жира (IMF - сумма внутриклеточных, межклеточных и межволоконных жировых компонентов), и характеризует, прежде всего, его вкусовые качества [8].

Степень мраморности – показатель качества мяса крупного рогатого скота, которая оценивается визуально по системе USDA путем сравнения с эталонным стандартом и поэтому является субъективной оценкой. Стандарт качества USDA (отборный (Select)/ лучший (Choice)/ наилучший (Prime)) - производная величина таких показателей, как степень мраморности и развитие туши [5].

Создание животных, способных к откорму с получением мраморного мяса, можно значительно ускорить путем привлечения молекулярной генетики, и идентификации генов, связанных с этим признаками. Это позволит проводить отбор животных по желательным генетическим маркерам, что значительно ускорит селекционный процесс [9, 6]. С этой целью ведется поиск генов-кандидатов, и разрабатываются тест-системы для изучения влияния полиморфных вариантов таких генов на показатели липидного обмена животных, что является актуальной задачей современной животноводческой науки. Одним из генов, связанных с мраморностью мяса, может рассматриваться ген тиреоглобулина (TG5) [4]. Исследования [2, 3]. (Barendse и др., 1997, 1999), проведенные на группах скота ангусской, шортгорнской пород и Вагью показали, что скот, гомозиготный или гетерозиготный по аллелю T (генотипы TT или CT) отличается более высокой мраморностью на 14-20% по сравнению с животными, несущими генотип гомозиготный по аллелю C (генотип CC). Самая высокая частота желательного аллеля T наблюдается в японской породе Вагью (76%).

Цель исследований заключается в изучении полиморфизма гена TG5 и его влиянии на энергию роста молодняка и живую массу коров, а также оценке химического состава, вкусовым качествам мяса сибирских герефордов и симменталов в сравнении с американскими герефордами.

Материал и методы.

Исследования проведены на животных герефордской породы в стадах в Новосибирской области: ЗАО ПХ «Герефорд», ООО «Железнодорожное», ЗАО «Златоустовское», ООО «Нива» и Алтайском крае: ООО «Фарм», ЗАО «Лебяжье».

ДНК выделяли из крови животных по методике, разработанной в лаборатории «Медиген» (Новосибирск). Исследования полиморфизма гена TG5 проводили в лаборатории биотехнологий ГНУ СибНИИЖ по методике Центра биотехнологий и молекулярной диагностики Всероссийского НИИ животноводства [7]. Дегустационную оценку мяса осуществляли общепринятым методом с участием ресторатора международной категории. Химический анализ мяса проводили в лаборатории биохимии ГНУ СибНИИЖ.

Результаты исследований.

Исследования полиморфизма гена TG5 в стадах герефордской породы показали, что желательный генотип TT в стадах встречается крайне редко, в основном, выявлены коровы-носители гомозиготного генотипа CC, около трети животных имеют гетерозиготный генотип CT (табл.1).

Таблица 1. **Частота генотипов и аллелей гена TG5 из выборки стад герефордской породы, %**

Хозяйство	n	Генотип		
		TT	CT	CC
ЗАО ПХ «Герефорд»	47	2,1±2,1	21,3±6,0	76,6±6,2
ООО «Железнодорожное»	45	0,0	26,7±6,6	73,3±6,6
ЗАО «Златоустовское»	29	0,0	34,5±8,8	65,5±8,8
ООО «Нива»	79	2,5±1,8	29,1±5,1	68,4±5,2
ООО «Фарм»	154	4,5±1,6	22,1±3,3	73,4±3,6
ЗАО «Лебяжье»	100	1,0±0,9	12,0±3,2	87,0±2,8

В то же время, следует отметить, что животных с гетерозиготным генотипом CT в стаде герефордов ЗАО «Златоустовское» больше, чем в стаде герефордов ЗАО «Лебяжье» на 22,5 % (p < 0,5). Однако на частоту аллелей это не оказало существенного влияния (табл. 2).

Таблица 2. **Частота аллелей гена TG5 в стадах герефордской породы**

Хозяйство	n	Аллель	
		C	T
ЗАО ПХ «Герефорд»	47	0,872±0,34	0,128±0,34
ООО «Железнодорожное»	45	0,867±0,36	0,133±0,36
ЗАО «Златоустовское»	29	0,828±0,50	0,172±0,50
ООО «Нива»	79	0,829±0,30	0,171±0,30
ООО «Фарм»	154	0,844±0,03	0,156±0,03
ЗАО «Лебяжье»	100	0,930±0,02	0,07±0,02

В ООО «Фарм» и ЗАО «Лебяжье» были завезены бычки и телочки из Канады, которые также имеют низкую частоту желательного генотипа TT и аллеля T гена TG5 (табл. 3)

Таблица 3. **Частота генотипов и аллелей гена TG5 из выборки стад герефордской породы, %**

Хозяйство	n	Генотип			Аллель	
		TT	CT	CC	C	T
ООО «Фарм»,						
герефорды сибирские	129	4,7±1,9	22,4±3,72	72,9±3,9	0,841±0,07	0,159±0,07
герефорды канадские	25	4,0±3,9	0,0±8,0	76,0±8,5	0,860±0,03	0,140±0,03
ЗАО «Лебяжье»,						
герефорды сибирские	40	0,0	7,5±4,2	92,5±4,2	0,962±0,03	0,037±0,03
герефорды канадские	60	1,7±1,7	15,0±4,6	83,3±4,8	0,908±0,04	0,092±±0,04

Герефорды сибирской селекции в ООО «Фарм» отличаются более высокой частотой гетерозиготного генотипа CT на 14,9 % и пониженной на 19,6 % – гомозиготного CC, в сравнении с герефордами ЗАО «Лебяжье» (p < 0,001). Завезенный скот из Канады по частоте гена TG5 существенных отличий от герефордов сибирской селекции не имеет.

Таким образом, селекция герефордов без учета показателя мраморности мяса сохраняет соотношение генотипов и аллелей гена TG5 на уровне породы.

При изучении живой массы коров и энергии роста молодняка с разными генотипами в стаде ООО «Фарм»установлено, что по живой массе коровы с разными генотипами тиреоглобулина различаются не существенно. Коровы с генотипом CC имеют живую массу – 374 кг, а носители гетерозигот CT и гомозигот TT – 381 кг. Телята от коров с разными генотипами растут практически с одинаковой энергией. Максимальный среднесуточный прирост составляет 1700 г, что может свидетельствовать о хорошем генетическом потенциале животных.

Биохимический анализ мяса сибирских герефордов, американских герефордов и мясных симментал сибирской селекции представлен в табл. 4.

Таблица 4. **Биохимический анализ образцов мяса**

Показатель	Длиннейшая мышца спины		
	Герефорд американский	Герефорд сибирский	Симментал сибирский мясной
Вода, %	61,75	71,31	71,34
Жир, %	16,56	5,11	4,97
Белок, %	20,7	22,4	22,60
Зола, %	0,97	1,14	1,10
Сумма аминокислот, %	13,6	14,1	14,4
Белково - качественный показатель	4,62	4,72	5,0

В пробе из длиннейшей мышцы спины герефорда американского содержится на 9,56 % меньше воды, но больше жира на 11,45 %, чем в мясе герефорда сибирского. По остальным показателям пробы отличий не имели, хотя некоторое превышение наблюдается по содержанию белка, золы, что отразилось на белково-качественном показателе.

Дегустационная оценка мяса показала, что по сумме баллов по трем показателям приоритетное положение занимает мясо американского герефорда, ему на 3 балла уступает герефорд сибирский, и последнее место занимает симментал сибирский мясной. Его мясо оценили в 54 балла, что ниже на 4-7, в сравнении с другими образцами. Хотя по вкусу вареного мяса герефорд сибирский уступает симменталу мясному (табл. 5).

Таблица 5. **Дегустационная оценка мяса, баллы**

Порода	Вид продукта			Итоговый балл
	бульон	мясо вареное	мясо жареное	
Герефорд американский	18,9	20,9	21,4	61,2
Герефорд сибирский	19,9	17,3	21	58,2
Симментал сибирский мясной	15,7	18,3	20	54,0

Выводы.

1. Частота желательного генотипа ТТ гена TG5 в стадах герефордской породы колеблется от 0,0 до 4,5 %, гетерозиготного генотипа – 21,3-34,5 %, на долю гомозиготного генотипа СС приходится 65,5-76,6 % животных.

2. Мясо американского герефорда содержит больше жира на 11,45 %, чем сибирский герефорд и на 11,59, чем симментал мясной, что определяет его лучшие вкусовые качества.

3. Для получения мраморного мяса с высокими вкусовыми качествами, не уступающими американским герефордам, необходимо проводить комплекс селекционных мероприятий, направленных на накопление животных с генотипом ТТ гена TG5.

Литература

1. Борисов Н.В., Инербаев Б.О., Колотов С.Д., Рыков А.И., Захаров Н.Б., Незавитин А.Г. Промышленное скрещивание в мясном скотоводстве: метод. рекомендации // Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. Новосибирск, 2011. 75 с.

2. Barendse W. Genetic map of DNA loci on bovine chromosome 1 / Barendse, W., Armitage, S.M., Ryan, A.M., Moore, S.S., Clayton, D., Georges, M., Womack, J.E., Hetzel, J. / / Genomics. -1997. - Vol. 18. - P. 602—608.

3. Barendse W. The leptin C73T missense mutation is not associated with marbling and fatness traits in a large gene mapping experiment in Australian cattle / Barendse W., Bunch R.J., & Harrison B.E. / / Animal Genetics. - 1999. -Vol . 36.-P. 86-88.

4. Georges M. Mapping quantitative trait loci controlling milk production in dairy cattle by exploiting progeny testing / Georges, M., D. Nielsen, M. Mackinnon, A. Mishra, R. Okimoto, A. T. Pasquino, L. S. Sargeant, A. Sorensen, M. R. Steele, X. Zhao, J. E. Womack, L Hoeschele // Genetics. - 1987. - Vol. 139. - P. 907-920.

5. Kuhn C. Evidence for multiple alleles at the DGATl locus better explainsa quantitative tip trait locus with major effect on milk fat content in cattle / Kuhn C, Thaller G., Winter A. et. el // Genetics. - 2004. -Vol. 167 (4). - P. 1873.

6. Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И., Рыжова Н.В., Голубина Е.П. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных // ВНИИплем, 1999. 148 с.

7. Ларионова П.В. Разработка и экспериментальная апробация систем анализа полиморфизма генов-кандидатов липидного обмена у крупного рогатого скота: дисс…. канд. б. н. Дубровицы, 2006, 130 с.

8. Nkrumah J.D. Polymorphisms in the bovine leptin promoter associated with serum leptin concentration, growth, feed intake, feeding behavior, and easures of carcass merit / Nkrumah J.D., Li C, Yu J., Hansen C.et. el // Journal of Animal Science. - 2005. - Vol. 83 (1). - P. 20-8.

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

Солошенко Владимир Андреевич, доктор сельскохозяйственных наук, академик, директор ГНУ СибНИИЖ, 8-913-922-0379, 8-383-3481375, sibniptij@ngs.ru;

Гончаренко Галина Моисеевна, доктор биологических наук, зав. лаб. биотехнологий ГНУ СибНИИЖ, (383)3486718, 8-913-378-5543, sibniptij@ngs.ru;

Дворяткин Александр Александрович, аспирант ГНУ СибНИИЖ, 8-953-778-0179, sir.dvoriatkin@yandex.ru

Плешаков Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО «Ассоциация Племенного Мясного Скотоводства Алтая», 8-385-2- 501718, 8-906-962-25-27, plemgiv@mail.ru

УДК 636. 22/.28.087.21

Химический состав и энергетическая ценность мышечной ткани черно-пестрой и симментальской пород и их двух- трехпородных помесей

В.И.Косилов, С.И.Мироненко, Е.А.Никонова

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по изучению химического состава и энергетической ценности мяса и жира-сырца животных разных генотипов: чистопородных - бычки черно-пестрой породы, ее помесей I поколения с симментальской и казахской белоголовой пород, а также чистопородных бычков симментальской породы, ее помесей I поколения с голштинами, их трехпородных помесей с немецкой пятнистой и трехпородных помесей с породой лимузин.

Summary. The article presents the results of research on chemical composition and energy value of meat and slaughter fat of animals with different genotypes: purebred Black Spotted bulls, its crosses of the I generation, obtained from Simmental and Kazakh white-headed animals and purebred Simmental bulls, their crosses of the I generation with Holstein animals, their three-breed crosses with the German Spotted breed and three-breed crosses with the Limousin breed.

Ключевые слова: бычки, молодняк, помеси, протеин, зола, жир, химический состав.

Key words: bulls, young cattle, crosses, protein, ash, fat, chemical composition.

Известно, что в аналогичных условиях кормления и содержания мясная продуктивность и качество мяса генетически детерминированы. В этой связи для увеличения его производства необходимо добиться реализации генетического потенциала скота как при чистопородном разведении, так и скрещивании. Перспективным при этом является использование в скрещивании с коровами молочных пород производителей как классических мясных пород таких как казахская белоголовая, так и крупных великорослых комбинированных пород, таких как симменталы и лимузины [1, 2, 5].

Объектом исследования являлся молодняк следующих генотипов: I группа - чистопородные бычки черно-пестрой породы, ее помесей I поколения с симментальской (1/2 симентал х 1/2 черно-пестрая – II группа) и казахской белоголовой пород (1/2 казахская белоголовая х 1/2 черно-пестрая – III группа), а также чистопородных бычков симментальской породы (IV группа), ее помесей I поколения с голштинами (V группа), их трехпородных помесей с немецкой пятнистой (1/2 немецкая пятнистая х 1/4 голштин х 1/4 симментал – VI группа) и трехпородных помесей с породой лимузин (1/2 лимузин х 1/4 голштин х 1/4 симментал – VII группа).

Анализ полученных нами данных свидетельствует об определенных межгрупповых различиях по химическому составу средней пробы мяса-фарша (табл. 1).

Таблица 1. **Химический состав средней пробы мяса-фарша, % (X±Sx)**

Группа	Показатель				
	влага	сухое вещество	жир	протеин	зола
I	68,17±0,57	31,83±0,57	11,28±0,83	19,62±0,25	0,93±0,02
II	66,42±0,25	33,58±0,25	12,73±0,77	19,90±0,53	0,95±0,02
III	65,19±0,94	34,81±0,94	13,46±0,56	20,37±0,39	0,98±0,03
IV	65,78±0,52	34,22±0,52	13,82±1,11	19,38±1,36	1,02±0,02
V	66,12±0,48	33,88±0,48	13,44±1,67	19,43±1,39	1,01±0,01
VI	67,89±0,48	32,11±0,48	12,01±1,00	19,12±0,54	0,98±0,02
VII	69,18±0,27	30,82±0,27	10,14±0,62	19,71±0,60	0,97±0,02

Характерно, что процесс накопления питательных веществ в организме молодняка разных генотипов проходил неодинаково. При этом среди потомства коров черно-пестрой породы наибольшим содержанием сухого вещества в средней пробе мяса отличались помеси казахской белоголовой породы. Их преимущество над черно-пестрыми сверстниками составляло 2,98%, симментальскими помесями – 1,23%.

Среди потомства коров симментальской породы наблюдался иной ранг распределения молодняка по величине изучаемого показателя. Преимущество при этом было на стороне чистопородных симменталов. Над двухпородными помесями голштинской породы оно составляло 0,34%, трехпородными помесями немецкой пятнистой породы – 2,11%, лимузинскими помесями – 3,40%. Эти различия обусловлены неодинаковой степенью жироотложения в организме животных подопытных групп.

Среди потомства коров черно-пестрой породы минимальной массовой долей жира в средней пробе мяса отличались чистопородные бычки этого генотипа, которые уступали своим помесям по величине изучаемого показателя на 1,45-2,18%. У потомства коров симментальской породы отмечалась противоположная закономерность. При этом помеси уступали бычкам симментальской породы по содержанию жира в мясе на 0,38-3,68%. По содержанию протеина существенных межгрупповых различий не установлено [3, 4].

Качество мясной продукции и ее пищевая ценность определяется во многом выходом питательных веществ и их соотношением (табл. 2).

Таблица 2. **Выход питательных веществ и энергетическая ценность мякотной части туши бычков**

Группа	Содержится в мякоти, кг		Заключено в 1 кг мякоти энергии, кДж	В том числе энергия, кДж		Всего энергии в мякоти туши, МДж
	белка	жира		белка	жира	
I	38,22	21,97	7760	3368	4392	1511,65
II	42,94	27,47	8373	3416	4957	1806,89
III	43,67	28,86	8738	3497	5241	1873,43
IV	41,54	29,62	8707	3326	5381	1866,78
V	42,44	29,36	8568	3443	5125	1871,25
VI	45,24	28,42	7958	3379	4579	1882,86
VII	45,76	23,54	7331	3383	3948	1703,26

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что чистопородный молодняк уступал помесям по содержанию белка в туше. По потомству коров черно-пестрой породы это разница в пользу помесей составляла 4,72-5,45 кг (12,3-14,3%), по потомству коров симментальской породы – 0,90-4,22 кг (2,2-10,2%). При этом по выходу жира туши бычки черно-пестрой породы уступали своим помесям на 5,50-6,89 кг (25,0-31,4%). В то же время бычки симментальской породы превосходили своих помесей по величине изучаемого показателя на 0,26-6,08 кг (1,0-25,8%).

Известно, что мясо является энергонасыщенным продуктом питания и считается одним из основных источников поступления энергии в организм. Анализ полученных нами данных по этому показателю свидетельствует о том, что меньшая концентрация жира и протеина в средней пробе мяса бычков черно-пестрой породы обусловила и меньшую энергетическую ценность 1кг мякоти. Так, они уступали симментальским помесям по величине изучаемого показателя на 613 кДж (7,9%), а помесям казахской белоголовой породы - на 978 кДж (12,6%). В свою очередь казахские белоголовые помеси превосходили помесей симментальской породы по энергетической ценности 1кг мякоти на 365 кДж (4,4%).

У потомства симментальской породы мякотная часть туши трехпородных помесей лимузинской породы характеризовалась минимальной энергетической ценностью 1 кг мякоти, что обусловлено меньшим содержанием жира в средней пробе мяса. Так, они уступали по величине изучаемого показателя сверстникам симментальской породы на 1376 кДж (18,8%), помесям голштинской породы - на 1237 кДж (16,9%), помесям немецкой пятнистой породы - на 627 кДж (8,5%).

Вследствие большой массы мякоти полутуши у помесных бычков они отличались и большей общей ее энергетической ценностью, чем чистопородные сверстники. Исключение составляют трехпородные лимузинские помеси, которые уступали бычкам симментальской породы по величине изучаемого показателя на 163,52 МДж (9,6%).

Известно, что соотношение влаги и жира в средней пробе мяса характеризует его спелость (зрелость). Умеренно мраморное мясо характеризуется коэффициентом зрелости на уровне 17-25. При этом мясо бычков симментальской породы, помесей казахской белоголовой, симментальской, немецкой пятнистой и

голштинской пород приближалось по этому показателю к норме, у бычков черно-пестрой породы и лимузинских помесей он был несколько ниже. В то же время соотношение протеина и жира в мясе у бычков всех групп было оптимальным.

При комплексной оценке качества мясной продукции важное значение имеет изучение химического состава, определение физико-химических и морфологических показателей длиннейшего мускула спины.

Изучение его развития свидетельствует об определенных межгрупповых различиях по размерам, их соотношению и площади («мышечный глазок») (табл. 3).

Таблица 3. **Промеры длиннейшего мускула спины бычков** (X±Sx)

Группа	Показатель			
	глубина, см	**ширина, см**	**площадь, см**	$\frac{\text{глубина}}{\text{ширина}} \bullet 100\%$
I	5,7±0,17	10,5±0,61	58,87±3,25	54,58±3,05
II	6,2±0,38	11,9±0,32	68,10±2,73	52,00±1,79
III	6,0±0,38	11,4±0,35	65,43±2,84	52,54±1,55
IV	6,0±0,21	11,0±0,44	66,0±3,18	54,54±2,91
V	5,7±0,18	9,8±0,38	55,86±2,94	58,16±3,28
VI	6,4±0,22	12,2±0,16	78,08±4,18	52,46±3,04
VII	6,3±0,13	11,8±0,49	74,34±4,02	53,39±3,12

При этом минимальной глубиной и шириной длиннейшей мышцы спины характеризовались бычки черно-пестрой породы и голштин х симментальская помеси. Так, по величине первого показателя они уступали сверстникам других генотипов на 5,3-12,3%, второго – на 4,8-24,5%. Аналогичная закономерность отмечалась и по площади мышечного глазка. При этом бычки I и V групп уступали молодняку других групп на 11,1-39,8%. Характерно, что максимальной величиной изучаемых показателей отличались трехпородные помеси немецкой пятнистой и лимузинской пород.

Качество мяса во многом обусловлено химическим составом мышечной ткани. Полученные нами данные свидетельствуют о межгрупповых различиях по соотношению отдельных компонентов в длиннейшем мускуле спины (табл. 4).

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

Группа	Показатель					
	сухое вещество, %	**жир, %**	**протеин, %**	**триптофан, мг%**	**оксипролин, мг%**	**белковый качественный показатель**
I	23,86±0,18	2,16±0,37	20,81±0,21	382,33±4,96	69,51±1,22	5,50±0,29
II	24,36±0,18	2,42±0,42	20,90±0,24	392,24±5,31	68,93±1,68	5,69±0,19
III	24,83±0,57	2,60±0,39	20,82±0,18	398,15±5,06	68,65±3,14	5,80±0,48
IV	24,71±0,71	2,86±0,07	20,86±0,31	440,13±9,02	70,76±1,73	6,22±0,23
V	24,62±0,39	2,77±0,12	20,87±0,28	432,10±9,13	71,90±0,66	6,01±0,13
VI	25,20±0,42	3,01±0,20	21,19±0,19	459,28±4,87	70,88±0,96	6,48±0,24
VII	24,84±0,19	2,97±0,12	20,88±0,08	468,40±9,20	69,91±1,38	6,70±0,21

При этом минимальным содержанием сухого вещества в средней пробе длиннейшего мускула спины среди потомства коров черно-пестрой породы характеризовались чистопородные бычки. Они уступали помесям на 0,50-0,97%. Среди потомства коров симментальской породы наименьшей величиной изучаемого показателя отличались двухпородные голштинские помеси, которые уступали сверстникам на 0,09-0,49%.

Установленная закономерность обусловлена в основном различиями в содержании жира в мышце, так как концентрация протеина у бычков всех групп была практически одинаковой, хотя и отмечалась тенденция большей насыщенности мышечной ткани помесей протеином. По содержанию жира межгрупповые

различия были более существенными. При этом бычки черно – пестрой породы уступали своим помесям по массовой доле жира в длиннейшей мышце спины на 0,26-0,46% , а двухпородные голштинские помеси отличались меньшим на 0,09-0,24% содержанием жира, чем бычки симментальской породы и трехпородные помеси немецкой пятнистой и лимузинской пород. В целом потомство коров симментальской породы отличалось большей концентрацией жира в длиннейшей мышце спины, чем бычки черно-пестрой породы и ее помеси. Это преимущество составляло 0,17-0,85%.

Содержание аминокислот в длиннейшей мышце спины бычков всех групп было на достаточно высоком уровне. При этом по содержанию триптофана преимущество было на стороне помесных животных. У потомства коров черно-пестрой породы эта разница в пользу помесей составляла 9,91-15,82 мг%, а бычки симментальской породы и двухпородные голштинские помеси уступали трехпородным помесям по величине изучаемого показателя на 19,15-36,30 мг%. Характерно, что потомство коров симментальской породы по концентрации в мышцах триптофана превосходило сверстников черно – пестрой породы и ее помесей на 41,98-86,07 мг%. По содержанию оксипролина существенных межгрупповых различий не установлено.

Установленный ранг распределения молодняка по содержанию аминокислот в длиннейшей мышце спины определил и межгрупповые различия по величине белкового качественного показателя. При этом ранг распределения молодняка подопытных групп по величине изучаемого показателя был аналогичен таковому по триптофану. Характерно, что потомство коров симментальской породы отличались более высокой биологической полноценностью мясной продукции, вследствие чего по величине белкового качественного показателя бычки IV-VII групп на 3,3-21,8% превосходили сверстников I-III групп.

Существенное значение при оценке качества мяса имеют физико-химические показатели, определяющие его технологическую и кулинарную ценность (табл. 5).

Таблица 5. **Физико-химические и технологические показатели длиннейшего мускула спины** (X±Sx)

Группа	Показатель		
	цветность	pH	влагоемкость,%
I	276,5±5,22	5,76±0,14	62,28±3,88
II	287,7±10,27	5,62±0,11	61,92±1,59
III	292,3±10,17	5,55±0,16	60,73±4,87
IV	326,71±2,98	5,44±0,06	59,82±1,36
V	315,0±6,35	5,48±0,04	60,80±0,64
VI	322,0±7,09	5,47±0,21	57,32±1,54
VII	301,0±3,79	5,58±0,19	58,12±0,86

Анализ полученных данных свидетельствует, что мясо потомства коров черно-пестрой породы отличалось более светлой окраской по сравнению со сверстниками других групп. Концентрация свободных ионов водорода у бычков всех генотипов находилась на оптимальном уровне, что свидетельствует о достаточно высокой хранимоспособности.

Полученные данные свидетельствуют об оптимальном уровне влагоудерживающей способности мясной продукции бычков всех генотипов.

При оценке качества мясной продукции проводили мониторинг экологической чистоты по основным возможным загрязнителям. Полученные в результате исследования данные свидетельствуют о том, что такие токсичные элементы и вредные вещества как ртуть, мышьяк, хром, никель, радионуклиды, афлотоксин B_1 и пестициды в мышечной ткани молодняка всех групп не обнаружены. В то же время содержание тяжелых металлов было существенно ниже предельно допустимых концентраций.

Таким образом, анализ экспериментальных данных позволяет нам сделать вывод о том, что мясо, полученное от подопытных бычков всех групп, обладает достаточно высокой способностью к длительному хранению, характеризуется хорошими кулинарными и технологическими качествами, и является экологически чистым, что делает его ценным сырьем для мясоперерабатывающей промышленности.

Анализ данных химического состава жировой ткани свидетельствует о том, что наибольшей концентрацией экстрагируемого жира характеризовалась околопочечная жировая ткань, а наименьшей – подкожная, межмышечная по величине изучаемого показателя занимала промежуточное положение. При этом в зависимости от генотипа и локализации содержание экстрагируемого жира в жировой ткани составляло 68,41±2,80-90,8±2,02%.

Анализ данных по температуре плавления и йодному числу свидетельствует об отсутствии существенных межгрупповых различий. Они находились на достаточно высоком уровне и отличались постоянством.

Литература

1. Горлов И. Оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей. //Молочное и мясное скотоводство. 2012. №2. С.23-25.

2. Харламов А.В., Провоторов А.Н. Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков и кастратов красной степной и черно-пестрой пород//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 304-309.

3. Провоторов А.Н., Харламов А.В., Харламов В.А. Переваримость питательных веществ рационов бычками и кастратами красной степной и черно-пестрой пород//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 238-240.

4. Титов М.Г. Потребление и характер использования энергии рационов бычками симментальской и абердин-ангусской пород//Вестник мясного скотоводства. 2006. №59(1). С. 314-318.

5. Зелепухин А.Г., Галиев Б.Х., Мангутов Р.Ф., Абдулгазизов Р.Ш., Павленко Г.В. Рахимханова И.А. Влияние различных комбикормов на качество мяса скота симментальской породы//Зоотехния. 2009. №4. С. 6-8.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра технологии производства и СПЖ ОГАУ, e-mail: vivara@bk.ru, тел. 77-59-39, 89501824626

Мироненко Сергей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ПО и ПЭ, nikonovaea84@mail.ru, тел. 89225492467

УДК 636.32/28

Особенности репродуктивной функции телок и первотелок казахской белоголовой породы и ее помесей со светлой аквитанской

В.И.Косилов, В.Н.Крылов, Е.А.Никонова

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. Изучены воспроизводительные функции телок и первотелок казахской белоголовой породы и ее помесей со светлой аквитанской породой.

Summary. Reproductive functions of heifers and fresh cows of Kazakh white-headed breed and its crosses with Blond Aquitaine have been studied.

Ключевые слова: телки, первотелки, воспроизводительные качества, казахская белоголовая порода, светлая аквитанская порода.

Key words: heifers, fresh cows, reproductive qualities, Kazakh white-headed breed, Blond Aquitaine breed.

В мясном скотоводстве при комплектовании маточных стад помесными животными необходимо учитывать их воспроизводительную способность. Воспроизводительная способность и материнские качества коров в значительной степени определяют эффективность ведения мясного скотоводства. При этом под материнскими качествами обычно понимают легкость отела, отношение коровы к приплоду и ее молочность [1, 2, 3, 4].

Известно, что репродуктивная функция животных тесно связана с деятельностью всего организма и, в свою очередь, оказывает большое влияние на процессы обмена веществ.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа телок на возраст проявления первых половых циклов (табл. 1).

При этом более ранний возраст проявления первого полового цикла установлен у казахских белоголовых телок, у помесных животных начало полового созревания отмечено в более позднем возрасте, чем у чистопородных сверстниц. По сравнению с телками казахской белоголовой породы начало пубертатного периода у них было позже на 7,4 сут. ($P<0,01$). Различной у телок подопытных групп была и длительность периода полового созревания, во время которого произошло формирование половой цикличности. Наименьшей его продолжительностью характеризовались телки казахской белоголовой породы – 53,6±4,28 сут., у помесей его величина составляла 58,3±6,13 сут.

При этом различия в возрасте проявления первых половых циклов и неодинаковая длительность периода полового созревания обусловили разницу в сроках окончания формирования эстральной цикличности. Характерно, что у помесных телок отмечено наиболее позднее завершение пубертатного периода. При этом половое созревание у них завершилось позднее, чем у сверстниц казахской белоголовой породы на 12,1 сут. ($P<0,001$).

Таблица 1. **Возраст маток в различные периоды цикла воспроизводства, сут. ($\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Порода, породность	Половое созревание		Осеменение		При отеле
	начало	завершение	первое	плодотворное	
Казахская белоголовая	235,8±4,37	289,4±4,98	590,0±6,84	598,0±4,97	876,9±5,82
½ светлая аквитанская х ½ казахская белоголовая	243,2±3,50	301,5±3,50	598,5±4,42	608,5±5,22	887,1±8,03

Таким образом, у помесных телок отмечались большие сроки как возраста начала полового созревания, так и возраста сформировавшейся эстральной цикличности.

В связи с неодинаковой интенсивностью прихода в охоту установлены межгрупповые различия и по возрасту телок при первом осеменении. При этом наименьшим он был у телок казахской белоголовой породы, что обусловлено более дружным приходом их в охоту. Помесные телки, отличающиеся меньшей стабильностью половой цикличности, по возрасту первого осеменения превосходили казахских белоголовых сверстниц на 8,5 сут. (P<0,05).

Установлены межгрупповые различия и по возрасту плодотворного осеменения, что обусловлено неодинаковым возрастом при первом осеменении и разной продолжительностью периода, за время которого были плодотворно осеменены все животные группы. Максимальной величиной изучаемого показателя характеризовались помесные телки. Животные казахской белоголовой породы уступали им по возрасту плодотворного осеменения на 10,5 сут. (P<0,01).

Относительная позднеспелость и существенно больший возраст плодотворного осеменения помесных телок обусловили и больший, чем у животных казахской белоголовой породы возраст при отеле. Так, они превосходили сверстниц казахской белоголовой породы по величине изучаемого показателя на 10,2 сут. Следовательно, полученные данные свидетельствуют о промежуточном характере наследуемости изучаемых признаков у помесного молодняка. При этом по величине большинства из них помеси приближались к сверстницам материнской породы.

Известно, что реализация репродуктивной функции ремонтными телками возможна лишь при нормальном развитии воспроизводительных органов. Поэтому определение морфометрических показателей отделов репродуктивной системы половозрастных телок имеет большое значение для эффективного ведения отрасли мясного скотоводства. Это обусловлено тем, что лишь при хорошем знании особенностей ее строения и функционирования можно добиться максимальной реализации воспроизводительной способности маточного поголовья.

Известно, что важнейшим показателем воспроизводительной способности организма телок в период физиологической зрелости является способность к оплодотворению. Полученные нами данные свидетельствуют о высоком уровне оплодотворяемости молодняка обеих групп уже при первом осеменении (табл. 2).

Таблица 2. **Результаты осеменения подопытных телок**

Порода, породность	Кол-во, гол.	Оплодотворяемость, %		Индекс оплодотворения	Длительность плодоношения, сут	
		всего	в т.ч. от первого осеменения		lim	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$
Казахская белоголовая	16	100	68,75	1,37	269-288	275,1±1,32
½ светлая аквитанская х ½ казахская белоголовая	17	100	64,71	1,47	272-286	280,0±1,21

Известно, что большое хозяйственное значение в мясном скотоводстве имеет оплодотворяемость в одну стадию возбуждения, что в последующем позволяет получать туровые сезонные отелы, наиболее эффективные с экономической и технологической точки зрения.

Полученные нами данные свидетельствуют, что самой высокой оплодотворяемостью от первого осеменения характеризовались телки казахской белоголовой породы. В этой группе перегуляло только 31,25% телок. В связи с этим индекс оплодотворения у них был наименьшим. Число перегулявших помесных телок было несколько выше. Оплодотворяемость от первого осеменения у помесей светлой аквитанской породы ниже, чем у телок казахской белоголовой породы на 4,04%. Следовательно, предпочтительными по результатам первого осеменения оказались казахские белоголовые телки.

У нетелей в течение беременности не выявлено каких-либо патологий.

Установлены различия в длительности плодоношения самок разных генотипов. Максимальной продолжительностью периода плодоношения характеризовались помесные животные. Они же отличались минимальным размахом колебаний признака. Чистопородные нетели казахской белоголовой породы характеризовались наименьшей длительностью плодоношения и максимальным ее лимитом, в то же время межгрупповые различия по продолжительности беременности были несущественны и находились в пределах 4,9 сут.

Наблюдения за отелами свидетельствуют, что они протекали легко, родовспоможение было оказано лишь 2 помесным первотелкам.

Характерно, что у всех животных после отела достаточно активно проявлялся материнский инстинкт. Установлено, что первотелки казахской белоголовой породы были более пугливы и агрессивны. Они настороженно относились к окружающим, оберегали свой приплод и не подпускали к сосанию молока чужих телят. Помесные первотелки отличались более спокойным нравом.

Анализ результатов осеменения первотелок свидетельствует о высокой оплодотворяемости животных обеих групп (табл. 3).

Таблица 3. **Результаты осеменения первотелок**

Порода, породность	**Кол-во животных, гол.**	**Оплодотворяемость, %**		**Индекс оплодотворения**	**Продолжительность сервис периода, сут**	**Период от отела до появления первой охоты, сут**
		всего	**в т.ч. от первого осеменения**			
Казахская белоголовая	13	100	61,54	1,46	68,6	57,8
½ светлая аквитанская х ½ казахская белоголовая	14	100	57,17	1,71	82,9	67,1

При этом установлена максимальная оплодотворяемость от первого осеменения у первотелок казахской белоголовой породы. У помесей величина этого показателя была на 4,4% ниже. В то же время помеси характеризовались максимальной величиной индекса оплодотворения, что обусловлено большим числом перегулявших первотелок этого генотипа.

Первотелки казахской белоголовой породы характеризовались наименьшей продолжительностью периода от отела до появления первой половой охоты и продолжительностью сервис-периода. Так, величина первого показателя у них была ниже на 9,3 сут. (16,1%), а второго – 14,3% сут. (20,8%).

Известно, что материнские качества в мясном скотоводстве являются одним из основных условий успешного развития отрасли. При этом наряду с другими признаками, важнейшим показателем, характеризующим материнские качества коровы, является ее молочность. Это обусловлено тем, что количество получаемого теленком молока в подсосный период во многом определяет его рост и развитие как в данный период онтогенеза, так и в более поздние возрастные периоды.

Изучением молочности первотелок установлен неодинаковый ее уровень по месяцам лактации (табл. 4).

Анализируя динамику величины изучаемого показателя следует отметить его повышение до 3-месячного возраста, позднее наблюдалось снижение молочности до конца подсосного периода и в последний месяц молочность коров – первотелок была минимальной.

Таблица 4. **Молочность первотелок по месяцам лактации, кг**

Группа	Месяц лактации						Всего за период лактации
	I	II	III	IV	V	VI	
I	171±9,00	204±3,67	237±3,01	183±3,11	141±6,10	102±5,61	1038±26,58
II	189±6,00	246±6,01	270±7,60	201±6,02	150±4,74	105±6,71	1161±25,80

Установлены и межгрупповые различия по молочности первотелок. Причем минимальный ее величиной как по отдельным месяцам лактации, так и за весь подсосный период характеризовались первотелки казахской белоголовой породы. Так, за первый месяц лактации они уступали по величине изучаемого показателя помесным сверстницам на 18 кг (10,5%), второй – на 42 кг (20,6%), третий – на 33 кг (13,9%), четвертый – на 18 кг (9,8%), пятый – на 9 кг (6,4%), шестой – на 3 кг (2,9%), а за весь подсосный период – на 123 кг (11,8%).

Вследствие неодинаковой молочности по периодам выращивания и генетических особенностей установлены межгрупповые различия по живой массе потомства первотелок разных генотипов.

Причем установленные различия наблюдались как у бычков, так и телок. Характерно, что у новорожденного молодняка отмечено достоверное влияние генотипа матери на живую массу потомства. При этом максимальным ее уровнем характеризовалось потомство помесных первотелок. Так, по группе бычков новорожденные помесные животные превосходили чистопородных сверстников на 1,9 кг (7,1%), группе телок – на 1,3 кг (5,2%).

Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. Достаточно отметить, что при отъеме от матерей в 6-месячном возрасте преимущество помесных бычков над чистопородными аналогами по живой массе составляло 19 кг (11,4%, P<0,05), по группе телок разница в пользу помесей составляла 5,4 кг (3,4%, P<0,05).

Вследствие полового диморфизма телочки по живой массе во всех случаях уступали бычкам. Так, в 6-месячном возрасте превосходство бычков казахской белоголовой породы над чистопородными телками составляло 9,4 кг (6,0%, P<0,05), по помесям разница в пользу бычков составляла 23 кг (14,2%, P<0,01).

Таким образом, как чистопородные, так и помесные матки отличались высокой воспроизводительной способностью и материнскими качествами, вследствие чего они могут эффективно использоваться в мясном скотоводстве.

Литература

1. Анненкова Н., Галкина Н. Воспроизводительные качества голштинизированных коров-первотелок// Молочное и мясное скотоводство. 2000. № 6. С.31-32.

2. Лебедев С.В., Мирошников А.М. Влияние уровня питания на формирование органов воспроизводства у животных//Вестник мясного скотоводства, 2005. №58(1). С. 228-233.

3. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С. Изменение линейных промеров и особенности экстерьера телок казахской белоголового скота//Вестник мясного скотоводства. 2009. №62(2). С. 30-37.

4. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С. Воспроизводительная способность телок казахского белоголового скота//Вестник мясного скотоводства. 2011. №64(2). С. 33-37.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра технологии производства и СПЖ ОГАУ, e-mail: vivara@bk.ru, тел. 77-59-39, 89501824626

Крылов Владимир Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ПО и ПЭ, nikonovaea84@mail.ru, тел. 89225492467

УДК 636.085.55:637.5

Влияние различных доз ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092 на качество комбикормов при выращивании бычков на мясо

А.В.Харламов, В.А.Харламов, О.А.Завьялов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
В.В.Ильин
Министерство сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области

Аннотация. Приведены данные по влиянию протеино-углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата «Золотой Фелуцен» № 3092 на качественные показатели комбикормов и фактическое потребление кормов рационов при выращивании бычков на мясо.

Установлено, что замена комбикорма протеино-углеводно-витаминно-минеральным кормовым концентратом «Золотой Фелуцен» №3092 в количестве 5,0% (I опытная группа), 7,5% (II опытная) и 10,0% (III опытная) от суточной дачи повышала общую питательность, содержание сырого и переваримого протеина, клетчатки, сахара, крахмала в комбикормах; содержание аминокислот; потребление кормов и питательных веществ рационов бычками казахской белоголовой породы.

Summary. Data on influence of protein-vitamin-mineral feeding concentrate «Zolotoy Felutsen» Nr. 3092 on qualitative indices of mixed fodder and actual consumption of diets at rearing beef bulls are presented in the article.

It was established that the replacement of mixed fodder by protein-vitamin-mineral feeding concentrate «Zolotoy Felutsen» Nr. 3092 in dosage of 5,0% (I test group), 7,5% (II test group) and 10,0% (III test group) to the daily dosage increased general nutrient value, content of crude and digestible protein, fiber, sugar, starch in mixed fodder; content of amino acids; consumption of fodders and nutrients of diets by Kazakh white-headed bulls.

Ключевые слова: мясное скотоводство, крупный рогатый скот, казахская белоголовая порода, сбалансированное кормление, комбикорм, кормовая добавка, биологически активные вещества, аминокислотный состав корма, питательность корма.

Key words: beef cattle breeding, cattle, Kazakh white-headed breed, balanced fodder, mixed fodder, feed supplement, biologically active substances, amino acid composition of fodder, nutrient value of fodder.

В вопросах обеспечения населения нашей страны высококачественной и дешевой говядиной значительная роль отводится и в перспективе будет отводиться мясному скотоводству. Развитие этой отрасли и его эффективность зависит от правильного использования имеющихся кормовых средств. Для получения высокой мясной продуктивности и повышения качества продукции необходимо кормление мясного скота проводить только по детализированным нормам, которые предусматривают оценку питательности и полноценность рационов по 22 и более показателям [2].

Говядина относится к продукту питания, который пользуется большим спросом у населения. Обладая хорошими вкусовыми качествами, она имеет наиболее благоприятное соотношение белка и жира. Говядина производится, главным образом, за счет объемистых кормов – силоса из различных культур, разных видов сена, соломы и концентрированных кормов [3]. С развитием комбикормовой промышленности, основная задача которой в основном сводится к тому, чтобы в небольшом объеме содержалось, по возможности, как можно больше источников питательных веществ в высокоусвояемой форме, важное значение приобретает использование кормовых добавок.

Для получения максимальной продуктивности от животных необходима организация научно-обоснованного сбалансированного кормления, которое предусматривает доставку в организм органических, минеральных и биологически активных веществ в определенных количествах и соотношениях в соответствии с их потребностью.

Кормовые добавки, как правило, должны компенсировать недостающие в рационе элементы питания. Уровень и соотношение питательных веществ в них обладают стимулирующим действием роста мышечной ткани и формирования крепкого костяка.

Разработка и применение кормовых добавок по специальным рецептам с учетом вида, возраста, уровня и характера продуктивности животных, почти до минимума исключает субъективные факторы, имеющие пока место в ряде случаев и приводящие к отрицательным последствиям.

Экспериментальная часть работы проводилась в 2009-2010 гг. в ЗАО «Маяк» Соль-Илецкого района Оренбургской области.

Для проведения исследований по принципу аналогов, с учетом породы, пола, возраста и живой массы было сформировано 4 группы 8-месячных бычков казахской белоголовой породы – контрольная и 3 опытные по 15 голов в каждой. Различие состояло в том, что в рационах молодняка I, II и III опытных групп заменяли 5,0%; 7,5 и 10,0% комбикормов ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092 (табл. 1).

Таблица 1. **Схема проведения опыта**

Группа	Количество животных, голов	Возраст при постановке, мес.	Особенности кормления продолжительность опыта – 300 сут.
контрольная	15	8	Основной рацион (ОР)
I опытная	15	8	ОР с заменой 5,0% комбикорма ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092
II опытная	15	8	ОР с заменой 7,5% комбикорма ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092
III опытная	15	8	ОР с заменой 10,0% комбикорма ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092

Содержание подопытных бычков всех сравниваемых групп соответствовали общепринятой технологии в мясном скотоводстве. Бычки от рождения до 8 месяцев содержались на подсосе под коровами. После отбивки они были переведены на откормочную площадку для доращивания и откорма.

В нашем исследовании особое внимание уделялось кормлению подопытных животных в периоды доращивания и откорма. Во все периоды опыта их рационы были сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с существующими нормами, рассчитанными на получение 800-1000 г среднесуточного прироста [1].

В подготовительный период рационы кормления подопытных животных всех групп были сбалансированы по детализированным нормам за счет включения комбикорма по рецепту К 68-2-89, который состоял из ячменя 29,0%, овса – 8,0%, пшеницы – 30,0%, гороха – 10,0%, проса – 6%, шрота подсолнечного – 10,0%, дрожжей кормовых – 5%, соли поваренной – 1,0% и премикса (П-68-2-89) – 1%, произведенного в хозяйственных условиях [4].

В опытный период различие заключалось в том, что в рационах I, II и III опытных групп заменяли 5,0%, 7,5 и 10,0% комбикормов протеино-углеводно-витаминно-минеральным кормовым концентратом «Золотой Фелуцен» №3092 соответственно.

ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092 разработан отечественным производителем кормовых добавок для сельскохозяйственных животных ОАО «Капитал-Прок», в состав которого входит протеиновая кормовая добавка «Золотой белок» – это однородная смесь зерна, карбамида и бентонитового порошка, получаемая способом экструдирования. Кроме того, ПУВМКК «Золотой Фелуцен» № 3092 содержит легкогидролизуемые углеводы, макроэлементы (Mg, Na, Cl, Ca, P, S), микроэлементы (Cu, Zn, Co, I, Se) и витамины (A, D, E).

Включение в комбикорм ПУВМКК «Золотой Фелуцен» №3092 сказалось на питательности и химическом составе комбикормов (табл. 2).

Общая питательность, содержание сырого и переваримого протеина, клетчатки, сахара, крахмала были выше в комбикормах опытных групп. Так, в комбикормах I, II и III опытных группах питательность была выше на 1,0-2,1%, сырого протеина – на 3,8-7,5%, переваримого – на 6,7-13,4%, сырой клетчатки – на 2,5-5,0%, сахара – на 40,0-60,0%, крахмала – на 3,8-8,3%, кальция – на 6,6-10,0 г и фосфора – на 2,6-3,9 г. Содержание сырого жира в комбикормах всех подопытных групп было практически одинаковым и составляло 31,4-32,0 г.

Необходимость обеспечения молодняка крупного рогатого скота полноценным протеином очевидна. Поэтому на наш взгляд определенный интерес представляет аминокислотный состав исследуемых комбикормов.

Таблица 2. **Химический состав комбикормов**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
кормовые единицы, кг	0,97	0,98	0,99	0,99
обменная энергия, МДж	10,0	10,2	10,3	10,3
сухое вещество, кг	0,85	0,85	0,85	0,85
сырой протеин, г	182,0	188,9	192,2	195,7
переваримый протеин, г	136,0	145,1	149,8	154,2
сырой жир, г	32,0	31,6	31,5	31,4
сырая клетчатка, г	60,0	61,5	62,8	63,0
крахмал, г	315,0	327,0	334,0	341,0
сахар, г	36,0	50,4	54,0	57,6
кальций, г	5,8	12,4	14,1	15,8
фосфор, г	7,7	10,3	11,0	11,6
сера, г	1,6	1,9	2,0	2,4
йод, мг	1,0	1,2	1,2	1,3
кобальт, мг	1,5	1,7	1,8	1,9
медь, мг	15,4	18,0	18,5	19,0
цинк, мг	58,0	62,0	62,5	63,0
марганец, мг	61,0	62,0	62,5	63,0
железо, мг	114,0	154,0	160,0	166,0
каротин, мг	8,0	10,0	10,5	11,0
Витамин А, ИЕ	1,6	2,0	2,2	2,4
Витамин D, ИЕ	20,0	21,0	21,3	21,6

Качество протеина (его аминокислотный состав) играет исключительную роль в жизнедеятельности организма, в частности, в повышении продуктивности животных.

Общее количество аминокислот было больше в комбикормах опытных групп (табл. 3).

Таблица 3. **Содержание аминокислот в комбикормах, г в 1 кг**

Аминокислоты	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Лизин	7,04	8,98	9,04	9,34
Гистидин	3,65	3,99	4,04	4,05
Аргинин	11,92	11,65	11,69	12,14
Аспарагиновая кислота	15,87	18,11	19,73	20,26
Треонин	6,86	7,07	7,52	7,85
Серин	8,08	8,14	8,84	9,34
Глутаминовая кислота	35,53	35,98	39,43	42,47
Глицин	7,51	9,25	10,74	11,17
Аланин	7,27	8,33	8,76	9,83
Валин	5,99	6,42	6,46	6,46
Метионин	0,91	1,37	1,37	1,37
Изолейцин	3,93	4,89	4,93	5,06
Лейцин	11,19	13,19	13,27	13,97
Тирозин	6,19	7,07	7,12	7,17
Фенилаланин	7,46	8,03	8,77	8,98
Пролин	10,56	12,53	13,10	14,92
Всего	149,96	165,0	174,81	184,38
в т.ч. незаменимых	58,95	65,59	67,09	69,22

Если в 1 кг комбикорма контрольной группы содержалось 149,96 г аминокислот, то замена комбикорма протеино-углеводно-витаминно-минеральным кормовым концентратом «Золотой Фелуцен» №3092 в количестве 5,0% (I опытная группа), 7,5% (II опытная) и 10,0% (III опытная) от суточной дачи повышало их содержание до 165,0; 174,81 и 184,38 г соответственно. Сумма незаменимых аминокислот также была выше в комбикормах опытных групп (65,59-69,22 г) против 58,95 в контрольной группе.

Рационы периодически изменялись в зависимости от качества кормов, возраста и живой массы животных.

Включение в рацион подопытных бычков ПУВМКК «Золотой Фелуцен» №3092 значительно повышало содержание переваримого протеина. Так, в среднем за период опыта на 1 корм. ед. приходилось в контрольной группе 107,9 г, в I опытной – 111,4 г, во II опытной – 113,0 г и в III опытной – 114,9 г переваримого протеина.

Рационы подопытных бычков кроме общей питательности и содержания протеина отличались и по содержанию некоторых других питательных веществ, а также по количеству макро- и микроэлементов. Так, включение в комбикорм ПУВМКК «Золотой Фелуцен» №3092 в количестве 5,0%, 7,5% и 10,0% от суточной дачи повышало содержание в рационах сырой клетчатки, крахмала, сахара, кальция, фосфора, серы, йода, кобальта и витамина D.

Содержание отдельных элементов питания в сухом веществе рационов контрольной группы в период опыта выглядело следующим образом: сырой клетчатки 23,1%; крахмала – 12,9; сахаров – 5,6; сырого жира – 3,2%. На 1 кг сухого вещества приходилось 9,2 г кальция и 4,4 г фосфора.

В рационах животных I, II и III опытной группы на долю сырой клетчатки приходилось 23,2%; крахмала – 13,3-13,9; жира – 3,1-3,2; сахаров – 6,1-6,4% от сухого вещества рационов.

Концентрация обменной энергии в рационах подопытных групп составляла 9,6-9,7 МДж.

Для повышения поедаемости грубых кормов и оптимизации сахаропротеинового отношения подопытным животным ежедневно скармливали 0,3-0,5 кг патоки кормовой.

Во всех группах поедаемость кормов была высокая. Так, в среднем поедаемость сена люцернового составила 90,7-94,0%, сена лугового – 86,3-89,7%, силоса – 71,6-74,4%, сенажа – 94,3-98,1%, комбикормов – 100,0%.

Набор грубых и сочных кормов, а также применяемые в опыте комбикорма обеспечили благоприятное соотношение питательных, минеральных и биологически активных веществ в рационах, а также высокую поедаемость кормов (табл. 4).

Таблица 4. **Фактическое потребление кормов и питательных веществ подопытными животными (в среднем на 1 голову), кг**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сено люцерновое	408,0	412,0	423,0	419,0
Сено луговое	634,0	640,0	659,0	645,0
Силос кукурузный	1654,0	1676,0	1713,0	1719,0
Сенаж	1061,0	1087,0	1104,0	1093,0
Концентраты	1191,0	1191,0	1191,0	1191,0
Патока кормовая	126,0	126,0	126,0	126,0
В кормах содержится:				
кормовых единиц	2446,6	2476,1	2515,8	2505,2
обменной энергии, МДж	27626,1	28074,3	28541,2	28394,3
сухого вещества	2856,0	2911,9	2954,2	2935,3
сырого протеина	461,2	472,9	482,4	484,8
переваримого протеина	245,4	253,3	261,9	266,6
сырого жира	89,9	90,4	91,4	90,8
сырой клетчатки	632,1	642,1	656,8	651,1
крахмала	408,1	422,9	431,9	440,0
сахара	166,5	184,8	190,1	193,7
кальция	26,3	34,5	36,9	38,6
фосфора	13,6	16,7	17,6	18,3
серы	9,7	10,6	11,2	12,6
йода, г	1,8	2,1	2,1	2,2
кобальта, г	0,8	1,0	1,2	1,3
меди, г	32,9	36,1	37,1	37,5
цинка, г	117,9	123,4	125,0	125,1
марганца, г	182,9	195,0	198,4	197,2
железа, г	680,7	736,8	755,3	757,2
каротина, г	98,5	102,4	105,1	105,0
Витамина А, тыс. МЕ	1,9	2,4	2,6	2,9
Витамина D, тыс. МЕ	447,3	455,7	465,3	461,3

Животные опытных групп потребили больше сена люцернового и лугового, чем сверстники из контрольной группы. Так, бычки I опытной – на 0,98%; II – на 3,68 и III – на 2,70% и 0,95%; 3,94 и 1,74%; силоса кукурузного – на 1,33%; 3,57 и 3,93%; сенажа – на 2,45%; 4,05 и 3,02% соответственно. Среди опытных групп преимущество было на стороне животных из II группы.

Неодинаковая поедаемость кормов и более высокая питательность комбикормов опытных групп обусловила большее поступление питательных веществ.

Следует отметить, что кормовых единиц больше потребили бычки II опытной группы, чем молодняк контрольной группы на 2,83%; I и III опытных групп – на 1,60 и 0,42%; обменной энергии – на 3,31; 1,66 и 0,52%, сухого вещества – на 3,12%, 1,45 и 0,64%, сырой клетчатки – на 3,91%, 2,29 и 0,88%, марганца – на 8,47%, 1,74 и 0,61%, каротина – на 6,70%, 2,64 и 0,10%, витамина D – 4,02%, 2,11 и 0,87%. Что касается сырого, переваримого протеина, крахмала, сахара, кальция, фосфора, серы, йода, кобальта, меди, цинка, железа и витамина А, то их больше потребили особи III опытной группы. Их преимущество над бычками контрольной, I и II опытных групп по сырому, переваримому протеину, крахмалу и сахару составило 5,12%, 2,52 и 0,50%; 8,64%; 5,25 и 1,79%; 7,82%, 4,04 и 1,88%; 16,34%, 4,82 и 1,89% соответственно.

При этом необходимо подчеркнуть, что между бычками II и III опытных групп по потреблению питательных веществ существенных различий не отмечалось.

Таким образом, включение в комбикорм ПУВМКК «Золотой Фелуцен» №3092 позволяет повысить потребление кормов и питательных веществ рационов бычками.

Литература

1. Кудашева А.В. Родионова Г.Б., Корнейченко В.И. Энергетическая питательность кормов Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства, 2011. № 64(1). С. 106-113.

2. Левахин В. Технология мясного скотоводства//Молочное и мясное скотоводство, 2011. Спецвыпуск. С. 31-35.

3. Левахин, В.И., Галиев Б.Х., Абдулгазизов Р.Ш., Рахимжанова И.А., Шубин А.Н. Влияние комбикормов собственного производства на мясную продуктивность молодняка мясных пород // Вестник мясного скотоводства, 2011. № 64(3). С. 108-114.

4. Логачев К.Г. Балансирование рационов мясного скота // Вестник мясного скотоводства, 2011. № 64(1). С. 89-95.

Харламов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии (460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29, тел. 77-25-28, 8-905-814-26-14)

Харламов Василий Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии (460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29, тел. 77-25-28, 8-922-886-95-97, E-mail: charvas@mail.ru)

Завьялов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии (460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29, тел. 77-25-28, 8-922-850-85-20, E-mail: olezek.83@mail.ru)

Ильин Виктор Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист отдела животноводства Министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области (460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29, тел. 78-63-55, E-mail: ivv787@mail.ru)

УДК 636.087.7:636.088.31

Использование питательных веществ корма и мясная продуктивность бычков симментальской породы при скармливании органического селена

И.А.Бабичева, В.И.Левахин

ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Скармливание бычкам селеносодержащего препарата Сел-Плекса, особенно в дозе 150-200 мг/кг сухого вещества рациона, повышает переваримость питательных веществ корма, их усвояемость и мясную продуктивность молодняка.

Summary. Feeding Sel-Plex (a selenium-containing additive), especially at a dose of 150-200 mg/kg dry matter, to bull-calves increases digestibility and accessibility of fodder nutrients and beef productivity of the young stock.

Ключевые слова: бычки, Сел-Плекс, переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, весовой рост, мясная продуктивность, качество мяса, экономическая эффективность.

Key words: bull-calves, Sel-Plex, digestibility and accessibility of nutrients in diet, weight gain, beef productivity, meat quality, economic efficiency.

В комплексе мероприятий, направленных на повышение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота, особое место отводится полноценности кормления, которая достигается качеством кормов, достаточным количеством и оптимальным соотношением в рационах элементов питания, а также использованием различных биологически активных веществ и обогатительных кормовых добавок [2, 3, 5, 6, 9]. В решении данной проблемы важное значение придается биологически активным веществам, применение которых в кормлении сельскохозяйственных животных позволяет значительно повысить их продуктивность при более рациональном использовании кормов, материальных средств и трудовых ресурсов на единицу продукции [1, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13].

Одним из необходимых для сельскохозяйственных животных, но малоизученным на крупном рогатом скоте следует считать селен. В связи с этим нами в ОАО им. Н.Е.Токарликова Республики Татарстан на бычках симментальской породы проведены физиологический и научно-хозяйственный опыты. Исследования проводились на пяти группах животных – контрольная и четыре опытных. Различия заключались в том, что молодняк I, II, III и IV опытных групп дополнительно к рациону получал органический селен в виде препарата Сел-Плекса в дозах соответственно 100, 150, 200 и 250 мг/кг сухого вещества.

Бычки всех групп содержались в промышленном откормочном комплексе с регулированным микроклиматом, в секциях по 15 голов в каждой, на щелевых полах с площадью размещения 2,1 $м^2$/гол.

В среднем за период опыта рацион животных состоял из 2,1 кг сена кострецового, 8,7 кг силоса козлятника восточного, 3,7 кг комбикорма и 0,6 кг патоки кормовой. В нем содержалось 8,2 кг сухого вещества, 7,6 корм.ед., 79,5 МДж обменной энергии и 842 г переваримого протеина.

С учетом поедаемости кормов бычки контрольной группы потребляли 1705,6 корм.ед., I опытной – 1712,1, II - 1727,5, III - 1722,5 и IV опытной – 1715,8 корм.ед., обменной энергии – соответственно 17754, 17817, 17983, 17931 и 17860 МДж, переваримого протеина – 198,4; 199,3; 201,4; 200,7 и 199,8 кг.

Установлено положительное влияние изучаемого препарата, содержащего органический селен, на способность животных к перевариванию основных питательных веществ рациона. При этом наиболее высокие коэффициенты переваримости отмечались у бычков, получавших Сел-Плекс в дозах 150 и 200 мг/кг СВ (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %**

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Сухое вещество	65,47±0,22	66,63±0,28	68,40±0,51	68,15±0,46	67,81±0,19
Органическое вещество	67,68±0,37	68,91±0,29	70,78±0,56	70,52±0,46	70,11±0,21
Сырой протеин	66,84±0,12	67,97±0,30	69,72±0,62	69,26±0,57	68,91±0,53
Сырой жир	71,08±0,82	72,55±1,21	73,28±0,63	73,73±0,41	72,66±0,84
Сырая клетчатка	55,71±0,60	56,22±0,35	57,40±0,56	57,68±0,22	56,83±0,34
БЭВ	72,23±0,34	73,80±0,37	76,12±0,88	75,62±0,69	75,38±0,36

Животные II и III опытных групп превосходили сверстников базового варианта по переваримости сухого вещества соответственно на 2,93 (P<0,01) и 2,65 % (P<0,05), органического - на 3,10 (P<0,01) и 2,84 % (P<0,01), сырого протеина – на 2,88 (P<0,05) и 2,42 % (P<0,05), сырого жира – на 2,20 (P<0,05) и 2,65 % (P<0,05), сырой клетчатки – на 1,69 и 1,97 % (P<0,05), БЭВ – на 3,89 (P<0,01) и 3,39 % (P<0,01).

При уменьшении дозы препарата до 100 мг/кг СВ также отмечалось улучшение переваримости корма, но разница была статистически недостоверной. Увеличение же дозы препарата до 250 мг/кг СВ приводило к некоторому снижению переваримости по сравнению с дозой 200 мг/кг СВ.

За счет лучшей поедаемости кормов бычки опытных групп больше потребляли валовой энергии на 2,9-5,7 %, а в связи с более высокой ее обменностью на 0,96-2,37 % имели преимущество перед контрольными сверстниками по обменной энергии на 4,7-10,4 %.

Существенные различия между животными сравниваемых групп установлены по затратам обменной энергии на продуктивные цели. Так, по энергии сверхподдержания молодняк опытных групп превосходил особей базового варианта соответственно на 7,7; 16,3; 14,2 и 14,4 %. При этом у них выше была энергия прироста на 9,6; 22,5; 22,9 и 18,5 %.

Продуктивное использование валовой энергии у бычков опытных групп, особенно II и III, было выше на 0,60-1,46 %, обменной – на 0,61-1,85 %.

Животные, получавшие органический селен, лучше использовали азот из корма и больше усваивали его в организме (табл. 2).

Таблица 2. **Среднесуточный баланс азота в организме подопытных животных, г/гол.**

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Принято с кормом	227,10±4,24	233,76±2,79	240,25±2,23	237,84±1,61	237,55±1,90
Переварено	151,81±2,61	158,88±2,63	167,52±2,44	164,72±2,01	163,70±2,56
Усвоено	29,83±0,21	31,34±0,37	32,81±0,17	32,23±0,23	31,71±0,44
Коэффициент использования, %:					
от принятого	13,13±0,35	13,41±0,28	13,65±0,20	13,55±0,24	13,35±0,21
от переваренного	19,65±0,49	19,32±0,48	19,58±0,39	19,56±0,21	19,37±0,38

Бычки базового варианта уступали сверстникам опытных групп по количеству усвоенного в организме азота соответственно на 4,8; 9,1; 7,5 и 6,0 %, а по коэффициенту использования его из корма на 0,28; 0,52; 0,42 и 0,22 %.

Отмечалось положительное влияние селеносодержащей кормовой добавки к рациону животных на усвоение минеральных веществ.

Большее потребление кормов и лучшее использование питательных веществ обеспечивали молодняку опытных групп более высокую интенсивность роста (табл. 3).

Таблица 3. **Живая масса и ее прирост у подопытных животных**

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, (кг) в возрасте, мес.: 9	286,3±1,77	285,7±2,11	285,9±2,01	287,0±2,26	286,6±2,55
12	367,5±2,80	369,1±2,41	375,2±3,06	374,7±3,44	371,8±3,03
16	478,4±5,40	488,7±3,99	509,5±3,63	501,3±4,01	492,9±4,26
Абсолютный прирост, кг	192,1	203,2	223,6	214,3	206,3
Среднесуточный прирост, г	889±17,8	939±13,2	1035±9,8	992±12,6	955±15,4

Бычки базового варианта по живой массе уступали особям опытных групп в возрасте 12 мес. соответственно на 1,6 (0,5 %), 7,7 (2,1 %; P<0,05), 7,2 (2,0 %; P<0,05) и 4,3 кг (1,2 %), в 16 мес. – на 10,3 (2,1 %), 31,1 (6,1 %; P<0,01), 22,9 (4,6 %; P<0,01) и 14,5 кг (3,0 %; P<0,05).

Наибольшей интенсивностью роста обладали животные II опытной группы. По среднесуточному приросту живой массы они превосходили контрольных животных на 146 г (16,4 %; P<0,001), I опытной – на 96 г (10,2 %; P<0,001), III - на 43 г (4,3 %) и IV опытной – на 80 г (8,3 %; P<0,05).

Относительная скорость роста у подопытного молодняка составляла соответственно по группам 50,25; 52,43; 56,22; 54,38 и 52,94 %.

Сел-Плекс не оказывал отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. При этом установлена положительная связь между продуктивностью животных и гематологическими показателями. В пределах границ физиологической нормы в крови бычков опытных групп по сравнению с контролем больше содержалось эритроцитов на 1,57-5,35 %, гемоглобина – на 0,51-2,81 %, общего белка – на 0,58-4,80 %, каль-

ция – на 2,7-9,3 %, фосфора – на 4,0-8,4 % с большими значениями изучаемых показателей в пользу особей, получавших Сел-Плекс в дозе 150 мг/кг СВ. У них также была выше кислотная емкость сыворотки крови и активность ферментов переаминирования АСТ и АЛТ.

Более высокими убойными качествами характеризовались бычки опытных групп, особенно получавшие селеносодержащую кормовую добавку Сел-Плекс в дозе 150 мг/кг СВ рациона (табл.4).

Таблица 4. **Показатели убоя и качества мяса подопытных животных**

Показатель	Группа				
	кон-трольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Предубойная масса, кг	453,3±2,16	462,7±2,46	484,0±2,13	475,3±2,02	468,7±1,86
Масса парной туши, кг	245,3±1,66	251,0±1,23	266,0±1,81	259,7±1,43	256,0±1,71
Выход туши, %	54,1	54,2	54,9	54,6	54,6
Масса внутреннего жира, кг	14,0±0,21	14,8±0,16	16,5±0,23	16,2±0,28	15,0±0,13
Выход внутреннего жира, %	3,1	3,2	3,4	3,4	3,2
Убойная масса, кг	259,3±1,87	265,8±1,98	282,5±2,04	275,9±1,72	271,0±1,83
Убойный выход, %	57,2	57,4	58,3	58,0	57,8
Индекс мясности	4,40	4,46	4,58	4,54	4,54
Масса мякоти, кг	191,0±1,48	196,0±1,65	209,0±1,23	203,3±1,68	200,7±1,26
В мякоти туши содержится, кг:					
сухого вещества	62,74	64,82	71,10	68,84	67,56
белка	34,88	35,96	37,95	37,00	36,87
жира	26,13	27,09	31,31	30,05	28,88
энергии, МДж	1615,9	1671,9	1870,6	1805,3	1758,1
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,46	8,53	8,95	8,88	8,76
БКП (длиннейший мускул спины)	6,61	6,88	7,21	7,16	6,96

Последние превосходили сверстников контрольной, I, III и IV опытных групп по массе парной туши на 20,7 (8,4 %; P<0,01), 15,0 (6,0 %; P<0,01), 6,3 (2,4 %) и 10,0 кг (3,9 %; P<0,05), внутреннего жира – на 2,5 (17,8 %; P<0,01), 1,7 (11,5 %; P<0,01), 0,3 (1,8 %) и 1,5 кг (10,0 %; P<0,05), убойному выходу – на 1,1; 0,9; 0,3 и 0,5 %, массе мякоти туши – на 18,0 (9,4 %; P<0,01), 13,0 (6,6 %; P<0,01), 5,7 (2,8 %) и 8,3 кг (4,1 %; P<0,05), индексу мясности туши – на 4,1; 2,7; 0,9 и 0,9 %.

В мякоти туши бычков опытных групп был выше выход сухого вещества соответственно на 3,3; 13,3; 9,7 и 7,7 %, белка – на 3,1; 8,8; 6,1 и 5,7 %, жира - на 3,6; 19,8; 15,0 и 10,5 %, энергии – на 3,4; 15,7; 11,7 и 8,8 %.

Мышечная ткань животных, получавших Сел-Плекс, отличалась более высокой биологической ценностью, большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью.

Скармливание органического селена молодняку крупного рогатого скота оказало положительное влияние на биоконверсию питательных веществ корма в мясную продукцию (табл.5).

Таблица 5. **Конверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию подопытных бычков**

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Содержание питательных веществ в съедобной части тканей тела, кг:					
белка	39,89	41,07	43,31	42,27	42,07
жира	26,98	27,95	32,23	30,94	29,74
Выход на 1 кг предубойной массы, г:					
белка	88,0	88,8	89,5	88,9	89,8
жира	59,5	60,4	66,6	65,1	63,4
энергии, МДж	4,43	4,48	4,74	4,67	4,62
Коэффициент конверсии, %:					
протеина	6,77	7,11	7,73	7,42	7,27
энергии	4,79	5,10	5,89	5,58	5,33

Показатели экономической эффективности выращивания подопытных бычков заметно различались в зависимости от дозы скармливания селеносодержащей добавки (табл. 6).

Таблица 6. **Экономическая эффективность использования Сел-Плекса при выращивании бычков на мясо (в ценах 2009 г.)**

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Затраты на 1 ц прироста живой массы:					
корм.ед.	887,91	843,39	725,98	801,78	831,72
обменной энергии, МДж	9242,29	8776,83	8042,53	8367,27	8657,54
переваримого протеина	103,28	98,18	90,07	93,65	96,85
Производственные затраты, руб./гол.,	18993,05	19201,95	19324,00	19451,45	19518,90
в том числе за период опыта	6968,45	7207,95	7116,20	7397,45	7481,70
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	3627,51	3550,70	3272,00	3451,91	3626,62
Реализационная стоимость, руб./гол.	22484,80	22968,90	23946,50	23561,10	23166,30
Прибыль, руб./гол.	3491,75	3766,95	4622,50	4109,65	3647,40
Уровень рентабельности, %	18,38	19,61	23,92	21,13	18,68

Скармливание бычкам Сел-Плекса способствовало снижению на 1 ц прироста живой массы корм.ед. на 5,0-13,0 %, обменной энергии – на 5,0-12,9 %, переваримого протеина – на 4,9-12,8 %. При этом более низкие затраты кормов отмечались у животных, получавших препарат в дозе 150 мг/кг сухого вещества в сутки.

Производственные затраты на выращивание бычков в опытных группах были на 3,4-7,4 % выше, чем в контроле, что связано с большим потреблением кормов и оплатой труда животноводам за дополнительную продукцию. Однако они окупались приростом живой массы, в результате чего себестоимость 1 ц прироста у животных I, II, III и IV опытных групп была ниже, чем в базовом варианте соответственно на 2,1; 9,8; 4,8 и 0,3 %.

Использование селеносодержащей кормовой добавки в рационах бычков, выращиваемых на мясо, позволило повысить уровень рентабельности производства говядины на 0,30-5,54 %. При этом более высокая экономическая эффективность была достигнута при скармливании Сел-Плекса в дозе 150 мг/кг сухого вещества в сутки.

Литература

1. Ахметова И.Н. Влияние органического селена на переваримость питательных веществ рациона бычков // Зоотехния. 2008. № 7. С.12-13.

2. Горлов И.Ф., Волколупов Г.В., Левахин В.И. и др. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины. Волгоград: Волгоградское книжное издательство, 2008. 247 с.

3. Калашников В., Амерханов Х., Левахин В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 1. С. 2-5.

4. Левахин В.И. Роль биологически активных веществ в питании животных // Мясное скотоводство на Южном Урале. Челябинск, 1985. С.63-65.

5. Левахин В.И., Баширов В.Д., Исхаков Р.Г., Левахин Ю.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве: монография. Казань: Изд-во «Фэн», 2002. 332 с.

6. Левахин В.И., Сиразетдинов Ф.Х., Калашников В.В., Горлов И.Ф. Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества: монография /М.: Россельхозакадемия, 2008. 388 с.

7. Левахин В.И., Горлов И.Ф., Калашников В.В. и др. Использование нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: монография. /М.: Россельхозакадемия, 2008. 404 с.

8. Левахин В., Бабичева И., Поберухин М., Петрунина Ю. Эффективность использования БАВ при выращивании мясных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 7. С .22-24.

9. Левахин В.И., Попов В.В., Сиразетдинов Ф.Х. и др. Новые приемы высокоэффективного производства говядины: монография /М.: Вестник РАСХН, 2011. 412 с.

10. Левахин Ю.И., Мещеряков А.Г., Естефеев Д.В. Влияние комплексного пробиотического препарата на переваримость питательных веществ рационов // Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях / Матер.международ.науч.-практ.конф. Волгоград, 2012. Ч.1. С. 42-43.

11. Маликова М.Г., Ахметова И.Н. Характеристика ферментативной активности микроорганизмов рубца при использовании органического селена в рационах бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 1 (21). С. 225-228.

12. Рахимжанова И.А., Левахин В.И., Галиев Б.Х. Энергетический обмен в организме бычков при использовании ростстимулирующего препарата Орего-Стим в рационе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета / Теоретический и научно-практический журнал. 2012. № 6 (38). С. 118-120.

13. Солнцев К.М. Справочник по кормовым добавкам. Минск: Ураджай, 1980. 312 с.

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАСХН, зам. директора ГНУ ВНИИМС РАСХН, тел.: 8(3532)77-45-33, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29

Бабичева Ирина Андреевна, кандидат биологических наук, доцент Оренбургского государственного аграрного университета, тел. 89068384635

УДК 591.1:636.22/.28.082.13

Качественные показатели мышечной ткани чистопородных и помесных бычков красной степной породы

В.И.Левахин, М.М.Поберухин, А.А.Сало

ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Мышечная ткань молодняка крупного рогатого скота, полученного от скрещивания маток красной степной породы с казахским белоголовым, симментальским и калмыцким скотом, отличается высокой энергетической и биологической ценностью и лучшими кулинарно-технологическими свойствами.

Summary. Muscular tissue of young cattle, obtained after crossbreeding of Red steppe dams and Kazakh white-headed, Simmental and Kalmyk cattle, has a noted distinction by high energy and biological value and better culinary technological properties.

Ключевые слова: бычки, помеси, химический состав длиннейшего мускула спины, пищевые показатели качества мышечной ткани.

Key words: bulls, crosses, chemical composition of rib eye, dietary indices of muscular tissue quality.

В соответствии с концепциями развития животноводства России возрастает роль мясного скотоводства. При этом увеличение поголовья мясного скота планируется осуществлять как за счет расширенного воспроизводства стада, так и перевода низкопродуктивного молочного скота на технологию мясного скотоводства. Причем, во втором случае намечено широкое использование промышленного скрещивания маток молочного стада со скотом мясных пород [3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13].

Считается, что при правильном сочетании пород при промышленном скрещивании помесный молодняк обладает не только повышенной интенсивностью роста, но и лучшим качеством получаемой от него мясной продукции [1, 2, 7, 9, 10, 14].

Нами в ООО «Ассоль-Тюльган» Оренбургской области проведен опыт на бычках красной степной (I группа), казахской белоголовой х красной степной (II гр.), симментальской х красной степной (III гр.) и калмыцкой х красной степной пород (IV гр.). Продолжительность опыта составляла от рождения и до 18-месячного возраста.

Подопытный молодняк до 8-месячного возраста выращивался по технологии мясного скотоводства системы «корова-теленок», после отъема от матерей – в течение двух месяцев на пастбище, а в возрасте 10 мес. был переведен на откормочную площадку, где находился до реализации.

Контрольный убой подопытных животных в возрасте 18 мес. и химический анализ продуктов убоя показал на имеющиеся различия в составе и пищевых качествах мышечной ткани бычков сравниваемых генотипов (табл. 1).

Таблица 1. **Химический состав и энергетическая ценность длиннейшего мускула спины подопытных животных**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Вода	75,23±0,13	74,76±0,10	75,15±0,09	75,03±0,17
Сухое вещество	24,77±0,13	25,24±0,10	24,85±0,09	24,97±0,17
Белок	21,73±0,07	21,80±0,06	21,85±0,05	21,68±0,09
Жир	2,16±0,06	2,53±0,08	2,11±0,05	2,40±0,10
Зола	0,88±0,01	0,91±0,01	0,89±0,01	0,89±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	6,00	6,15	6,01	6,08

Полученные данные свидетельствуют, что по содержанию в изучаемом мускуле белка существенной разницы между животными сравниваемых генотипов не наблюдалось. Однако обнаружено большее накопление внутримышечного жира у казахских белоголовых х красных степных и калмыцких х красных степных помесей. В частности, первые по данному показателю превосходили сверстников I и III групп соответственно на 0,37 (P<0,05) и 0,42 % (P<0,05). Это позволило повысить энергетическую ценность 1 кг длиннейшего мускула спины бычков II группы на 2,3-2,5 %. Калмыцкие помеси незначительно уступали по этим данным бычкам казахской белоголовой х красной степной пород.

У помесного молодняка по сравнению со сверстниками материнской породы отмечалась более высокая биологическая ценность мышечной ткани (табл. 2).

Таблица 2. **Биологическая ценность длиннейшего мускула спины подопытных животных**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Триптофан, мг%	403,7±4,53	417,5±2,45	410,4±3,89	413,3±1,57
Оксипролин, мг%	65,2±0,41	62,3±0,81	63,6±0,35	62,7±0,40
БКП	6,19	6,70	6,45	6,59

Наибольшее содержание триптофана при меньшем уровне оксипролина установлено в мышечной ткани помесного молодняка. По сравнению с чистопородными бычками красной степной породы в их длиннейшем мускуле спины больше содержалось триптофана соответственно по группам на 3,4 (P<0,05); 1,6 и 2,4 %, но меньше оксипролина на 4,5 (P<0,05); 2,5 (P<0,05) и 3,9 % (P<0,05). В результате этого белковый качественный показатель мышечной ткани у них был выше соответственно на 8,2; 4,2 и 6,4 %.

Изучение кулинарно-технологических свойств длиннейшего мускула спины показало, что большей влагоудерживающей способностью (при выпрессовке) и меньшей увариваемостью (при термической обработке) характеризовалось мясо помесных животных, особенно полученных от скрещивания красного степного скота с казахским белоголовым (табл. 3).

Мышечная ткань казахских белоголовых х красных степных помесей по влагоудерживающей способности превосходила таковую молодняка I группы на 1,7 (P<0,05), III - на 0,8 % и IV группы – на 0,4 %, при меньшей увариваемости соответственно на 1,6 (P<0,05); 0,8 и 0,3 %. По кулинарно-технологическому показателю (КТП) мясо от бычков красной степной породы уступало помесным животным II, III и IV групп соответственно на 7,1; 3,7 и 5,7 %.

Таблица 3. **Кулинарно-технологические свойства длиннейшего мускула спины подопытных животных**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	5,87	5,73	5,76	5,82
Влагоудерживающая способность, %	64,8±0,23	66,5±0,41	65,7±0,17	66,1±0,29
Увариваемость, %	35,3±0,29	33,7±0,17	34,5±0,23	34,0±0,21
КТП	1,83	1,87	1,90	1,94

Результаты дегустационной оценки бульона, вареного и жареного мяса, полученного от бычков изучаемых генотипов, показали, что лучшими пищевыми и вкусовыми качествами характеризуются блюда, приготовленные из продукции от помесного молодняка (табл. 4).

Таблица 4. **Дегустационная оценка мяса подопытных животных**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Бульон	4,37	4,53	4,40	4,60
Мясо вареное	4,43	4,80	4,67	4,73
Мясо жареное	4,30	4,83	4,70	4,90
Общий балл	13,00	14,16	13,77	14,23
Средний балл	4,33	4,72	4,59	4,74

Животные базового варианта по дегустационной оценке мяса уступали помесным особям по всем блюдам: по качеству бульона соответственно по группам на 3,5; 0,7 и 5,0 %, мяса вареного – на 7,7; 5,2 и 6,4 %, мяса жареного – на 11,0; 8,5 и 12,3 %. По среднему баллу оценке трех блюд мясо помесных бычков превосходило чистопородных красной степной породы на 9,0; 6,0 и 9,5 %.

Таким образом, скрещивание красного степного скота с быками казахской белоголовой, симментальской и калмыцкой пород позволяет получать молодняк, обладающий более высоким качеством мяса. Его мышечная ткань отличается лучшей энергетической и биологической ценностью и характеризуется высокими кулинарно-технологическими свойствами.

Литература

1. Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г. Качественные показатели продуктов убоя и выход основных питательных веществ у бычков разных генотипов при промышленной технологии выращивания // Вестник мясного скотоводства. 2009. Вып.62 (1). С. 9-13.

2. Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С., Исхаков Р.Г., Бабичева И.А. Оценка мясной продуктивности бычков-кастратов по выходу питательных веществ // Инновации в формировании конкурентоспособного сельскохозяйственного производства / Матер.междунар.науч.-практ.конф. Оренбург, 2011. С. 70-71.

3. Калашников В.В., Левахин В.И. Состояние и проблемы мясного скотоводства в России // Вестник мясного скотоводства. 2003. № 56. С .3-13.

4. Левахин В.И., Беломытцев Е.С., Тишин В.И. Выращивание телят в Оренбургской области. Челябинск: Юж.-Уральское кн.изд-во, 1991. 148 с.

5. Левахин В.И. Мясное скотоводство: проблемы и пути их решения // Вестник мясного скотоводства. 2002.Вып.55. С .3-9.

6. Левахин В.И., Исхаков Р.Г., Фролов А.Н. Эффективность скрещивания симментальского скота с герефордами при создании мясных стад. Оренбург: ВНИИМС, 2006. 125 с.

7. Левахин В.И., Данилов И.В., Королев В.Л., Фролов А.Н. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков черно-пестрой породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. № 61 (2). С. 131-133.

8. Левахин В., Данилов И., Королев В. И др. Создание мясных стад на основе малопродуктивного молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 1. С. 24-26.

9. Левахин В.И., Попов В.В., Карабанов Е.П. Особенности роста бычков разных пород при промышленной технологии производства говядины // Матер.международ.науч.-практ.конф. г. Волгоград 24-26 июня 2009 г. Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2009. С. 62-64.

10. Попов В.В., Айзатуллин А.И., Левахин В.И. Мясная продуктивность и качество продукции молодняка бестужевской породы и ее помесей с герефордами и лимузинами: монография. Уфа-Оренбург: ВНИИМС, 2006. 120 с.

11. Чибилев С.А., Левахин В.И., Беломытцев Е.С., Бельков Г.И. и др. Технология производства говядины на откормочных предприятиях. Оренбург, 1990. 153 с.

12. Черекаев А.В., Черников В.А., Левахин В.И., Левахин Г.И. и др. Технология мясного скотоводства по системе «корова-теленок». М.: ВАСХНИЛ, 1990. 125 с.

13. Заверюха А.Х., Левахин В.И., Мазуровский Л.З. Концепции развития мясного скотоводства в Российской Федерации. Оренбург: ВНИИМС, 1993. 39 с.

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

Левахин Владимир Иванович, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАСХН, зам. директора ГНУ ВНИИМС РАСХН, тел.: 8(3532)77-45-33, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29

Поберухин Михаил Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук

Сало Андрей Александрович, аспирант

УДК 591.11:636.22/.28.082.13

Гематологические показатели и естественная резистентность бычков черно-пестрой, симментальской пород и их помесей с голштинами в условиях промышленного комплекса

Р.Г.Исхаков, Е.А.Ажмулдинов, Ю.А.Ласыгина

ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Приведенные результаты исследования гематологических показателей и естественной резистентности находились в прямой зависимости от возраста, генетического потенциала и содержания животных. Эти факторы способствовали изменению общей картины крови.

Summary. The given results of the hematological factors and natural resistance research were directly related to the age, genetic potential and welfare of animals. These factors influenced the general blood picture.

Ключевые слова: бычки, прирост, живая масса, генотип, кровь, эритроциты, гемоглобин, резистентность.

Key words: bull-calves, gain, live weight, genotype, blood, erythrocytes, hemoglobin, resistance.

Ввиду особенностей физиологического состояния организма сельскохозяйственных животных, определяемых как естественно физиологическим развитием, так и их производственным использованием, отмечаются существенные изменения картины крови.

Кровь является важнейшим интерьерным показателем организма животных. Будучи внутренней средой организма, кровь обладает постоянством своего состава. В то же время это одна из наиболее изменчивых и лабильных систем, отображающая все изменения, которые происходят в организме животных. Ее количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процесса роста, развития и продуктивности [1, 2, 3, 4, 8, 10, 11].

Известно, что процессы обмена веществ направляются и приводятся в соответствии с физиологическим состоянием организма, нервной системы, а также ферментами и гормонами, циркулирующими в крови. Наличие в кроветворных органах и системах организма интерорецепторов служит доказательством того, что кроветворные органы включены в систему рефлекторных взаимодействий и через них в деятельность всего организма как целого. Поэтому метод морфологического и биохимического анализа крови приобретает большое значение при нормировании кормления животных и прогноза их продуктивности.

Ряд исследователей проявляют огромный интерес к крови. Однако поиски связи морфологического состава крови с продуктивными качествами показали, что он косвенно связан с продуктивностью [7, 9].

Состав крови зависит от интенсивности окислительно-восстанови-тельных процессов, обмена веществ в организме и изменяется с возрастом, продуктивностью животных, условиями кормления и содержания, генетическим потенциалом, сезона года и так далее.

Кровь является той внутренней средой, через которую клетки тела получают из внешней среды все необходимые для их жизнедеятельности вещества. В свою очередь через кровь происходит удаление из клеток веществ, являющихся продуктами жизнедеятельности. Состав крови свидетельствует о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме животного [5, 6].

Поэтому для более объективной оценки физиологического состояния и характера обмена веществ у сельскохозяйственных животных все более широкое применение находят исследования по изучению состава крови.

Для проведения исследования были сформированы 4 группы новорожденного молодняка: I группа – черно-пестрая порода, II - голштинская× черно-пестрая, III - симментальская и IV - голштинская×симментальская.

Кормление и содержание подопытных бычков всех сравниваемых групп соответствовали технологии, принятой в комплексе. Технологическая система в комплексе предусматривала двухпериодное содержание животных. Телята с 1 – до 6-месячного возраста содержались на I периоде комплекса, в клетках по 18 голов, затем были переведены на II период до завершения опыта также в клетках по 18 голов. Поение проводилось из индивидуальных поилок, уборка навоза – гидросмывом.

Кормление подопытных животных осуществлялось рационами, сбалансированными в соответствии с детализированными нормами питания на основе фактической питательности кормов, заготовленных в хозяйстве, и комбикормов промышленного производства. Рационы составлялись в зависимости от возраста и живой массы бычков.

Особенностью кормления телят на первом этапе является замена в их рационе коровьего молока заменителем (ЗЦМ). Кроме ЗЦМ бычки получали сено кострецовое, комбикорм и сенаж люцерновый.

Во втором периоде выращивания животные получали основной рацион: комбикорм, смешанный с сенажом люцерновым, сено кострецовое, кормосмесь и кормовую патоку.

В целом на протяжении всего опыта уровень кормления особей был одинаковым, а различия в потреблении кормов и питательных веществ, в основном, были обусловлены неодинаковой интенсивностью роста. Особи с более высокими показателями среднесуточного прироста живой массы занимали преимущественное положение и по потреблению кормов. Так, животные III и IV групп израсходовали кормов на 5,2-4,1 и 1,5-0,4% больше, чем их сверстники из I и II групп соответственно. В то же время по затрате кормов на единицу прироста живой массы тела более выгодное положение занимали бычки симментальской породы (III опытная группа). По сравнению со сверстниками из I, II и IV групп они меньше израсходовали кормовых единиц и переваримого протеина на 2,9 и 2,3%; 2,6 и 2,1; 2,0 и 1,8% соответственно.

Несмотря на одинаковые условия кормления и содержания, животные сравниваемых генотипов поразному реагировали на действие факторов внешней среды. В целом за период эксперимента более интенсивно росли бычки симментальской породы (III группа) и ее помеси голштинская×симментальская (IV группа). Так, в возрасте 15 месяцев превосходство над I и II группами по живой массе составило 6,0-5,3 и 1,7-1,1% соответственно.

При гематологических исследованиях мы учитывали особенности возрастной эволюции организма, генотип и содержание животных. Все это отражается не только на картине физиологически нормальной крови, но и на тех изменениях, которые вызываются в ней различными факторами.

В связи с этим нами изучены возрастные изменения крови крупного рогатого скота (табл. 1). В начале опыта величина морфологических и биохимических показателей крови у подопытного молодняка соответствовала физиологической норме, что свидетельствовало об отсутствии каких-либо нарушений обмена веществ в организме. Так, количество эритроцитов в крови составляло 6,09-6,20$\times10^{12}$/л, лейкоцитов – 7,62-7,86$\times10^{9}$/л, уровень гемоглобина – 106-114 г/л.

Дальнейший анализ полученных результатов показал, что с увеличением возраста животных происходило значительное изменение уровня форменных элементов крови в их организме. Следует отметить, что содержание таких форменных элементов крови как эритроцитов и гемоглобина имеют тесную корреляционную связь с интенсивностью роста. Так, в возрасте 6 месяцев бычки всех подопытных групп имели закономерную тенденцию снижения содержания эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина крови. Но к 15-месячному возрасту количество эритроцитов увеличилось на 10,2; 22,5; 17,4 и 14,0%, концентрация гемоглобина – на 15,5; 27,1; 14,0 и 25,3%, а количество лейкоцитов, наоборот, снизилось – на 7,1; 10,4; 7,4 и 3,4% соответственно, что указывает на более интенсивный обмен веществ в организме животных.

Были также установлены существенные различия и в породном аспекте. Так, в 6-месячном возрасте чистопородные бычки I и III групп превосходили своих сверстников из II и IV групп по содержанию эритроцитов и гемоглобина соответственно на 4,9-4,2; 10,2-9,4% и 1,4-8,4; 11,5-12,6%, а в возрасте 15 месяцев по содержанию этих же элементов в сыворотке крови преобладали бычки II и III групп, что было выше на 5,9; 6,7% и 11,9 и 12,7%, в сравнении со сверстниками I и IV групп соответственно.

Таблица 1. **Морфологические и биохимические показатели крови**

Группа	Эритроциты, 10^{12}/л	Лейкоциты, 10^{9}/л	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
новорожденные						
I	6,13	7,84	109	78,8	2,69	2,50
II	6,18	7,62	112	76,0	2,88	2,34
III	6,20	7,71	106	77,3	2,94	2,41
IV	6,09	7,86	114	78,2	2,90	2,43
в 6-месячном возрасте						
I	5,97	7,62	103	84,7	2,50	2,32
II	5,69	7,62	96	87,2	2,72	2,22
III	6,27	7,53	107	84,4	2,83	2,28
IV	5,73	7,58	95	87,2	2,83	2,37
в 15-месячном возрасте						
I	6,58	7,08	119	84,1	2,70	2,25
II	6,97	6,83	122	84,9	2,62	2,17
III	7,36	6,97	122	86,5	2,68	2,19
IV	6,53	7,32	119	84,4	2,62	2,20

Характерной особенностью растущего молодняка является наличие положительной связи между скоростью роста и содержанием общего белка в крови. В 15-месячном возрасте по количеству общего белка молодняк II и III группы превосходил аналогов I и IV групп, соответственно на 0,9-2,9% и 0,6-2,5%.

Также, наиболее заметные колебания по уровню лейкоцитов в крови подопытных бычков были установлены в конце опыта. Преимущественное положение в этот период по содержанию лейкоцитов имели особи I и IV групп по сравнению со сверстниками из II и III групп на 3,7 и 5,0%.

Минеральный состав крови имеет огромное физиологическое значение, поскольку за счет него поддерживается нормальный биологический статус организма. Количество фосфора и кальция в крови в отличие от других гематологических показателей характеризовался сравнительной стабильностью у подопытных бычков, что указывает на отсутствие дефицита в минеральных веществах.

Таким образом, на основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что гематологические показатели крови находятся в прямой зависимости от породы и возраста животных.

Еще одним важным условием жизнедеятельности животного является естественная резистентность организма – это устойчивость организма к воздействию различных повреждающих факторов. Она обуславливается гуморальными факторами с очень широким диапазоном действия, а также способностью специфических клеточных элементов к захвату и перевариванию внедрившихся в организм агентов, то есть к фагоцитозу.

Эти неспецифические защитные реакции весьма лабильны и изменяются у одних и тех же индивидуумов в зависимости от кормления, возраста, а также от природно-климатических факторов среды обитания. При размещении различных популяций животных в аналогичных условиях напряженность реакций неспецифического иммунитета является критерием адаптации организма к внешним факторам [8, 9].

В этой связи изучение неспецифического иммунитета в возрастном и генетическом аспектах, учитывая противоречивость имеющихся научных данных, имеет большое научное и практическое значение (табл. 2).

В наших исследованиях, анализируя содержание БАСК и лизоцима по группам подопытных бычков в зависимости от возраста, видим, что наибольшее значение данный показатель имеет в возрасте 6-ти месяцев. Высокий уровень их был отмечен у чистопородных животных, а преимущественное положение занимали бычки III группы (симменталы). Превосходство по сравнению с аналогами I, II и IV групп составляло 3,7; 4,8; 3,7% и 35,4; 45,9; 13,7% соответственно.

Таблица 2. **Естественная резистентность бычков**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
новорожденные				
БАСК, %	58,16	56,02	59,10	58,24
Бета-лизины, %	12,77	15,07	12,33	14,94
Лизоцим, мкг/мл	2,84	2,30	3,17	3,02
возраст 6 месяцев				
БАСК, %	65,31	64,82	67,90	65,48
Бета-лизины, %	12,30	13,76	11,12	12,53
Лизоцим, мкг/мл	4,18	3,88	5,66	4,98
возраст 15 месяцев				
БАСК, %	60,5	59,5	58,4	59,2
Бета-лизины, %	11,1	11,4	10,9	11,7
Лизоцим, мкг/мл	2,32	1,79	2,08	2,10

В 15 месяцев наблюдается заметное снижение данных показателей и разница между группами сглаживается. В то же время относительно высокий уровень лизоцима был установлен у бычков черно-пестрой породы (I опытная группа) 2,32мкг/мл, что на 29,6; 11,5 и 10,5% выше по сравнению со сверстниками из других групп.

В отличие от других антител, играющих роль в неспецифической устойчивости организма, активность бета - лизинов возрастает при более выраженной реакции на различные факторы. Наивысший уровень их совпадает с периодом понижения естественной сопротивляемости организма, относительно высокие показатели были установлены в начале эксперимента. В 15-месячном возрасте заметное снижение бета-лизина наблюдается в III опытной группе. По данному показателю бычки этой группы уступают сверстникам I, II и IV опытных групп на 1,8; 4,4 и 6,9% соответственно.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод, что чистопородные животные обладают повышенной резистентностью, нежели их помеси.

Литература

1. Ажмулдинов Е.А., Кутбангалиев К.С., Чаплыгина Л.А. Гематологические показатели у бычков симментальской породы в зависимости от их количества в группе // «Вестник РАСХН», 2003. Вып.56. С.130-135.

2. Ажмулдинов Е.А., Ляпина В.О., Белова Н.Ф., Титов М.Г. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при различных условиях содержания //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. №2. С. 136-138.

3. Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С., Бабичева И.А., Сало А.А. Морфологические и биохимические показатели крови от состава и качества рационов//Вестник мясного скотоводства. 2011. №64(1). С. 64-69.

4. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П., Моос Ю.Э. Динамика гематологических показателей телок герефордской породы разных типов телосложения по периодам года//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 74-79.

5. Каюмов Ф.Г., Лебедев С.В., Маевская Л.А. Морфологические и биохимические показатели крови телок калмыцкой породы//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 109-113.

6. Каюмов Ф.Г., Дубовскова М.П., Кузин А.В. Морфологический состав, биохимические показатели крови и факторы гуморальной защиты бычков казахской белоголовой породы разных генотипов//Известия ОГАУ. 2006. №3(11). С. 23-26.

7. Каюмов Ф.Г., Еременко В.К. Гематологические показатели молодняка калмыцкой породы//Вестник мясного скотоводства. Москва, 2003. Вып. 56. С. 263-268.

8. Левахин В.И., Швиндт В.И., Тимофеева Т.Н., Тимофеев Д.Н., Попов В.В., Ласыгина Ю.А. Использование лактобифадола при выращивании молодняка крупного рогатого скота: монография. Москва, 2005. 101 с.

9. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Радиационная экология: учебное пособие / В.Ю. Сафонова, - Оренбург: Издательский центр Оренбургского ГАУ, 2005. 312 с.

10. Харламов А.В., Мирошников А.М., Ковалев С.А. Гематологические показатели бычков красной степной породы при скармливании комбикормов различных составов//Вестник мясного скотоводства. 2010. №63(1). С. 128-133.

11. Туников, Г.М. Повышение естественной резистентности коров при межпородном скрещивании // Генетическая устойчивость сельскохозяйственных животных к заболеваниям. 1983. Вып. 3. С. 23.

Исхаков Расим Габасович, доктор биологических наук, научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, Телефон: 88553-340720

Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, Телефон: 89123499947

Ласыгина Юлия Анатольевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, Электронный адрес: mamonko80@mail.ru

УДК 636.22/.28.082:633.353

Рост и развитие бычков симментальской породы при скармливании кормов из различных бобовых культур

М.Г.Титов, Р.Р.Яушев

ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. В статье приведены данные по росту и развитию бычков симментальской породы при кормлении различными бобовыми культурами. Было установлено, что использование в кормление бычков сенажа из козлятника восточного позволяет получать молодняк с более лучшей интенсивность роста.

Summary. The article cites the data on growth and development of Simmental bull-calves fed with various legume feeds. It was determined that feeding fodder galega haylage to bull-calves results in their intensified growth.

Ключевые слова: бычок, рацион, рост, сенаж, сено, козлятник восточный, люцерна.

Key words: bull-calf, ration, growth, haylage, hay, fodder galega, lucerne.

Рост и развитие животных – это тесно взаимосвязанные процессы, в результате которых происходит не только накопление массы тела, но и формирование отдельных органов и тканей организма в целом.

Несмотря на то, что рост и развитие сельскохозяйственных животных многими исследователями трактуются по-разному, все сходятся во мнении, что они взаимообусловлены и неразрывно связаны между собой, являясь единым процессом онтогенеза [1, 2, 3, 5].

Для решения поставленных задач в 2007 – 2011гг. были проведены научно-хозяйственный и балансовый опыты на бычках симментальской породы в ООО «Нур» Стерлибашевского района Республики Башкортостан. Для проведения исследования по принципу аналогов, с учетом породы, пола, возраста и живой массы были сформированы 4 группы бычков (по 15 голов) в возрасте 10 мес., живой массой 250 кг. Исследование проводилось в течение 8 месяцев. Рацион бычков состоял в среднем из 2,0 кг сена кострецового, 5,8 сена козлятникова, 5,1 сена люцернового, 8,0 сенажа козлятникового, 7,5 сенажа люцернового, 15 кг силоса кукурузного, 3 кг зерносмеси, 0,5 кг патоки кормовой (табл. 1).

Для изучения влияния различных кормов из бобовых культур на рост и развитие молодняка симментальской породы проводился ежемесячный учет изменения живой массы [4, 6].

Таблица 1. **Схема опыта**

Группа	Количество животных, гол	Возраст при постановке, мес.	Характер кормления
I	15	10	ОР + сенаж козлятниковый
II	15	10	ОР + сенаж из люцерны
III	15	10	ОР + сено из люцерны
IV	15	10	ОР + сено козлятниковое

Показатели роста животных находятся в тесной связи с уровнем и полноценностью кормления. Поэтому одним из важнейших показателей, характеризующих рост и развитие молодняка, является живая масса (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика живой массы бычков, кг**

Возрастной период, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
10	260,6±0,52	259,8±0,54	260,1±0,46	261,3±0,50
11	285,4±1,40	283,6±1,28	283,4±1,25	284,1±1,41
12	310,9±2,13	308,4±2,33	307,6±2,45	307,6±2,00
13	337,3±1,80	334,1±3,20	332,5±4,15	331,6±3,15
14	365,4±2,30	360,6±3,77	358,1±3,62	356,2±4,70
15	395,0±3,21	388,3±3,58	384,4±3,65	381,5±4,82
16	425,4±3,55	417,6±4,17	411,4±3,64	407,5±4,56
17	455,4±3,85	446,7±4,97	437,9±4,32	433,2±4,95
18	485,1±4,23	475,6±5,12	464,2±4,88	458,4±5,33

При постановке на опыт живая масса молодняка всех групп была примерно одинакова и составляла 259,8-261,3кг.

Как показали исследования, при использовании кормов из бобовых культур в рационе оказали положительное влияние на увеличение живой массы молодняка. Уже через месяц опыта обозначилось преимущество по данному показателю животных, получавших сенаж козлятниковый. Причем, наибольший эффект отмечался при скармливании сенажа из козлятника и люцерны. Так, бычки, получавшие их, по живой массе превосходили сверстников в возрасте 12 мес. в среднем на 0,8-3,3 кг, 13 мес. - на 1,6-5,7 кг (P<0,05), в 16 мес. - на 6,2-17,9 кг (P<0,05) и в 18 мес. на 11,4-26,7кг. При этом между животными I и II групп разница по живой массе во все периоды эксперимента была – 0,3-2,0%.

В конце эксперимента, в возрасте 18 мес., бычки I, и II групп достигли живой массы соответственно 485,1; 475,6 кг, что на 20,9 кг (4,5 %; P<0,01); 26,7 (5,8 %; P>0,05); 11,4 (2,5 %; P<0,01) и 17,2 кг (3,8%; P<0,01) больше, чем сверстники III и IV. При этом наибольшей живой обладали бычки, потреблявшие сенаж козлятниковый.

Свое превосходство бычки I группы над сверстниками других групп сохраняли в течение всего периода выращивания и откорма. Так, в возрасте 13 мес. они превосходили сверстников II, III и IV опытных групп по живой массе соответственно на 3,2 (1,0%); 4,8 (1,5%) и 5,7 кг (1,7%), 15 мес. – на 6,7 (1,7%); 10,6 (2,8%) и 13,5 кг (3,5%), в 18 мес. – на 9,5 (2,0%); 20,9 (4,5%) и 26,7 кг (5,8%; P<0,05), достигнув при этом живой массы 485,1 кг.

Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков полностью соответствовал динамике весового роста (табл. 3).

Таблица 3. **Абсолютный прирост подопытных бычков, кг**

Возрастной период, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
10-11	24,8	23,8	23,3	22,8
11-12	25,5	24,8	24,2	23,5
12-13	26,4	25,7	24,9	24,0
13-14	28,1	26,5	25,6	24,6
14-15	29,6	27,7	26,3	25,3
15-16	30,4	29,3	27,0	26,0
16-17	30,0	29,1	26,5	25,7
17-18	29,7	28,9	26,3	25,2
10-18	224,5	215,8	204,1	197,1

В среднем за период откорма (240 суток) абсолютный прирост живой массы бычков во II; III и IV группах составил 215,8; 204,1; 197,1кг, а в I группе он был выше соответственно на 8,7 (4,0%), 20,4 (10,0%) и 27,4 кг (13,9%). Разница по абсолютному приросту у животных, получавших сенаж из люцерны и сено из козлятника и люцерны, составила 11,7 и 18,7 кг, или 5,7 и 9,5% в пользу бычков II опытной группы.

Одним из важнейших показателей при производстве говядины является интенсивность роста животных, которая более полно отражает воздействие факторов кормления на их организм (табл. 4).

Таблица 4. **Среднесуточные приросты бычков, г**

Возрастной период, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
10-11	827±5,03	793±5,59	778±6,77	760±6,80
11-12	851±6,40	827±6,11	808±8,40	783±8,57
12-13	880±10,29	858±7,58	830±5,49	800±7,68
13-14	935±11,00	883±5,44	853±7,52	820±7,37
14-15	987±10,48	925±7,73	876±7,72	844±6,78
15-16	1012±15,23	978±9,77	900±15,48	868±12,06
16-17	1000±21,8	970±22,8	882±23,9	857±21,3
17-18	990±20,8	962±20,7	876±26,6	840±20,7
10-18	935±20,2	900±28,4	850±21,5	821±25,0

Характеризуя энергию роста бычков при выращивании, следует отметить, что за весь период опыта более высокой интенсивностью роста отличались животные, потреблявшие сенаж из козлятника (935г), которые превосходили сверстников из других групп на 78г (9,3%; $P < 0,05$).

В возрасте 10-11 мес. по среднесуточным приростам они превосходили сверстников II группы - на 34 г (4,3%; $P<0,05$), III - на 49 г (6,3 %; $P<0,05$) и IV группы – на 67 г (8,8%). На втором месте преимущество по этому показателю было у животных, потреблявших сенаж люцерновый, над бычками III и IV групп и составляло соответственно 15 (1,9%; $P<0,05$) и 33 г (4,3%; $P>0,05$).

Отставание в интенсивности роста бычков III и IV групп от сверстников, получавших сенаж, наблюдалось на протяжении всего опыта. В возрасте 11-12 мес. оно составляло 4,0-7,0%, 13-14 мес. – 5,6-11,8%, 15-16 мес. – 10,7-14,5%, 17-18 мес. – 12,2-15,5 %, а в целом за опыт – 7,8-12,0%.

Среди молодняка, получавшего испытуемые корма, наиболее низкая продуктивность была при скармливании сена из люцерны. Он уступал по среднесуточным приростам бычкам I, II и III групп в возрасте 13-14 мес. - на 115г (14,0%; P>0,05), 63 (7,7%; P>0,05) и 33 г (4,0%; P>0,05), 17-18 мес. - на 150 г (17,9%; P>0,05), 122 (14,5%; P>0,05) и 36 г (4,3%; P>0,05) и в целом за опыт - на 114 г (13,9%; P<0,05), 79 (9,6%; P<0,05) и 29 г (3,5%; P>0,05).

Общей закономерностью для животных всех групп являлось снижение их относительной скорости роста с возрастом (табл. 5).

Таблица 5. **Относительная скорость роста подопытных животных, %**

Возрастной период, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
10-11	9,1	8,8	8,6	8,4
11-12	8,6	8,4	8,2	8,0
12-13	8,2	8,0	7,8	7,5
13-14	8,0	7,6	7,4	7,2
14-15	7,8	7,4	7,1	6,9
15-16	7,4	7,3	6,8	6,6
16-17	6,8	6,7	6,2	6,1
17-18	6,3	6,2	5,8	5,7
10-18	60,2	58,7	56,4	54,8

Результаты исследований показали, что во все периоды опыта более высокая относительная скорость роста отмечалась у бычков, получавших сенаж. В частности, это преимущество над сверстниками, потреблявшими сено, составляло в возрасте 10-11 мес. – 0,3-0,6 %, 13-14 мес. – 0,3-0,7%, 15-16 мес. – 0,6-0,7% 17-18 мес. – 0,5-0,6% и в целом за опыт – 3,1-4,6%. Среди бычков I и II групп наиболее высокой относительной скоростью роста отличались животные, получавшие сенаж козлятниковый (I группа).

Таким образом, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота во многом определяется составом рациона. В частности, использование в кормление быков сенажа из козлятника восточного позволяет получать молодняк с более лучшей интенсивность роста.

Литература

1. Ажмулдинов Е.А. Бельков Г.И., Левахин В.И. Повышение эффективности производства говядины//Оренбург, 2000. 273 с.

2. Ажмулдинов Е.А., Левахин Ю.И., Мангутов Р.Ф., Салынская Е.Ю. Влияние кормов из вико-овсяной смеси, заготовленных по разной технологии, на рост и развитие откармливаемых бычков//Известия Оренбургского государственного аграрного университета,. 2009. №21(1). С. 68-70.

3. Галиев Б.Х. и др. Влияние полноценного кормления на продуктивность молодняка мясных // Зоотехния. 1991. №11. С. 37-39.

4. Жаймышева С.С., Швынденков В.А., Сурундаева Л.Г. Рост бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей при нагуле и заключительном откорме//Вестник мясного скотоводства. 2006. №59(1). С. 92-96.

5. Левахин, Г.И. Качество скармливаемых кормов и продуктивность животных // Матер. международ. науч.-практ.конф. М.: ВИЖ, 1996. С. 87-89.

6. Левахин Ю.И., Галиев Б.Х., Павленко Г.В. Влияние кормов из люцерно-кормовой смеси на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота//Кормопроизводство. 2008. №7. С. 29-31.

Титов Максим Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 89225378273, Titow.ru@mail.ru

Яушев Радик Рафаилович, соискатель, главный агроном ОАО «Нур», Стерлибашевского района, Республики Башкортостан, 89279276714

УДК 53.09:579.2:636.085.25

Влияние компонентного состава экструдатов на физические и биологические показатели качества кормовой добавки in vitro

Т.Н.Холодилина, М.Я.Курилкина
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
К.С.Кондакова
ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет

Аннотация. Представлены данные зависимости удельной поверхности, адгезии бактерий и переваримости изучаемых металлорганических комплексов от формы и концентрации вводимых активных компонентов: карбонатов и сульфатов кальция и магния, крахмала, мочевины и подсолнечного масла.

Summary. The results of the dependence of the specific surface adhesion of bacteria and digestibility studied organometallic complexes of the form and concentration of active ingredients introduced: carbonates and sulphates of calcium and magnesium, starch, urea and sunflower oil.

Ключевые слова: пшеничные отруби, экструзия, минеральные добавки, удельная поверхность, адгезия, переваримость.

Key words: wheat bran, extrusion, minerals, specific surface, adhesion, digestibility.

Количество и качество продукции мясного скотоводства тесно связано с уровнем производства и качеством приготовления кормов для животных. В последнее время все чаще применяют современные технологические приемы для решения вопросов полноценного и рационального кормления. Одним из наиболее эффективных и широко применяемых в комбикормовой промышленности способов обработки зерна и продуктов его переработки является экструзия, которая приводит к механической, химической деформации и «взрыву» продукта, что способствует лучшему усвоению последнего [1, 7].

При этом экструдаты приобретают сорбционные свойства, обуславливающие отрицательную ретенцию химических элементов в организме животных [6]. Компенсировать недостаток минеральных веществ в экструдате возможно путем введения в состав исходного продукта различных биологически активных добавок, содержащих комплекс макро- и микроэлементов.

В то же время, составляя смесь различных кормов и добавок необходимо использовать такие пропорции, которые позволили бы сочетать слабые и сильные стороны кормовых средств с наибольшим эффектом [2, 5]. В этой связи интересен вопрос изучения зависимости отдельных кормовых факторов, в частности минеральных добавок, в условиях получение экструдированных продуктов.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования в качестве субстрата использовались пшеничные отруби, подвергшиеся экструзии и содержащие различные добавки: соли металлов ($CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$), крахмал, мочевина и подсолнечное масло. Компоненты добавок вносились в интервале 5-30 % от массы образца, при этом пересчет солей производился на 1 моль металла, входящего в их состав.

За сутки перед экструзионной обработкой пшеничные отруби увлажняли дистиллированной водой до 30 %. Непосредственно перед проведением эксперимента исследуемые образцы измельчали с помощью лабораторной мельницы (d=1мм).

Площадь удельной поверхности используемых кормовых субстратов вычисляли, руководствуясь методом определения пористости по ацетону в соответствии с ГОСТ 6217-52.

Количественный учет микроорганизмов, адгезированных к частицам растительных субстратов, проводился с использованием биолюминометра LM-01T с термостатом, разработанного в Институте биофизики СО РАН совместно со специальным конструкторским технологическим бюро «Наука» (г. Красноярск). В качестве объекта исследования применялся модельный микроорганизм – *Escherichia coli K12 TG1* с клонированным *lux*-опероном *Photobacterium leiognathi 54D10*, выпускаемый «НВО Иммунотех» как биосенсор Эколюм-12.

Подготовка субстрата включала приготовление водного экстракта исследуемого образца и получение кормовых частиц оптимального размера. Для приготовления водного экстракта исследуемого корма навеску соответствующего измельченного образца массой 10±0,1 г вносили в колбу вместимостью 250 см^3 и заливали 100 см^3 дистиллированной воды. Колбы с содержимым встряхивали в течение 20 мин, после чего смесь фильтровали через бумажный фильтр и отделяли надосадочную жидкость. Для получения кормовых частиц оптимального размера выше полученную смесь (до фильтрации) центрифугировали при 500 об/мин, супернатант использовали в опыте.

Для инкубации использовалась взвесь культуры *E. coli K12 TG1* – Эколюм-12, восстановленная из лиофилизированного состояния дистиллированной водой согласно инструкции и доведенная до 0,5 оптической плотности. Взвесь модельного микроорганизма смешивали с полученным супернатантом субстрата в соотношении 1:1. Полученную взвесь выдерживали при +38°С в течение 30 мин. Одновременно в качестве контроля готовили взвесь модельного микроорганизма, восстановленного дистиллированной водой, и водного экстракта исследуемого корма в соотношении 1:1, которую также выдерживали при +38 °С в течение 30 мин, а после при комнатной температуре.

Затем проводили центрифугирование опытной взвеси при 1500 об/мин в течение 5 мин для разделения адгезированных и неадгезированных микроорганизмов. В осадке получили частицы со связавшимися микроорганизмами, а в супернантанте – неадгезированные бактерии. Супернатант раскапывали по 250 мкл в лунки планшета. В качестве контроля использовали взвесь модельного микроорганизма в водном экстракте исследуемого корма, которую также раскапывали по 250 мкл в лунки планшета. Затем планшет с опытными и контрольными образцами помещали в биолюминометр для измерения светимости бактерий в течение 10 мин.

Полученные данные выражали в виде биолюминесцентного индекса (БЛИ) в %, который рассчитывается по формуле:

БЛИ=(1 – О/К)*100 %,

где БЛИ - биолюминесцентный индекс (БЛИ) в %; К – интенсивность свечения микроорганизмов в контрольном образце к завершению опыта; О – интенсивность свечения микроорганизмов в опытном образце в конце экспозиции.

Переваримость сухого вещества определяли методом «*in vitro*» при помощи «искусственного рубца KPL 01» по методике Попова В.В., Рыбиной Е.Т. (1983) в модификации Г.И. Левахина, А.Г. Мещерякова (2003).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ MS Excel, STATISTICA 6.

Результаты и их обсуждение

Получены данные по физическим и биологическим свойствам изучаемых биоорганических комплексов (рис. 1).

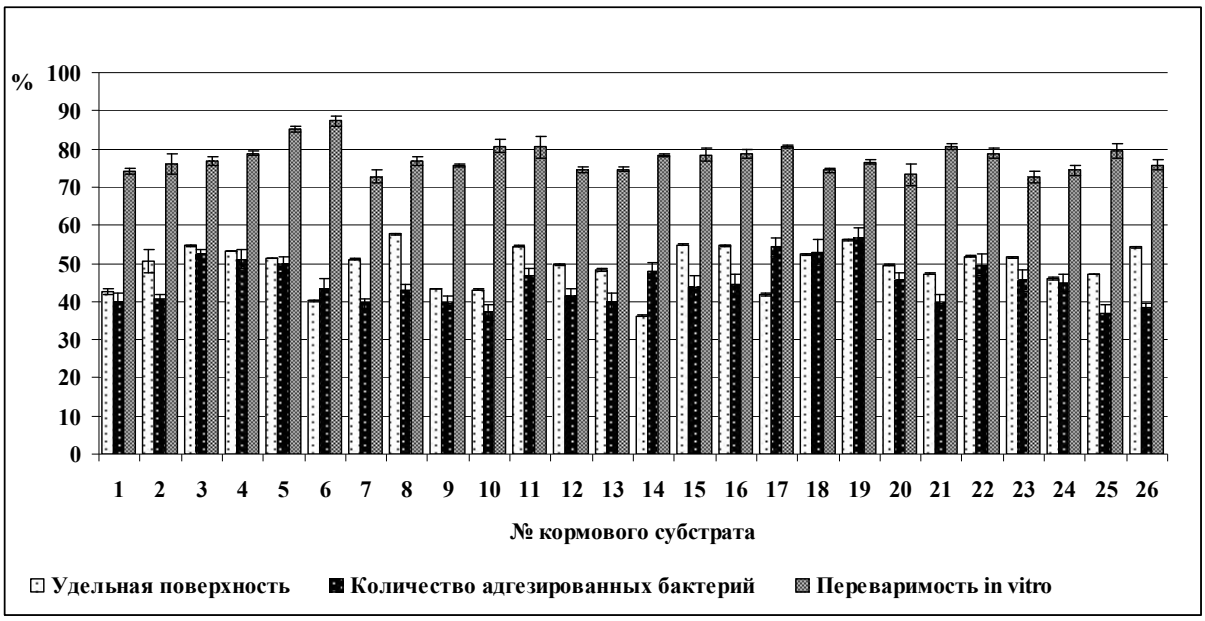


Рис. 1 – **Показатели удельной поверхности, количества адгезированных бактерий и переваримости исследуемых кормовых образцов**, где 1- Отруби без обработки, 2 - Отруби экструдированные (Э), 3 – Э+$CaCO_3$ (5 %), 4 – Э+$CaCO_3$ (10 %), 5 – Э+$CaCO_3$ (20 %), 6 – Э+$CaCO_3$ (30 %), 7 – Э+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (5 %), 8 – Э+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (10 %), 9 – Э+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (20 %), 10 – Э+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (30 %), 11 – Э+$CaCO_3$ (5 %)+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (5 %), 12 – Э+$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (5 %), 13 – Э+$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (10 %), 14 – Э+$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (20 %), 15 – Э+$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (5 %), 16 – Э+$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (10 %), 17 – Э+$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (20 %), 18 – Э+крахмал (5 %), 19 – Э+$CaCO_3$ (5 %) + крахмал (5 %), 20 – Э+$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (5 %) + крахмал (5 %), 21 – Э+$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (5 %) + крахмал (5 %), 22 – Э+Mg $SO_4 \cdot 7H_2O$ (5 %) + крахмал (5 %), 23 – Э+подсолнечное масло (5 %), 24 – Э+ $CaCO_3$ (5 %) + подсолнечное масло (5 %), 25 – Э+ мочевина (5 %), 26 – Э+ $CaCO_3$ (5 %) + мочевина (5 %)

При оценке удельной поверхности образцов выявлено, что экструзионная обработка отрубей сопровождалась повышением показателя удельной поверхности с 42,6 до 50,5 %.

Площадь удельной поверхности опытных комплексов с карбонатом кальция в дозировке 5-10 % под действием экструзионной обработки увеличивалась до 53,2-54,6 %, что выше экструдированного продукта на 2,7 - 4,1 %. По мере увеличения добавок наблюдалось снижение оцениваемого показатель до 40,3 % в дозировке 30 % $CaCO_3$.

В образцах с сульфатом кальция в дозировке 5-20 % наблюдалось снижение удельной поверхности до 36,3 %.

При экструдировании отрубей с солями магния наблюдается сходная закономерность. Так, при внесении карбонатов магния в дозировке 5-10 % наблюдалось повышение удельной поверхности на 7,2 % в сравнении с экструдированными отрубями, в то время как при внесении 20 - 30 % соли привело к падению показателя удельной поверхности до 43,2.

В образцах с сульфатом магния в дозировке 5-10 % наблюдалось увеличение удельной поверхности до 4,4 % в сравнении с экструдатом, а при использовании 30 % минеральной добавки уже происходило снижение исследуемого показателя до 41,8 %.

При соэкструзии отрубей с минеральными солями и крахмалом наилучший результат получился в образце с карбонатом кальция и составил 56,1 %, что выше экструдированных отрубей на 5,6 % и нативных отрубей на 13,5 %. В образцах же с карбонатом магния и сульфатом кальция в присутствии крахмала происходит снижение удельной поверхности образцов до 49,6 % и 47,3 % соответственно по сравнению с экструдатом, но данные показатели выше в сравнении с нативными отрубями на 7 % и 4,7 % соотетственно. При соэкструзии пшеничных отрубей с сульфатом магния в присутствии крахмала показатель удельный поверхности повышался незначительно и составил 51,9 %.

Также обнаружено, что добавление масла в отруби при экструдировании сопровождалось увеличением оцениваемого показателя до 51,6 %, что оказалось немного выше по сравнению с экструдированными отрубями, однако введение карбоната кальции к данному образцу снижало удельную поверхность до 46 %.

Введение в отруби в процессе экструдирования мочевины снижало площадь удельной поверхности на 3,5 % в сравнении с экструдатом, внесение же мочевины с карбонатом кальция повышало показатель удельной поверхности относительно экструдированных отрубей на 3,7 %.

Таким образом, отмечено, что в образцах с большей массовой долей составляющих, в частности минеральных добавок, наблюдался более низкий показатель удельной поверхности, что может быть объяснено изменением химической структуры субстрата отрубей (углеводов), в то время как соли металлов под воздействием экструзии не претерпевали аналогичных изменений.

С помощью модельного микроорганизма *Escherichia coli K12 TG1* была проведена количественная оценка адгезионной активности бактерий к частицам пшеничных отрубей, подвергшиеся экструзии и содержащие различные добавки (рис. 1).

Отмечено увеличение количества адгезированных бактерий при внесении карбонатов кальция во всех дозировках, но с увеличением массовой доли соли с 5% до 30 % снижается и адгезивная активность с 11,7 по 2,7 в сравнении с экструдированными отрубями.

При внесении добавок, содержащих основной карбонат магния достоверных различий в адгезии бактерий не обнаружено. Однако совместное внесение карбонатов магния и кальция в дозировке 5 % каждого привело к увеличению адгезии микроорганизмов на 6,3 % в сравнении с экструдатом, что видимо объясняется компенсированным действием кальцийсодержащей добавки.

Внесение сульфата кальция в дозировках 5 – 10 % не оказало влияния на адгезивную активность тест-штамма, но при внесении 20 % соотвествующей соли отмечалось увеличение адгезии на 7,5 %. Сходная ситуация отмечалась и для сульфата магния, так при 5 – 10 % дозировке адгезивная активность бактерий увеличилась незначительно, но при внесении 20 % магнийсодержащей добавки отмечалось увеличение адгезии на 13,5 %.

Наблюдаемый факт связан с тем, что катионы двухвалентных металлов оказывают влияние на гидрофобность поверхности субстрата, увеличение которой ведет к повышению адгезии микроорганизмов. Не малое значение имеет растворимость используемых веществ, их способность к гидролизу. Кроме того, данные по влиянию отдельных металлов на адгезию бактерий в литературе противоречивы, так для адгезии целлюлозолитического микроорганизма рубцовой жидкости *R. flavefaciens* установлена необходимость наличия катионов кальция и магния, рассматривая же адгезию *F. succinogenes,* одни авторы указывают на нечувствительность данной бактерии к присутствию двухвалентных катионов, а другие исследователи отмечают увеличение адгезивности в присутствии кальция [2, 4].

Отмечено, что крахмалсодержащая добавка, а также крахмалсодержащая добавки с карбонатом кальция и сульфатом магния значительно способствовали адгезии (на 12,3, 15,9, 8,9 % в сравнении с экструдированными отрубями), что можно объяснить суммарным эффектом данной минеральной добавки и особенностями экструзионной обработки, при которой образуются разрывы молекулярных цепочек крахмала, в результате чего открывается доступ для активной деятельности микроорганизмов.

Введение в отруби в процессе экструдирования подсолнечного масла увеличило степень адгезии биосенсора на 4 % относительно экструдата, а внесение мочевины несколько снизило показатели адгезивности бактерии относительно экструдата. Внесение карбоната кальция в эти добавки не повлияло на адгезивность тест-штамма.

Нами также были проанализированы результаты переваримости *in vitro* исследуемых кормовых комплексов (рис.1). Наиболее высокие значения изучаемого показателя отмечены при внесении в экструдированные отруби $CaCO_3$ (20%, 30 %), $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (30 %), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (20 %), также при соэкструдировании $CaCO_3$ (5 %) и $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (5 %), $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (5 %) + крахмал (5 %), что согласуется с ранее полученными данными [3].

Таким образом, в ходе работы было выявлено, что внесение $CaCO_3$ в дозировке 5% и 10%, а также совместное внесение $CaCO_3$ (5%) с $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ (5 %) в экструдируемые отруби достоверно ($p<0,01$) оказывали положительный эффект на все изучаемые показатели.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №12-04-31424 мол а «Механизмы адгезии микрофлоры к модифицированным металлоорганическим комплексам с включением наночастиц».

Литература

1. Бельков Г.И., Джуламанов К.М., Герасимов Н.П. Использование биологического потенциала герефордов для производства высококачественной говядины//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. №2. С. 44-45.

2. Кондакова К.С., Япрынцева Е.В., Дроздова Е.А., Мищенко Н.В. Изучение зависимости переваримости минерально-растительных комплексов от степени адгезии микроорганизмов к поверхности частиц пищи // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12. С. 338-340.

3. Левахин Г.И., Айрих В.А., Дускаев Г.К. Сравнительная оценка биологической ценности и качество силосов из различных культур//Вестник мясного скотоводствав. 2006. №59(1). С. 173-178.

4. Холодилина Т.Н., Тиманова А.С., Гречушкин А.И., Мирошников С.А. Влияние экструдирования корма на биодуступность химических элементов//Ветеринария. 2009. №7. С. 50-52.

5. Miron, J. Adhesion Mechanisms of Rumen Cellulolytic Bacteria / J.Miron, D. Ben-Ghedalia, M. Morrison // J. Dairy Sci. Vol. 84. P. 1294–1309.

6. Соколова О.Я., Мирошников С.А., Холодилина Т.Н., Дроздова Е.А. Значения экструдированных кормов в регулировании обмена условно токсичных и эссенциональных микроэлементов в организме курнесушек // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12 (62). С. 232-234.

7. Шаршунов В.А., Попков Н.А., Пономаренко Ю.А. и др. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. пособие. Мн.: «Экоперспектива», 2002. 440 с.

Холодилина Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель научно-образовательного центра, ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: (3532)774641;

Курилкина Марина Яковлевна, соискатель, специалист лаборатории, ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: (3532)774641;

Кондакова Кристина Сергеевна, научный сотрудник ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13, тел.: (3532) 776770.

УДК 636.08:637.5

Характеристика качества мяса бычков различных пород

И.В.Маркова

ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Проведено изучение качества мяса бычков различных пород. Дана характеристика питательной и биологической ценности мяса. Выявлена связь породной принадлежности бычков с качеством мяса.

Summary. The study of meat quality bulls of different breeds. The characteristic of the nutritional and biological value of meat. The connection with the breed of bulls meat quality.

Ключевые слова: качество мяса, порода, питательная, биологическая ценность, химический состав.
Key words: meat quality, breed, feed, biological value, chemical composition.

Мясо является одним из наиболее ценных пищевых продуктов питания человека. Оно необходимо человеку как материал для построения тканей организмом, синтеза и обмена веществ, как источник энергии. Необходимость удовлетворения растущих потребностей населения в мясе высокого качества – с хорошим товарным видом, вкусовыми, кулинарными и технологическими свойствами, а также пищевой ценностью требуют глубоких исследований свойств мяса [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9].

Для определения качества мяса бычков таких пород как красная степная (I группа), черно-пестрая (II гр.) и калмыцкая (III гр.) нами был проведен контрольный убой в возрасте 18 месяцев на Софиевском мясокомбинате Оренбургской области.

В образцах мяса, полученных от бычков трех групп, мы изучили пищевую и биологическую ценность, провели дегустацию.

Пищевая или питательная ценность определяется химическим составом – содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, экстрактивных веществ, макро и микроэлементов, набором и содержанием в белковых веществах незаменимых аминокислот, содержанием в жире непредельных жирных кислот, также органолептическим анализом и количественным соотношением жизненно важных компонентов. Таким образом, пищевая ценность зависит от содержания в них биологически важных составных ингредиентов [4, 5, 10, 11, 12, 13, 14].

Для определения пищевой ценности мяса бычков различных пород был проведен анализ химического состава и физико-химических свойств мяса-фарша. Данный анализ свидетельствует о межгрупповых различиях (табл. 1).

Таблица 1. **Химический состав средней пробы мяса-фарша, %**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	70,69±0,12	70,58±0,31	69,60±0,25
Сухое вещество, %	29,31±0,12	29,42±0,31	30,40±0,25
Протеин, %	19,23±0,21	19,04±0,14	19,25±0,24
Жир, %	9,13±0,26	9,42±0,25	10,19±0,49
Зола, %	0,95±0,03	0,96±0,01	0,96±0,02
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	6,86	6,94	7,27
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1216,9	1321,4	1485,9

Естественно, что процесс накопления питательных веществ в организме животных происходил поразному. Химический состав мяса напрямую зависит от породы, пола, возраста, упитанности, условий содержания и кормления, наши табличные данные тому доказательство.

По содержанию сухого вещества мясо бычков III группы содержало его больше на 0,98-1,09%, эти различия обусловлены неодинаковой степенью жироотложения в организме животных.

Минимальным содержанием жира отличались бычки I группы, а максимальным – III, что является их породной особенностью и разница составила 1,06%. Согласно данным АМН, оптимальным содержанием жира в мясе молодняка крупного рогатого скота считается 8-12%, в нашем исследовании он составил 8-11%, что соответствует требуемым нормам [15, 16, 17].

Неодинаковое содержание жира в мякоти туш подопытных бычков отразилось и на ее энергетической ценности. Энергетическая ценность 1 кг мякоти и всей мякоти туши была выше соответственно у животных из III группы на 2,9 и 2,3%; 10,0 и 5,9%.

Содержание протеина в мякоти туши трех групп животных было приблизительно одинаковым, в I группе – 19,23%; II – 19,04 и III – 19,25.

Данные химического анализа позволяют судить не только о содержании влаги, белка, жира и минеральных веществ, но и вывести соотношение этих компонентов как еще один показатель качества мяса. Считается, что наиболее полноценно и лучше по вкусовым качествам мясо, в котором соотношение жира к протеину близко 1:1. В нашем опыте соотношение жира к белку у бычков красной степной породы составило 0,47:1; черно-пестрой – 0,49:1 и калмыцкой – 0,53:1. Исходя из этого, мясо бычков калмыцкой породы подходило к рекомендуемому показателю, у животных же двух других пород оно было сравнительно постным.

О мясной скороспелости можно судить и по степени зрелости (спелости) мяса, которое мы определяли соотношением жира и влаги. Так, зрелость мяса бычков I группы составила 12,92%; II – 13,35 и III – 14,64. Анализ полученных данных свидетельствует, что достаточно зрелое мясо получено от животных III группы.

Для органолептической оценки вкусовых качеств мяса согласно ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» мы провели дегустацию мясного бульона и вареного мяса по бальной шкале. Определяли внешний вид, цвет, консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона. Каждый отобранный образец анализировался отдельно.

Мясной бульон всех трех групп был прозрачен, имел желтый цвет и приятный аромат. По наваристости немного уступал образец бульона III группы. Наивысший балл был получен от образцов черно-пестрой породы.

По результатам вареного мяса лучшую оценку у дегустаторов получило мясо бычков калмыцкой породы, оно характеризовалось наилучшими вкусовыми качествами, ароматом и внешним видом. Мясо двух других групп уступало им по этим показателям.

Наибольший общий балл по оценке вареного мяса и его бульона установлен у бычков III группы – 14,60, меньший соответственно для животных II и I – 14,40 и 14,35.

Данные дегустационной оценки показывают, что лучшим мясом по всем органолептическим показателям был образец мяса бычков калмыцкой породы. Наилучший же бульон был получен от молодняка черно-пестрой породы.

Сегодня проблема обеспечения населения страны полноценными продуктами питания достаточно распространена, особенно когда велик процент импортного мяса, его оценка с точки зрения биологической ценности является чрезвычайно интересной.

Качество продукта во многом определяется химическим составом мышечной ткани, на ее долю приходится до 75% массы туши. Поэтому при оценке качества мяса и мясной продукции огромное значение имеет изучение химического состава длиннейшей мышцы спины бычков (табл. 2).

Таблица 2. **Химический состав длиннейшей мышцы спины**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество, %	23,33±0,32	23,24±0,20	24,04±0,12
Протеин, %	20,27±0,13	20,39±0,28	20,91±0,18
Жир, %	1,87±0,03	1,85±0,07	2,13±0,12
Триптофан, мг/ %	362,22±2,91	344,20±3,46	361,93±4,94
Оксипролин, мг/ %	44,35±0,87	43,79±0,92	45,01±0,22
Белковый качественный показатель (БКП)	8,17	7,86	8,04

Анализ средних проб длиннейшей мышцы спины туш показывает, что химический состав трех групп различен.

Так, содержание сухого вещества было наибольшим у бычков калмыцкой породы и составляло 24,04%, бычки других пород уступали на 0,71% красная степная и на 0,80% черно-пестрая.

По количеству протеина в мышечной ткани существенных различий не выявлено. Однако большее его количество все же наблюдалось у молодняка III группы.

Наибольшая разница отмечалась по содержанию внутримышечного жира. Так, у животных мясной продуктивности он составил 2,13%, что больше на 0,26 и 0,28%, чем у животных молочной продуктивности.

Между тем известно, что мышечная ткань за счет белковой ее части, определяет питательное достоинство мяса. Причем это больше относится к полноценным белкам, если в них присутствуют незаменимые аминокислоты, тогда как отсутствие незаменимых, в частности, триптофана, при преобладании заменимых, в частности, оксипролина, приводит к повышению неполноценности белков. Отношение содержания триптофана к оксипролину называется белковым качественным показателем и в норме составляет свыше 5 %. В нашем исследовании БКП всех групп бычков находился в норме и составил 8,17; 7,86 и 8,04. Полученные нами данные свидетельствуют о достаточно высоком их уровне и хорошем качестве мясной продукции при убое молодняка всех групп. Мясо бычков калмыцкой породы превосходило мясо бычков двух других пород на 0,80 – 1,13%.

Говядина является полноценным и незаменимым продуктом питания для каждого человека.

Биологическая ценность мяса это, прежде всего, содержащиеся в нем белки, с хорошо сбалансированным составом аминокислот, которые обладают и лучше усваиваются организмом человека.

В основном в мясе убойных животных содержится наибольшее количество полноценных белков, они полнее усваиваются, чем растительные.

Для человека одинаково важны оба типа аминокислот: и заменимые, и незаменимые.

В связи с этим, нам кажется целесообразным провести анализ определения аминокислотного состава мяса бычков различных пород (табл. 3).

Таблица 3. **Аминокислотный состав мяса бычков подопытных групп, %**

Содержание аминокислоты	Группа		
	I	II	III
Незаменимые, в том числе			
Лизин	4,8	4,2	5,0
Лейцин	7,3	7,2	7,3
Изолейцин	7,1	7,0	7,2
Фенилаланин	5,1	5,0	5,1
Метионин	1,8	2,0	2,6
Валин	2,8	2,9	1,9
Треонин	5,3	5,4	3,3
Заменимые, в том числе			
Аргинин	7,6	7,8	8,2
Тирозин	2,2	2,2	3,0
Пролин	2,1	2,0	2,3
Серин	3,9	3,8	3,0
Аланин	6,2	6,2	3,5
Глицин	3,2	2,5	2,6
Цистин	0,6	0,6	0,7
Гистидин	3,2	3,2	3,5

Из аминокислот в мясе бычков определяли: из незаменимых – содержание лизина, метионина, лейцина, изолейцина, валина, фенилаланина, треонина чрезвычайно необходимых для живого организма. Отсутствие этих кислот, или минимальное их содержание, приводят к нарушению белкового обмена в организме. Так, лизин, триптофан необходимы для роста, лейцин и изолейцин - щитовидной железы, фенилаланин - щитовидной железы и надпочечников, метионин оказывает существенное влияние на обмен жиров и фосфатидов, обеспечивает антитоксичную функцию печени, играет большую роль в деятельности нервной системы [18].

Согласно требованиям, предъявляемым к качеству мяса из всех исследованных аминокислот, содержание лизина, изолейцина и метионина наибольшее у бычков III группы (5,0; 7,2; 2,6%), у II – (4,2; 7,0; 2,0%) и у I – (4,8; 7,1; 1,8%) соответственно. Количество лейцина и фенилаланина находится на одинаковом уровне. Валина и треонина больше в мясе бычков II группы (0,1-1,0%), промежуточное положение занимает мясо бычков I группы.

По содержанию других заменимых аминокислот в образцах мяса бычков существенных различий не наблюдалось. Их наибольшее и наименьшее значение варьировалось между животными красной степной (по содержанию серина, аланина и глицина) и калмыцкой (аргинина, цистина, тирозина и пролина) пород, наименьшее содержание у бычков из II группы.

Жиры в организме человека играют как энергетическую, так и пластическую роль, также являются хорошими растворителями ряда витаминов и источниками биологически активных веществ. Жиры снабжают наш организм необходимыми жирными кислотами. К тому же повышают вкусовые достоинства пищи, придают ей особую нежность, улучшают органолептическую оценку, влияют на пищевую ценность продуктов, изготовляемых из мяса.

Пищевые свойства жира обычно определяются соотношением в нем насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Чем больше в жире насыщенных жирных кислот, тем жир тверже и тем ниже его усвояемость [14].

Отличие жиров мяса бычков различных пород по вкусу, запаху, консистенции и усвояемости объясняется составом жирных кислот, преобладающих в жире (табл. 4).

Таблица 4. **Жирнокислотный состав мяса бычков подопытных групп, %**

Условное обозначение жирной кислоты	Содержание жирной кислоты	Группа		
		I	II	III
Насыщенные, в том числе				
$C_{14:0}$	Миристиновая	2,6	3,1	2,0
$C_{16:0}$	Пальмитиновая	24,3	27,5	19,0
$C_{18:0}$	Стеариновая	26,5	23,8	23,3
$C_{22:0}$	Бегеновая	2,8	следы	1,6
Мононенасыщенные, в том числе				
$C_{14:1}$	Миристолеиновая	0,4	0,5	1,7
$C_{16:1}$	Пальмитолеиновая	2,3	4,4	2,8
$C_{18:1}$	Олеиновая	36,7	37,4	31,2
Полиненасыщенные, в том числе				
$C_{18:2}$	Линолевая	2,9	2,3	2,6
$C_{18:3}$	Линоленовая	0,6	0,5	1,4
$C_{20:0}$	Арахидоновая	0,6	0,2	следы

Биологическая ценность жиров определяется содержанием в их составе незаменимых жирных кислот, которые не синтезируются самим организмом. К таким кислотам относятся: линолевая, в организме человека она превращается в другую незаменимую кислоту – арахидоновую и линоленовую [10]. Содержание этих жирных кислот в мясе бычков отмечалось на высоком уровне.

В результате исследований жирнокислотного состава было выявлено, что в мясе бычков калмыцкой породы пониженное содержание насыщенных жирных кислот относительно двух других пород. Что же касается разницы между остальными группами, то по содержанию стеариновой и бегеновой жирных кислот превосходство было на стороне красной степной породы. По содержанию пальмитиновой и миристиновой на стороне бычков черно-пестрой породы.

Мясо бычков I и II групп характеризовалось наибольшим содержанием моно- и полиненасыщенных жирных кислот. Так, олеиновой на 5,5 и 6,2% и пальмитолеиновой на 1,6%. Из полиненасыщенных незаменимых жирных кислот – линоленовой больше в мясе III группы на 0,8 и 0,9%; линолевой и арахидоновой в I на 0,6 и 0,3%.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что от бычков всех групп было получено мясо с хорошо сбалансированным аминокислотным и жирнокислотным составом. Но нельзя не заметить, что показатель незаменимых аминокислот в мясе бычков калмыцкой породы был больше, чем в мясе двух других, и пониженное содержание относительно красной степной и черно-пестрой пород насыщенных жирных кислот, что указывает на высокую биологическую ценность мяса бычков III группы.

Литература

1. Афанасьева Е., Легошин Г., Могиленец О., Сусь И., Миттельгитейн Т. Методологические принципы оценки мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота//Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 6-8.

2. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Значение современных пород мясного скота в производстве говядины//Вестник мясного скотоводства. 2010. №63(2). С. 19-24.

3. ГОСТ 7269-79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

4. Харламов А.В., Мирошников А.М., Провоторов А.М., Ковалев С.А. Химический состав мякоти туш длиннейшей мышцы спины бычков и кастратов красной степной и черно-пестрой пород//Вестник мясного скотоводства, 2010. №63(3). С. 143-147.

5. Каюмов Ф.Г., Сидихов Т.М., Хайнацкий В.Ю. Влияние породы и живой массы на мясные качества бычков в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана//Достижения науки и техники АПК. 2012, №8. С. 81-83.

6. Каюмов Ф.Г., Маевская Л.А. Химический состав и дегустационная оценка мяса молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского типа//Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир Хана Ғылым және білім (Наука и образование). Орал. №3(24). 2011. С. 66-76.

7. Каюмов Ф.Г., Сидихов Т.М., Хайнацкий В.Ю. Влияние породы на мясные качества бычков в сухостепной зоне Западного Казахстана//Достижения науки и техники АПК. 2012. №8. С. 81-83.

8. Кочетков А.А., Каюмов Ф.Г., Тюлебаев С.Д., Карсакбаев А.Б. Качество мяса крупного рогатого кота различных генотипов//Все о мясе. Научно-технический и производственный журнал. 2010. №1. С. 79-81.

9. Лебедев С.В., Родионова Г.Б., Нотова С.В., Баранова О.В., Тетдоев В.В. Региональная особенность микроэлементного состава мяса животных мясных пород//Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. №2. С. 35.

10. Макаев Ш.А. Отложение жировой ткани в организме бычков и ее влияние на питательные качества мяса//Вестник мясного скотоводства, 2007. №60(1). С. 189-193.

11. Мищенко Н.В., Кондакова К.С., Муслюмова Д.М. Особенности жирнокислотного состава мяса крупного рогатого скота//Вестник мясного скотоводства, 2012. №75(1). С. 44-49.

12. Перова Н.В. Омега – 3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении ишемической болезни сердца. М.: 2006. С. 100.

13. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясных продуктов. Качество и безопасность. Учебное справочное пособие. Новосибирск, 2005. 526 с.

14. Рогов И.А. Комплексное исследование пищевой ценности говяжьего мяса при ИК – и СВЧ – нагреве //Мясная индустрия. 2005. № 1. С. 25-27.

15. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Издательский дом, 2004. С. 272.

16. Семак И.Л., Мосолов Н.И. Интенсивный откорм крупного рогатого скота. М.: Колос, 1977. Л.: Колос, 1997. С. 17-19.

17. Васьковский В.Е. Липиды//Соровский образовательный журнал. 1997. № 3 С. 32-37.

18. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. С. 480.

Маркова Ирина Викторовна, аспирантка, отдел технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, 8(919)8452764, irinazzz88@yandex.ru

УДК 636.2.033:338.439

Убойные качества бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород северо-восточного региона

Л.М.Хмельничий, В.П.Лобода, А.П.Шевченко
Сумской Национальный аграрный университет
И.А.Супрун
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению убойных и мясных качеств бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород в возрасте восемнадцати месяцев, выращенных в условиях Северо-Восточного региона Украины, которые свидетельствуют о возможности эффективного их откорма.

Summary. Results of researches on slaughter qualities of 18-month bulls of the Ukrainian Black and Red Spotted dairy breeds reared in the conditions of the North-East region of Ukraine are given in the article. The results attest to the possibility of their effective fattening.

Ключевые слова: бычки, убойные и мясные качества, украинская черно-пестрая молочная, украинская красно-пестрая молочная.

Key words: bulls, slaughter and meat qualities, Ukrainian Black Spotted dairy breed, Ukrainian Red Spotted dairy breed.

В Украине говядина занимает 45,4% в объеме производства всех видов мяса и ее традиционно производят благодаря откорму скота молочных и молочно-мясных пород [7]. Практика исследований ближнего зарубежья по изучению мясных и убойных качеств животных молочных пород свидетельствует о возможности получать от них в больших количествах достаточно высококачественную продукцию [1, 3, 8]. Аналогичные данные получены и в Украине от бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород, которые характеризовались удовлетворительным убойным выходом (51,8-54,7%) и хорошими качествами мяса [2, 4, 6].

Поскольку процессы совершенствования украинских специализированных молочных пород продолжаются, актуальной остается проблема проведения специальных исследований по оценке откормочных, убойных и мясных качеств сверх ремонтных бычков на каждом этапе их селекции. Поскольку в Северо-Восточном регионе (а именно в Сумской области региона) ведущее место по количеству животных принадлежит украинской черно-пестрой молочной породе, с перспективой наращивания поголовья украинской красно-пестрой, изучение убойных и мясных качеств бычков этих пород является достаточно мотивированным и актуальным.

Материал и методы исследований. Откорм бычков проводился в условиях учебно-научно-производственной лаборатории института животноводства и ветеринарной медицины Сумского НАУ. Животные подопытных пород были завезены из следующих хозяйств: украинская черно-пестрая молочная из племенного завода ОАО «Михайловка» Лебединского района, а украинская красно-пестрая молочная – из племенного репродуктора им. Тельмана Роменского района Сумской области. Контрольный убой подопытных бычков, из расчета 3 головы каждой породы, проводили в 18-ти - месячном возрасте по методике ВНИИМС [5]. Для изучения мясных качеств бычков подконтрольных пород полутуши разделяли на пять анатомических частей, согласно с соответствующей методикой [9].

Результаты исследований. Результаты наших исследований в известной мере согласуются с полученными промежуточными показателями других ученых, подтверждая достаточный уровень убойных и мясных качеств бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород.

Сравнительная оценка результатов контрольного убоя показала незначительное преимущество бычков украинской красно-пестрой молочной породы по сравнению с ровесниками украинской черно-пестрой молочной по предубойной живой массе на 2,5 кг, массе парной туши – на 11,2 кг и ее выходу – на 2,1%, хотя разница оказалась недостоверной.

Мясные качества крупного рогатого скота лимитируются в известной мере выходом внутреннего жира-сырца, поскольку на каждый лишний килограмм жира необходимо тратить значительно больше кормов чем на производство единицы мякотной части туши. Преимущество по этому признаку в 1,0 кг имели бычки украинской красно-пестрой молочной породы. По показателям убойной массы преимущество также было на стороне бычков украинской красно-пестрой молочной породы, которая составила 9,3 кг.

Оценка по убойному выходу животных обеих молочных пород характеризовалась достаточно высокими, как для животных молочного типа продуктивности, показателями (52,6 и 54,5%) (табл. 1).

Таблица 1. **Результаты контрольного убоя подопытных бычков молочных пород в возрасте 18 месяцев, M ± m**

Признак	Украинская черно-пестрая молочная	Украинская красно-пестрая молочная
Предубойная живая масса, кг	474,3 ± 2,33	476,8 ± 2,75
Масса парной туши, кг	241,3 ± 4,81	252,5 ± 2,53
Выход парной туши %	50,9 ± 0,77	53,0 ± 0,44
Масса внутреннего жира-сырца, кг	8,2 ± 0,35	7,2 ± 0,23
Выход внутреннего жира-сырца %	1,7 ± 0,07	1,5 ± 0,03
Убойная масса, кг	249,5 ± 5,15	258,8 ± 4,01
Убойный выход %	52,6 ± 0,84	54,5 ± 0,47

Результаты оценки морфологического состава туш бычков украинских черно- и красно-пестрой молочных пород в возрасте 18-ти месяцев свидетельствуют в целом об удовлетворительных качествах оцениваемых анатомических частей туш животных обеих пород с некоторым преимуществом украинской красно-пестрой молочной породы (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический состав анатомических частей туши подопытных бычков молочных пород, забитых в возрасте 18 месяцев, M ± m**

Анатомическая часть туши	Украинская черно-пестрая молочная		Украинская красно-пестрая молочная	
	масса, кг	% к массе	масса, кг	% к массе
Шейная,	32,3 ± 0,67	13,4 ± 0,07	33,0 ± 0,41	13,1 ± 0,08
в том числе: мякоть	25,9 ± 0,53	10,7 ± 0,07	27,0 ± 0,32	10,7 ± 0,11
кости	5,5 ± 0,10	2,3 ± 0,03	4,9 ± 0,04	1,9 ± 0,02
сухожилия	1,0 ± 0,03	0,4 ± 0,01	1,1 ± 0,03	0,4 ± 0,01
Плече-лопаточная,	44,7 ± 0,88	18,5 ± 0,03	45,1 ± 0,49	17,9 ± 0,02
в том числе: мякоть	33,5 ± 0,67	13,9 ± 0,03	34,8 ± 0,51	13,7 ± 0,02
кости	10,1 ± 0,23	4,2 ± 0,09	9,0 ± 0,14	3,5 ± 0,01
сухожилия	1,1 ± 0,17	0,4 ± 0,09	1,4 ± 0,01	0,5 ± 0,01
Спинно-реберная,	71,0 ± 1,53	29,4 ± 0,06	72,7 ± 1,21	28,8 ± 0,05
в том числе: мякоть	52,5 ± 1,12	21,7 ± 0,06	54,4 ± 0,98	21,6 ± 0,03
кости	16,3 ± 0,36	6,7 ± 0,01	16,0 ± 0,29	6,3 ± 0,01
сухожилия	2,2 ± 0,06	0,9 ± 0,01	2,3 ± 0,04	0,9 ± 0,01
Поясничная,	28,7 ± 0,33	11,9 ± 0,11	30,2 ± 0,45	12,0 ± 0,06
в том числе: мякоть	22,9 ± 0,27	9,5 ± 0,09	24,8 ± 0,36	9,8 ± 0,06
кости	4,8 ± 0,07	1,9 ± 0,03	4,5 ± 0,08	1,7 ± 0,01
сухожилия	0,9 ± 0,01	0,3 ± 0,03	0,9 ± 0,03	0,3 ± 0,03
Тазо-бедренная,	64,7 ± 1,05	26,8 ± 0,11	71,5 ± 0,91	28,4 ± 0,22
в том числе: мякоть	52,3 ± 1,16	21,6 ± 0,08	56,0 ± 0,87	22,2 ± 0,06
кости	10,9 ± 0,26	4,5 ± 0,03	11,4 ± 0,21	4,5 ± 0,03
сухожилия	1,4 ± 0,03	0,5 ± 0,01	2,2 ± 0,04	0,8 ± 0,01

При изучении морфологического состава туш самой тяжелой по абсолютному и относительному к общей массе туши весу оказалась спинно-реберная часть. Она составила соответственно у бычков украинской черно-пестрой молочной породы 71,0 кг и 29,4%, а у сверстников украинской красно-пестрой молочной – 72,7 кг и 28,8% с преимуществом последней.

При сравнении бычков двух подопытных пород достаточно существенно выделяется масса тазобедренной части туши бычков украинской красно-пестрой молочной породы (71,5 кг) с самим высоким выходом мякоти (56,0 кг, или 22,2%). По этому они показателю достоверно превосходят сверстников украинской черно-пестрой молочной породы на 6,8 кг, или 1,6% ($P<0,05$).

В отрубах поясничная часть вместе с паховой занимает в общей массе туши бычков обеих пород наименьший процент (11,9 и 12,0%), или 28,7 и 30,2 кг. Однако выход мякоти по отношению к костям и сухожилиям в пределах поясничной анатомической части оказалось достаточно высоким и составил по данным двух пород соответственно 81,1 и 82,9%.

Выводы. Результаты оценки бычков украинских специализированных молочных пород Сумской области Северо-Восточного региона Украины свидетельствуют о возможности эффективного откорма в связи с полученными достаточно удовлетворительными показателями их убойных и мясных качеств.

Литература

1. Батанов С., Краснова О., Шахова Е. Оценка качества мяса черно-пестрого скота // Молочное и мясной скотоводство. 2009. № 4. С. 2-4.

2. Димчук А.В. Хімічний склад м’яса бугайців подільського типу української чорно-рябої молочної породи // Науковий вісник Львівського НУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2008. Том 10. № 2 (37). Ч. 3. С. 47-49.

3. Коростелев А. Откормочные и убойные показатели бычков черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 4. С. 11-12.

4. Мельник Ю. Вікові зміни морфологічного складу напівтуші різнопорідних бугайців / Тваринництво України. 2008. № 6. С. 7-15.

5. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. Оренбург : ВНИИМС, 1984. 58 с.

6. Москалюк Б. В. Особливості росту и м'ясна продуктивність бугайців різних генотипів прикарпатського типу української червоно-рябої молочної породи // Разведення і генетика тварин. 2003. Вип. 35. С. 95-98.

7. Перспективи української м'ясної ... / І. Гузєв, Ю. Вдовиченко, О. Чиркова [та ін.] // Тваринництво України. 2007. № 2. С. 55 - 57.

8. Швагер О. Оценка мясной продуктивности бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 4. С. 18-20.

9. Шкурін Г.Т., Тимченко О.Г., Вдовиченко Ю.В. Забійні якості великої рогатої худоби К.: Аграрна наука, 2002. 50 с.

Хмельничий Леонтий Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой разведения и генетики животных Сумского национального аграрного университета, Украина, г. Сумы, e-mail: khmelnychy@rambler.ru, тел.: +380662076343

Лобода Василий Петрович, заместитель директора ЧАО «Райс-Максимко» по вопросам животноводства

Шевченко Анатолий Петрович, аспирант кафедры разведения, селекции и водных биоресурсов Сумского Национального аграрного университета

Супрун Ирина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения и генетики животных национального университет биоресурсов и природопользования Украины, 03041 Украина, г. Киев, ул. Героев Обороны 12, корпус 7а, к 204, E-mail: menfrend@rambler.ru, тел.: +380666998946

УДК 637.5

Состояние мирового рынка говядины и перспективы российского рынка

Е.М.Дусаева
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»
Ж.Н.Куванов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. В статье на основе анализа развития отрасли скотоводства в мире, соотношения спроса и предложения на мировом рынке мяса крупного рогатого скота и принятых условий ВТО Россией сформулированы основные недостатки отрасли, устранение которых позволит отечественным сельхозтоваропроизводителям конкурировать на внутреннем рынке с импортной продукцией.

Summary. The article defines the main shortcomings of the sector, formulated on the basis of the analysis of the global cattle breeding sector, the relation between demand and supply in the world market of beef, and the WTO conditions adopted by Russia, elimination of which will enable domestic agricultural producers to compete with import product in the domestic market.

Ключевые слова: говядина, импорт, экспорт, Всемирная торговая организация, Министерство сельского хозяйства США, специализированные породы.

Key words: beef, import, export, World Trade Organization, United States Department of Agriculture, specialized breeds.

Более предпочтительным видом мяса в мировом потреблении является мясо крупного рогатого скота или говядина.

Потребление говядины в России в последние два десятилетия неуклонно снижалось. Крайне сложно объективно оценить его современный уровень. По данным USDA российское потребление этого вида мяса в 2011 году составило 2481 тыс. т. при этом отечественное производство мяса крупного рогатого скота в 2011 году составило 1,71 млн. т.

В июле 2012 года ратифицировано соглашение о вступлении России во Всемирную торговую организацию. По мнению некоторых экспертов и членов Правительства РФ сельскохозяйственный комплекс от ВТО выиграет больше всего: сельскохозяйственный рынок в мире традиционно очень закрытый, и особенно

он закрыт для не членов ВТО. Речь идет о ветеринарном и фитосанитарном регулировании, которое в ряде стран для российских товаров более жесткое, а участие в ВТО создает неплохие предпосылки для расширения рынков сбыта.

С целью оценки конкурентных преимуществ отечественного скотоводства в рамках членства ВТО был проведен анализа состояния мирового рынка говядины с определением основных стран производителей, экспортеров и импортеров мяса крупного рогатого скота, который позволит выявить преимущества отдельных стран и недостатки мясного кластера России.

Так, начиная с 1990 года, мировая торговля мясом растет ежегодно на 6 %. Торговые потоки мясной продукции во многом определяются сырьевой базой стран-участниц мирового рынка, предпочтениями потребителей, структурой внутреннего производства [7].

Прирост населения в развивающихся странах Юго-Восточной Азии, Южной Америке, Северной Африке, Ближнего Востока и повышение его благосостояния стимулировало рост потребления говядины в мире, что привело к ужесточению конкуренции на рынке данного вида мяса между основными странами-импортерами и росту мировых цен.

Мировой рынок говядины, производство и потребление этого вида мяса определяется целым рядом факторов, в числе которых – численность крупного рогатого скота, данному показателю отводится одно из ведущих ролей [1].

Оценивая пятилетний период (2007-2011 годы) можно отметить крайне незначительное изменение в численности поголовья крупного рогатого скота в мире, которое в 2011 году составило чуть более 1 млрд. голов, в том числе мясного 200 млн. голов.

Самое большое в мире поголовье крупного рогатого скота - в Индии. В конце 2011 года в данной стране насчитывалось 324,3 млн. голов (рис. 1) [5]. Это составляет около 32% от численности мирового поголовья крупного рогатого скота.

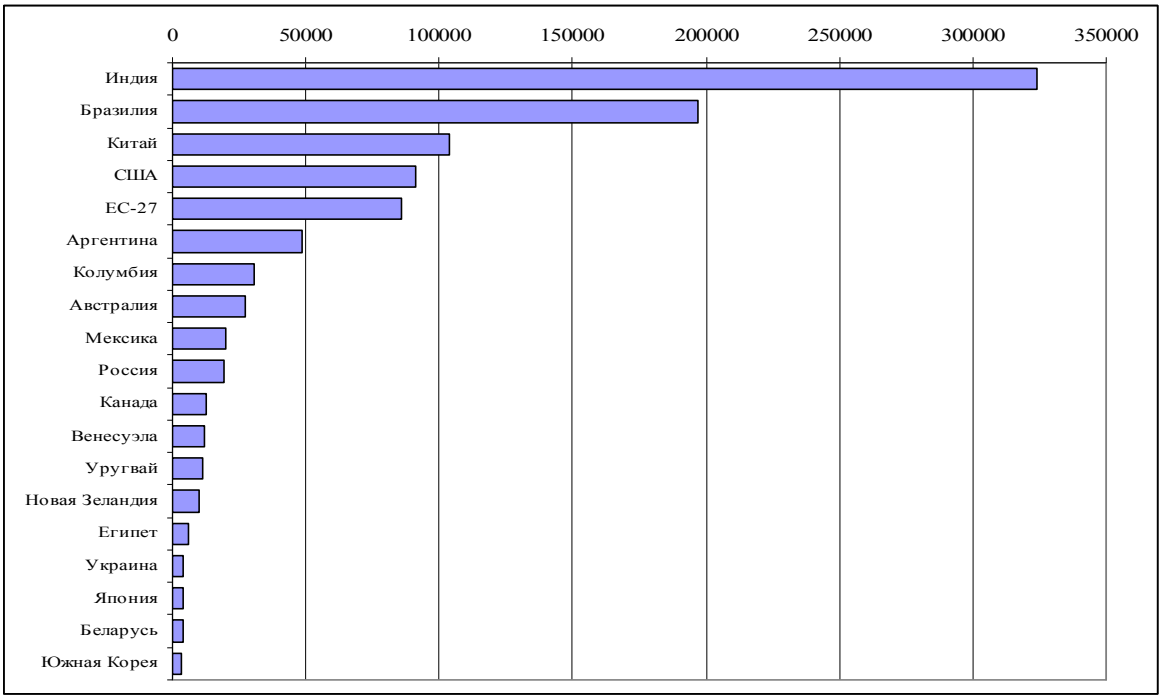


Рис. 1 - Поголовье крупного рогатого скота по странам мира, 2011 г., тыс. голов.

На втором месте по численности крупного рогатого скота в мире находится Бразилия с поголовьем в 2011 году почти в 197,3 млн. голов. На третьем Китай - 103,9 млн. голов.

По динамике прироста поголовья крупного рогатого скота, среди стран, входящих в десятку лидеров, первое место занимает Бразилия, за ней следует Индия и Австралия соответственно (табл. 1) [5].

За анализируемый период, соответственно, снизился объем производства говядины в мире. По итогам 2011 года он составил 56 888 тыс. тонн, тогда как в 2007 году было произведено 58 618 тыс. тонн. Таким образом, сокращение производства по отношению к уровню 2007 года составило 3%.

Таблица 1. **Динамика поголовья крупного рогатого скота по странам мира, 2008-2011 гг., тыс. голов**

Страны мира	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г. в % к 2008 г.
Индия	309 900	316 400	320 800	324 300	**4,6%**
Бразилия	179 540	185 159	190 925	197 280	**9,9%**
Китай	105 722	105 430	104 814	103 944	**-1,7%**
США	94 521	93 881	92 582	91450	**-3,2%**
ЕС-27	88 837	88 300	86 993	85 750	**-3,5%**
Аргентина	54 260	49 057	48 156	48 856	**-10,0%**
Колумбия	30 775	30 845	30 971	30 896	**0,4%**
Австралия	27 321	27 907	26 733	27 500	**0,7%**
Мексика	22 666	22 192	21456	20 075	**-11,4%**
Россия	21040	20 677	20 000	19 600	**-6,8%**
Канада	13 195	12 905	12 457	12 615	**-4,4%**
Венесуэла	13 270	13 100	12 750	12 125	**-8,6%**
Уругвай	11950	11828	11337	11367	**-4,9%**
Новая Зеландия	9 715	9 917	9 907	10 050	**3,4%**
Мир	**1 033 782**	**1 028 624**	**1 012 085**	**1 017 719**	**-1,5%**
Удельный вес поголовья крупного рогатого скота России, %	**2,03**	**2,01**	**1,97**	**1,92**	

Мировым лидером в производстве мяса крупного рогатого скота являются Соединенные Штаты Америки. По итогам 2011 года в США было произведено 11 997 тыс. тонн мяса, что на 0,4% меньше, чем в предыдущем году. Таким образом, на долю США приходится 21,1% мирового производства говядины (табл. 2) [5, 4, 6].

Таблица 2. **Производство мяса крупного рогатого скота по странам мира, 2007-2011 гг., тыс. тонн**

Страны мира	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г в % к 2010 г.
США	12 097	12 163	11891	12 047	11997	-0,4%
Бразилия	9 303	9 024	8 935	9 115	9 030	-0,9%
ЕС-27	8 188	8 090	7 913	8 048	8 030	-0,2%
Китай	6 134	6 132	5 764	5 600	5 550	-0,9%
Индия	2 413	2 552	2 514	2 842	3 170	11,5%
Аргентина	3 300	3 150	3 380	2 620	2 530	-3,4%
Австралия	2 172	2 159	2 129	2 087	2 150	3,0%
Мексика	1600	1667	1700	1751	1825	4,2%
Пакистан	1344	1388	1441	1470	1435	-2,4%
Россия	*1430*	*1490*	*1460*	*1435*	*1360*	*-5,2%*
Канада	1278	1289	1252	1272	1170	-8,0%
Прочие	9359	9278	8803	8830	8641	-2,1%
Мир	**58 618**	**58 382**	**57182**	**57117**	**56 888**	**-0,4%**
Удельный вес Российской Федерации. %	2,4	2,6	2,6	2,5	2,4	

В Бразилии в 2011 году было произведено 9 030 тыс. тонн мяса крупного рогатого скота (меньше показателя предыдущего года на 0,9%), а доля страны по итогам года составила 15,9% как и годом ранее.

На третьем месте по объему выпуска говядины в мире находится Евросоюз (ЕС-27) с суммарным объемом производства в 8 030 тыс. тонн в 2011 году. Доля ЕС составляет 14,1%.

Наибольший рост объемов производства говядины за анализируемый период наблюдается в Индии, Мексике и Австралии. Эти страны входят в пятерку лидеров по поголовью скота и численности забитых на мясо животных, поэтому рост производства говядины в этих странах способствовал увеличению мирового экспорта.

Последние два года мировой экспорт мяса крупного рогатого скота (говядины и телятины) растет умеренными темпами. За период 2009-2011 гг. средний темп роста составил 4,2% в год.

Объем мирового экспорта говядины в 2011 году составил 8 155 тыс. тонн, что на 3,7% превышает показатель 2010 года.

По прогнозу Министерства сельского хозяйства США в 2012 году ожидается рост объема мирового экспорта мяса крупного рогатого скота на 7%, таким образом, поставки данного вида мяса на мировой рынок могут достигнуть 8 728 тыс. тонн.

Лидером по объему экспорта говядины в натуральном выражении в мире является Австралия. В 2011 году этой страной было поставлено на экспорт 1410 тыс. тонн мяса крупного рогатого скота, что на 3,1% больше, чем в предыдущем году. Австралия по итогам 2011 года занимает 17,3% общемирового экспорта говядины (табл. 3) [5].

Таблица 3. **Динамика поставок говядины на мировой рынок по странам в 2008-2011 гг., тыс. тонн**

Страны мира	2008 г	2009 г	2010 г	2011 г	2011 г в % к 2010 г.
Австралия	1407	1364	1368	1410	3,1%
Бразилия	1801	1596	1558	1340	-14,0%
США	905	878	1043	1265	21,3%
Индия	672	609	917	1220	33,0%
Новая Зеландия	533	514	530	503	-5,1%
ЕС-27	204	148	338	448	32,5%
Канада	494	480	523	426	-18,5%
Уругвай	361	376	347	305	-12,1%
Аргентина	423	655	298	254	-14,8%
Беларусь	91	158	181	210	16,0%
Мексика	42	51	103	148	43,7%
Прочие	718	680	660	626	-5,2%
Мир	**7 651**	**7 509**	**7 866**	**8155**	**3,7%**

На втором месте по объемам экспортных поставок мяса крупного рогатого скота находится Бразилия, которая занимает долю в 16,4%. В 2011 году из этой страны на мировой рынок было поставлено 1 340 тыс. тонн говядины, что ниже уровня предыдущего года на 14%.

Третий по величине поставщик говядины в мире - США. Доля этой страны в 2011 году составляет 15,5%, а поставки данного вида мяса на мировой рынок по итогам года составили 1 265 тыс. тонн.

Среди крупных поставщиков говядины на мировой рынок также стоит выделить Индию, Новую Зеландию, Евросоюз и Канаду.

За последние 5 лет произошло изменение долей различных стран в мировом экспорте говядины. Начиная с 2009 года, поставки говядины из Индии на мировой рынок значительно выросли, и в 2012 году, согласно прогнозу МСХ США, превысят уровень ведущих мировых поставщиков.

Мировым лидером по объему экспорта говядины в стоимостном выражении, с долей 12,6%, также является Австралия. По итогам прошлого года этой страной было поставлено на экспорт мяса крупного рогатого скота на 3925,1 млн. долл., что на 16,2% больше чем в предыдущем году.

Второй по величине поставок данного вида мяса в мире по итогам 2010 года является Бразилия, с долей в структуре мирового экспорта в 12,4% и объемом поставок в деньгах - 3861,1 млн. долл.

Доля третьего по величине поставщика в мире - США, в стоимостной структуре составляет 10,9%, а поставки по итогам прошлого года из этой страны были равны 3397,1 млн. долл (табл. 4) [5].

Мясная отрасль в странах-лидерах среди экспортеров мяса крупного рогатого скота отличается высокой организацией и обеспеченность нормативно-правовыми актами процессов кооперации и взаимоотношения между контрагентами при купле-продаже скотоводческой продукции. Здесь работают технологичные специализированные фермы, откормочные предприятия, убойные и мясоперерабатывающие комплексы и логистические центры. Животные и их туши оцениваются по государственным стандартам принятые в 70-х годах 20 века (Канада, США).

Таблица 4. **Динамика поставок говядины на мировой рынок в стоимостном выражении по странам-экспортерам в 2006-2010 гг., тыс. долл. США**

№ п.п.	Страны мира	2006 г	2007 г	2008 г	2009 г	2010 г	2010 г % к 2009 г.
1.	Австралия	3665098	3720204	4182808	3378933	3925060	16,2%
2.	Бразилия	3134506	3485727	4006246	3022566	3861061	27,7%
3.	США	1429174	1897363	2696862	2484912	3397114	36,7%
4.	Нидерланды	2130226	2522052	2798886	2612344	2387188	-8,6%
5.	Германия	1769662	1661234	2139927	1960395	1935390	-1,3%
6.	Ирландия	1657180	1833001	2013681	1737717	1726 81	-0,6%
7.	Новая Зеландия	1168139	1156629	1347541	1127850	1374770	21,9%
8.	Франция	1127228	1241493	1454648	1347197	1310866	-2,7%
9.	Канада	1104758	1049414	1144767	1004673	1273924	26,8%
10.	Уругвай	936143	795803	1193330	952388	1133677	19,0%
11.	Аргентина	1116091	1209332	1368812	1529872	1103544	-27,9%
12.	Польша	472275	553626	800291	795465	986140	24,0%
13.	Парагвай	403181	349248	596802	553024	880053	59,1%
14.	Бельгия	572500	662227	759901	687673	719335	4,6%
15.	Индия	674408	806671	1107142	984072	715041	-27,3%
	Мир	**24191945**	**26613520**	**32395946**	**28797204**	**31254865**	**8,5%**

За последние 5 лет Австралия в стоимостной структуре мирового экспорта сократила свою долю с 15,2% до 12,6%.

Доля Бразилии в стоимостном выражении экспорта говядины сократилась с 13% в 2006 г. до 12,4% в 2010 г. Доля США, наоборот, с каждым годом увеличивается - с 5,9% в 2006 до 10,9% в 2010 г.

Последние два года в объеме мирового импорта мяса крупного рогатого скота наблюдается положительная динамика. Средний темп роста за 2009-2011 гг. составляет 1,1%.

Объем мирового импорта говядины по итогам 2011 года составил 6990 тыс. тонн, что на 1,1% больше чем в 2010 году (рис. 2) [5].

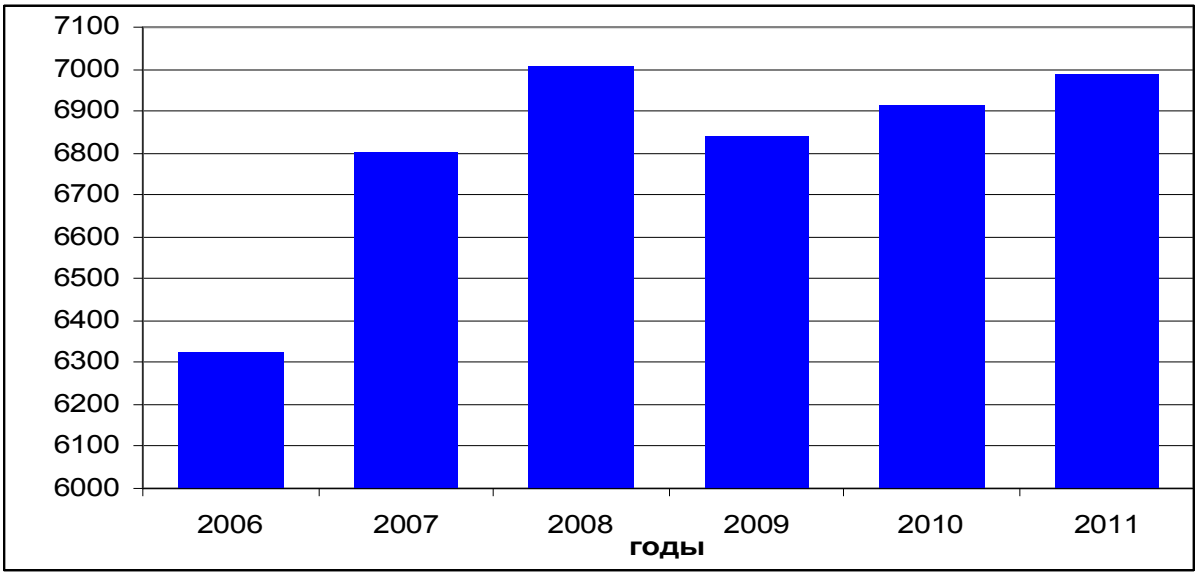


Рис. 2 - Динамика мирового импорта говядины в натуральном выражении, 2006-2011 гг., тыс. тонн

Согласно прогнозу Министерства сельского хозяйства США, рост мирового импорта говядины в 2012 году составит 5,2%, таким образом, объем мирового импорта данного вида мяса может достигнуть 7350 тыс. тонн.

Мировым лидером по объему импорта говядины в натуральном выражении в мире по данным Министерства сельского хозяйства США последние 2 года является Россия. В 2011 году Россией было импортировано 1130 тыс. тонн говядины в пересчете на убойный вес, что на 5,1% больше чем в предыдущем году. По итогам 2011 года Россия занимает 16,2% общемирового импорта говядины. Однако до кризиса 2008 года, который резко сократил спрос на блочное мясо, в страну импортировалось более 17,5 % мяса крупного рогатого скота от мирового уровня [2, 4, 6, 5].

США являются вторым крупнейшим импортером говядины в натуральном выражении с долей в структуре мирового импорта 13,3% по итогам 2011 года и объемом закупок 933 тыс. тонн.

Третье место в мировой структуре импорта говядины в 2011 году среди стран занимает Япония, доля которой составила 10,7% (745 тыс. тонн) (табл. 5).

Таблица 5. **Динамика мирового импорта говядины в натуральном выражении по странам, 2008-2011 гг., тонн**

Страны импортеры	2008 г	2009 г	2010 г	2011 г	2011 г в % к 2010 г
Россия	1228	1053	1075	1130	5,1%
США	1151	1191	1042	933	-10,5%
Япония	659	697	721	745	3,3%
Южная Корея	295	315	366	431	17,8%
ЕС-27	466	497	437	366	-16,2%
Вьетнам	200	270	223	350	57,0%
Канада	230	247	243	282	16,0%
Мексика	408	322	296	265	-10,5%
Египет	166	180	260	217	-16,5%
Венесуэла	320	250	143	200	39,9%
Саудовская Аравия	112	119	158	180	13,9%
Прочие	1773	1700	1951	1891	-3,1%
Мир	**7 008**	**6 841**	**6 915**	**6 990**	**1,1%**
Удельный вес России среди импортеров говядины, %	17,5	15,4	15,5	16,2	

За последние 5 лет произошло изменение долей различных стран в мировом импорте мяса крупного рогатого скота. Так, Соединенные Штаты Америки, занимающие до 2010 года лидирующее положение, в 2010-2011 гг. стали вторыми. Страны ЕС в 2009-2011 гг. заметно сократили объем импорта говядины, уступив место Южной Корее (рис. 3).

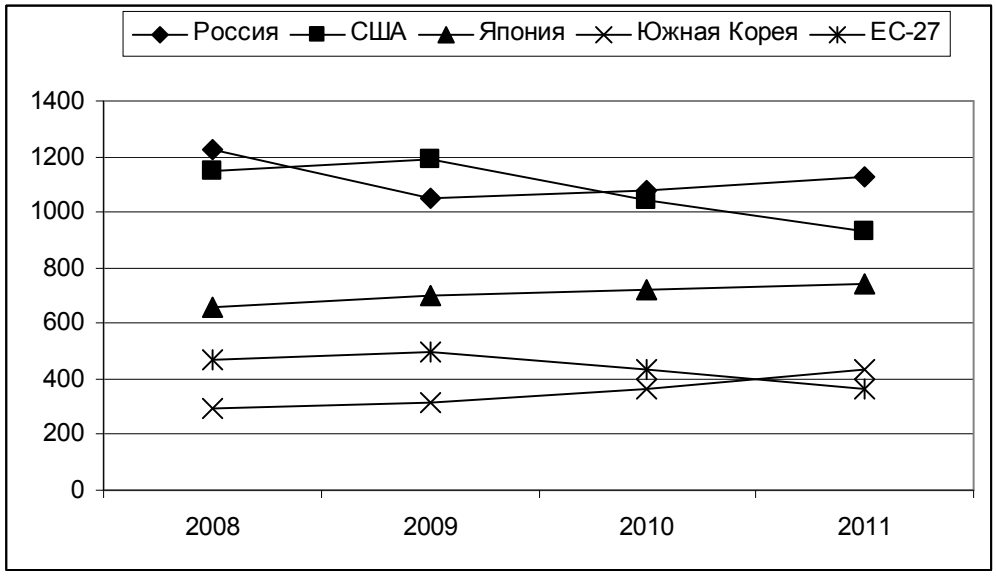


Рис. 3 - Динамика мирового импорта говядины по странам, 2008-2011 гг., тыс. тонн.

Согласно прогнозу Министерства сельского хозяйства США, мировая торговля говядиной в 2012 составит порядка 7,1 млн. тонн, что на 3,5% превысит уровень 2011 года.

Импорт будет расти благодаря странам, переживающим подъем экономики. Важно отметить, что заметно вырастет импорт азиатских стран, среди которых - Япония, Южная Корея и Вьетнам. Рост импорта должен также произойти в России, Канаде, Венесуэле и Саудовской Аравии. В то же время, ожидается, что он упадет в США, странах Евросоюза (ЕС-27), Мексике и Египте [1, 7].

В среднесрочной перспективе закономерно стоимость говядины на рынке будет повышаться. В связи с этим многие развивающиеся страны (Китай, Индия, Мексика, Монголия, Киргизия, Казахстан, Белоруссия, Украина, Эстония, ЮАР), обладающие естественными кормовыми и трудовыми ресурсами, сосредоточили усилия на развитии отечественного скотоводства. В России также с 2009 года действуют целевые программы по развитию молочного и мясного скотоводства. На период с 2009 по 2012 годы на реализацию отраслевых целевых программ было выделено 49,6 млрд. рублей. Но, несмотря на это, с 2009 по 2012 год поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий сократилось на 1,4 млн. голов, однако наблюдался рост поголовья скота специализированных мясных пород и их помесей (в 1,2 раза по сравнению с данными 2009 года). На 01.01.2012 года доля мясного скота и их помесей во всех категориях хозяйств, в структуре стада крупного рогатого скота России, составила 4,8 % [3, 5, 4, 8, 9, 10].

Рост поголовья специализированных пород и их помесей сопровождается с 2009 года дотированием из бюджетов всех уровней товаропроизводителей. Остается не решенной проблема сбыта и ценообразования на отечественную продукцию мясного скотоводства.

В прошлой системе хозяйствования товаропроизводители были заняты только производством продукции и в меньшей степени заботились о доведении ее до конечного потребителя. Формирование отечественного аграрного рынка идет по пути постепенного осмысления и использования прошлого опыта и освоения новых методов хозяйствования. Подготовка продукции к реализации, выбор наиболее эффективных каналов сбыта обеспечивают конкурентоспособность продукции. В последнее время товарная доработка и переработка сырья производится непосредственного на сельскохозяйственных предприятиях.

Поэтому основная причина сложившейся ситуации – недостаток в стране стабильных рынков продукции отрасли мясного скотоводства по справедливым ценам, и как следствие низкая заинтересованность разведения мясного скота у производителей, в том числе у субъектов малого предпринимательства, где сосредоточено более 45 % поголовья крупного рогатого скота России.

Решение данной проблемы возможно путем создания достаточного количества инфраструктурных производств малой производительности по убою крупного рогатого скота в регионах с развитым скотоводством и логистических центров (кооперативов), которые смогут организовать ритмичность поставки говядины определенного качества в торговые сети и рестораны крупных городов и тем самым оживить конкурентную среду в скотоводческих регионах. Вместе с этим требуется принятие нормативной базы для поддержки отечественного производителя, путем принятия новых государственных стандартов на высококачественное мясо и методов оценки откормленного скота и туши, нормативов затрат на убой и обвалку туш, уровня маржинальных надбавок при продаже мяса крупного рогатого скота на всех этапах (убой, переработка, доставка, торговля).

Литература

1. Аргунеева О.Н. Проблемы обеспечения и методика оценки продовольственной безопасности//Вестник мясного скотоводства. 2006. №59(1). С. 3-7.

2. Дусаева Е.М. Управление конкурентоспособностью продукции аграрного сектора. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2010. 320 с.

3. Долгова Г.Н. Анализ себестоимости производства высококачественной говядины в сельскохозяйственных организациях Оренбургской области//Вестник мясного скотоводства, 2009. №62. С. 97-106.

4. Каюмов Ф., Сулейманов М. Экономические аспекты развития мясного скотоводства//Молочное и мясное скотоводство. №6. 2005. С. 7-9.

5. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2010 году. Статбиллютель. М.:Росстат, 2011. 68 с.

6. Отчет Global Reach Consulting «Мировой и российский рынок говядины – 2012».

7. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в России. 2009: Стат. сб./Росстат. М., 2009. 439 с.

8. Шеламова Н. Развитие мясного скотоводства в Бразилии.// АПК: экономика, управление. 2009. № 8 С 88-90.

9. Салтанов В.С. Экономическая эффективность мясного скотоводства в специализированных хозяйствах Оренбургской области//Вестник мясного скотоводства. 2008. №61(1). С. 281-285.

10. Черногоров А.Л., Сулейманов М.С., Куванов Ж.Н., Бикмухаметов М.М. Производство мяса в Российской Федерации: Ресурсы и структура.// Вестник мясного скотоводства. 2011. № 3 (64) С. 43- 48.

Дусаева Евгения Муслимовна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и аудита Оренбургского государственного аграрного университета, тел.: 8(3532)764010

Куванов Жанибек Наурызбаевич, руководитель группы экономического анализа и прогнозирования отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ ВНИИМС РАСХН, тел.:8(3532)77-46-41, e-mail: jan.oren@yandex.ru

УДК 330.322.053.3

Инновационная экономика - основной фактор стабильного функционирования предприятий АПК

П.И.Огородников, В.Ю.Чиркова
Оренбургский филиал ИЭ УрО РАН

Аннотация. В статье приведена авторская позиция по повышению эффективности инновационной политики на уровне региона и перехода от «нефтяной» игла к «продовольственной игле»

Summary. In the article the author's position on the effectiveness of innovation policy at the regional level and the transition from the «oil» of the needle «food needle».

Ключевые слова: инновационные процессы, технический потенциал, инвестиции.

Key words: innovation, technical capacity, and investments.

«Приводными ремнями» научно-технического прогресса являются инновационные процессы, происходящие в производственной сфере, так как именно через них осуществляются реализация новых технологических направлений и повышения уровня технического потенциала.

Именно это научно-техническое движение должно стать основой развития инновационных процессов в сельском хозяйстве и обеспечить реальное ускорение научно-технического прогресса. При этом решающая роль в активизации инновационных процессов принадлежит аграрной науке, которая на основе проведения фундаментальных и прикладных исследований способна предоставить аграрным товаропроизводителям необходимые знания и предложить инновационные решения, позволяющие повысить качество и расширить ассортимент производимой продукции, что в конечном итоге обеспечит дополнительный экономический эффект [1, 2, 3, 4, 5].

При выявлении причин снижения темпов развития научно-технического прогресса в аграрном секторе экономики определены основные факторы, сдерживающие процесс модернизации экономики, в частности:

- неэффективное управление научно-техническим прогрессом на федеральном и региональном уровнях;
- отсутствие тесного взаимодействия государства и частного бизнеса в области развития прорывных технологий;
- резкое снижение затрат на аграрную науку;
- низкая квалификация кадров;
- слабая маркетинговая работа научных организаций;
- низкий платежеспособный спрос на инновационную продукцию;
- резкое снижение финансирования мероприятий по освоению научно-технических достижений в производстве и соответствующих инновационных программ и др.

Для более тщательного и целенаправленного обоснования влияния технического потенциала на инновационную политику предприятий АПК, в том числе молочное скотоводство, целесообразно продовольственный комплекс представить в виде основных подсистем на основе системного подхода.

В большую систему входит несколько подсистем, выполняющих основную производственную роль в определенном направлении – это производство зерна, молока, мяса. Взаимодействие всей этой совокупности подсистем позволяет в итоге получить продукцию (мясо, молоко и тд.). Подсистема производства молока представлена на рисунке [2].

Сельскохозяйственную организацию целесообразно представить как большую биотехническую систему, состоящую из целого ряда подсистем, функционирующую во внешней среде и в общем информационном поле. Причем «человека-оператора» представляют трудовые ресурсы; биотехнические подсистемы – «животное, растение» и техническая подсистема включает в себя весь технический потенциал организации, выраженный в виде энерговооруженности и фондовооруженности.

Поэтому в каждом технологическом цикле необходимо рассматривать зрелость данного предприятия к инновационным проектам и через призму уровня технического потенциала и наличия необходимого трудового коллектива.

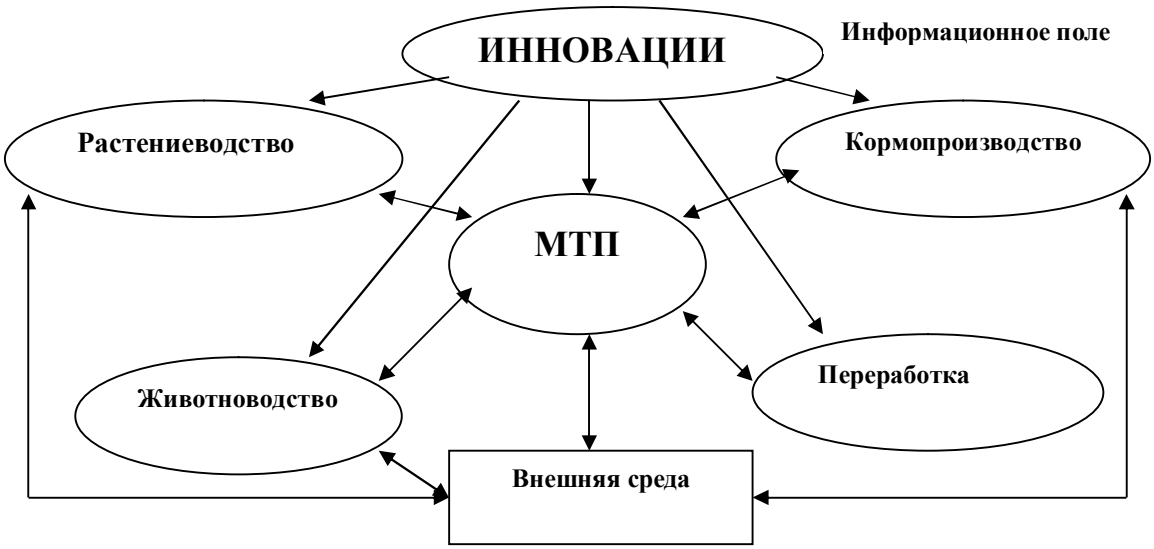


Рис. 1 – Система – сельскохозяйственная организация. Инновационная модель организационно-экономических связей

Для этой части граждан результаты деятельности на земле составляют основу благосостоянии. Вместе с тем сельскохозяйственная отрасль региона характеризуется существенным сокращением как объемов производства и экономической активности, так и производственных капитальных вложений. Наблюдавшийся в последнее время рост инвестиций способствует лишь незначительному и нестабильному подъему производственных и экономических показателей.

В частности, увеличивающиеся год от года размеры расходов бюджета области на субсидирование бюджетных процентных ставок по привлеченным кредитам, дотаций на поддержание прибыльности мясного и молочного животноводства, компенсацию затрат на минеральные удобрения, дизельное топливо и так далее не обеспечивают ожидаемой отдачи в отрасли. Выход из сложившегося положения видится только в создании высокорентабельного, конкурентоспособного производства при активном использовании достижений науки, привлечении необходимых инвестиций и внутренних новаций.

Для повышения заинтересованности инвесторов во вложении средств в развитие регионального АПК необходимо повысить его инвестиционную привлекательность и правильно ее оценивать.

Рейтинговые оценки инвестиционной привлекательности отраслей экономики региона, показывают все возрастающую привлекательность сельского хозяйства и пищевой промышленности. Однако в свободном рейтинге инвестиционной привлекательности отраслей Оренбургской области сельское хозяйство не занимает первое место, причем по финансовому и трудовому потенциалу оно не вошло в десятку отраслей-лидеров.

Слабыми конкурентными позициями сельского хозяйства остаются те же показатели, что и ранее – это коэффициент текущей ликвидности, доля просроченной кредиторской задолженности в общем ее объеме, доля просроченной дебиторской задолженности в общей ее сумме, уровень рентабельности капитала. На предприятиях АПК повышенная текучесть кадров, низкий уровень среднемесячной начисленной оплаты труда одного работника, значительное отношение задолженности по заработной плате к фонду оплаты труда. Тем не менее, из года в год приток инвестиций в основной капитал сельхозорганизаций постоянно растет. Так, в 86 экономически устойчивых хозяйствах области разработаны и внедрены в производство инвестиционные проекты на площади свыше 900 млн. тыс.га. Привлечено свыше 2,0 млрд.рублей кредитных ресурсов на приобретение техники, семян, минеральных удобрений, средств защиты растений.

В 2012 году только по федеральному лизингу приобретено 127 тракторов, 56 зерноуборочных комбайнов, 40 сеялок и посевных комплексов и других сельскохозяйственных машин на сумму более 400 млн.рублей.

Инвесторами вложено в сельскохозяйственное производство области с 2001 года более 10,0 млрд. рублей, обрабатывается более 3,0 млн.га сельскохозяйственных угодий.

Однако этого явно недостаточно. Так, если сопоставить с мировым уровнем, то в ЕС фермер получает помощь от своего государства по тысячи евро на 1 га земли, а у нас помощь сельскому хозяйству осуществляется на уровне 150 долларов на 1 га.

Обобщая приведенные результаты, можно отметить, что Оренбургская область имеет значительный инвестиционный потенциал, тем не менее существуют факторы, отрицательно воздействующие на его дальнейшее развитие. К основным из них следует отнести:

- сложное финансовое положение большинства сельскохозяйственных организаций региона (число убыточных сельскохозяйственных организаций в процентах от общего числа сельскохозяйственных организаций: 2005 г. – 52%, 2006 г. – 44%);
- проблемы кадрового обеспечения АПК области (недостаточно специалистов на селе – около 30% руководителей сельхозпредприятий не имеют даже специального среднего образования, недостаток информационного обеспечения специалистов АПК);
- концентрация инвестиционных ресурсов в АПК региона преимущественно в отдельных отраслях (инвестиционные ресурсы в первую очередь концентрируются на предприятиях переработки сельскохозяйственной продукции, а не в их производство);
- отсутствие государственного финансирования как на федеральном, так и региональном уровнях;
- число убыточных сельскохозяйственных организаций в процентах от общего числа: 2005 г-52%, 2006 г. -44%;
- недостаточно специалистов на селе - около 30% руководителей сельхозпредприятий не имеют даже специального среднего образования, недостаток информационного обеспечения специалистов АПК;
- инвестиционные ресурсы в первую очередь концентрируются на предприятиях переработки сельскохозяйственной продукции, а не в их производство;
- несмотря на повышение государственной поддержки на региональном уровне в объеме менее 3 млрд. рублей, по нашим расчетам эта сумма должна быть на уровне 35 млрд. рублей.

Для повышения заинтересованности инвесторов во вложение средств в развитие регионального АПК необходимо повышать его инвестиционную привлекательность. Обоснованию мероприятий, направленных на это, должна предшествовать его оценка.

Таким образом, необходима разработка и реализация региональной целевой программы по развитию потенциала агропромышленного производства Оренбургской области. Наши исследования могут быть с успехом использованы при научном обосновании данной программы.

И, несмотря на это нужно помнить, что агропродовольственный рынок нашего региона обладает колоссальным потенциалом для развития – это обусловлено емкостью внутреннего продовольственного рынка и территориальными преимуществами сельскохозяйственного производства.

По Оренбургской области динамика валовой продукции выглядит следующим образом (табл. 1).

Таблица 1. **Валовая продукция сельского хозяйства во всех категориях хозяйств (в действующих ценах, млн.рублей)**

Валовая продукция	Годы							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011 в % к 2005
Всего, в т.ч.	31430	33440	46004,3	64600,3	58161,6	50666,9	72389,6	230,3
растениеводство	14918	15152	23926,8	35533,2	26498,2	17624,2	34887,3	233,9
животноводство	16512	18288	22077,5	29067,1	31662,8	33042,7	37502,3	227,1

За последние пять лет рост валового производства составил 57%. Общая площадь территории Оренбургской области составляет 123,7 тыс. км^2, протяженность ее с запада на восток 750 км, с севера на юг – 300 км. В области выделены следующие зоны:

- Северная зона (Северный, Бугурусланский, Асекеевский, Матвеевский, Абдулинский, Тюльганский, Пономаревский, Шарлыкский районы);
- Западная зона (Бузулукский, Курманаевский, Тоцкий, Сорочинский, Красногвардейский, Новосергиевский, Александровский, Грачевский районы);
- Центральная зона (Оренбургский, Переволоцкий, Сакмарский, Октябрьский, Саракташский, Беляевский, Кувандыкский районы);
- Юго-западная зона (Первомайский, Ташлинский и Илекский районы);
- Южная зона (Акбулакский, Соль-Илекский и Домбаровский районы);

- Восточная зона (Кваркенский, Райский, Новоорский, Адамовский, Светлинский, Ясненский районы).

Деление по зонам производится по следующим признакам: по географическому положению, природным факторам и экономическим условиям сельскохозяйственного производства (табл. 2).

Таблица 2. **Общая характеристика сельскохозяйственных зон Оренбургской области**

Показатели	Сельскохозяйственные зоны					
	Северная	Западная	Центральная	Юго-западная	Южная	Восточная
Количество:						
- районов	8	8	7	3	3	6
- хозяйств	156	161	136	51	47	70
Общая земельная площадь, , тыс. га	1765,1	2478,6	2699,5	1208,0	1553,4	2574,4
Доля сельскохозяйственных угодий, %	86,0	86,8	86,2	88,3	91,8	87,2
Специализация	скотоводческо-зерновое, зерно-скотоводческое	зерно-скотоводческое, скотоводческо-зерновое	скотоводческо-зерновое	скотоводческо-зерновое, зерно-скотоводческое	зерно-скотоводческое	зерно-скотоводческое

Сельскохозяйственные угодия по зонам области распределены неравномерно: в 22,9 % всей совокупности районов Оренбургской области (Северная зона) находится 17 % посевных площадей всех сельскохозяйственных культур, 22,9 % районов области (Западная зона) - 23 % посевных площадей всех сельскохозяйственных культур, 20 % районов области (Центральная зона) - 21 % посевных площадей всех сельскохозяйственных культур, 8,6 % (Юго-западная зона) и (Южная зона) - соответственно 13 % и 8 % посевных площадей всех сельскохозяйственных культур, 17,2 % (Восточная зона) - 18 % посевных площадей всех сельскохозяйственных культур Оренбургской области.

При этом, посевные площади зерновых культур распределены следующим образом: по 21-22 % в Северной, Южной и Восточной зоне, 15 % в центральной зоне, 12 % в Западной зоне, 9 % в Юго-западной зоне.

Посевные площади кормовых культур преобладают в Западной зоне -25 %, Северной зоне - 21% и Центральной зоне - 19 %. 15 % всех посевных площадей кормовых культур области сосредоточено в Восточной зоне, 14 % - в Юго-западной зоне, 6 % - в Южной зоне (табл. 3).

Валовой сбор сельскохозяйственных культур распределен по зонам также не равномерно и непропорционально обрабатываемым по культурам территориям (анализ проводился в среднем за 5 лет).

По Западной и Центральной зоне собранные урожаи зерновых в принципе соответствуют в процентном отношении обрабатываемым территориям (табл. 4) (Западная зона - 4733,0 тыс. т (20 %), Центральная зона - 5202,7 тыс. т (22 %)) это связано с тем, что урожайность зерновых на этих территориях соответствует среднеобластным значениям - 9,5-9,8 ц/га.

По зерновым 24 % (6001,3 тыс. т.) валового сбора Оренбургской области приходится на Восточную зону (при обработке 21 % всех посевных площадей зерновых Оренбургской области), это объясняется более высокой по сравнению с другими зонами урожайностью - 11,8 ц/га.

Высокая урожайность в Юго-западной зоне - 10,9 ц/га позволила (в среднем за 7 лет) при 12 % обрабатываемой земли под зерновыми получать 14 % валового урожая зерновых Оренбургской области, что составляет 3276,0 тыс. т.

Таблица 3. **Распределение посевных площадей по зонам Оренбургской области (в среднем за последние 7 лет)**

Показатель	Сельскохозяйственные зоны					
	Северная	Западная	Центральная	Юго-западная	Южная	Восточная
Посевные площади всех сельскохозяйственных культур, тыс.га	572,90	792,30	735,60	439,00	283,90	632,70
(в % от общеобластных)	(17)	(23)	(21)	(13)	(8)	(18)
Посевные площади зерновых культур, тыс.га	367,90	512,70	539,10	304,90	229,70	517,70
(в % от общеобластных)	(15)	(21)	(22)	(12)	(9)	(21)
Посевные площади кормовых культур, тыс.га	162,00	194,70	147,00	104,00	45,70	114,50
(в % от общеобластных)	(21)	(25)	(19)	(14)	(6)	(15)

Таблица 4. **Распределение валового сбора (по культурам) и финансовых результатов по зонам Оренбургской области (в среднем за последние 7 лет)**

Показатель	Сельскохозяйственные зоны					
	Северная	Западная	Центральная	Юго-западная	Южная	Восточная
Валовый сбор зерновых (в весе после доработки), тыс. т (в % от общеобластного)	2881,4 (12)	4733,0 (20)	5202,7 (22)	3276,0 (14)	1928,9 (8)	6001,3 (24)
Финансовые результаты реализации продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях, (уровень рентабельности, убыточности (-), без учета дотаций; в %)	19,7	25,5	29,9	27,1	24,4	22,3
Финансовые результаты реализации продукции сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях, (уровень рентабельности, убыточности (-), без учета дотаций; в %)	-10,6	,5-1	-3,2	-2,9	-0,6	-6,6

В Северной и Южной зонах доля в валовом урожае составила (12% (2881,4 тыс. га) и 8 % (1928,9 тыс. га)), что на 2-3 % меньше долевого участия хозяйств этих зон в обработке земли под зерновыми культурами и объясняется низкими показателями урожайности - 7,9 ц/га и 8,2 ц/га по зонам соответственно (рис. 2).

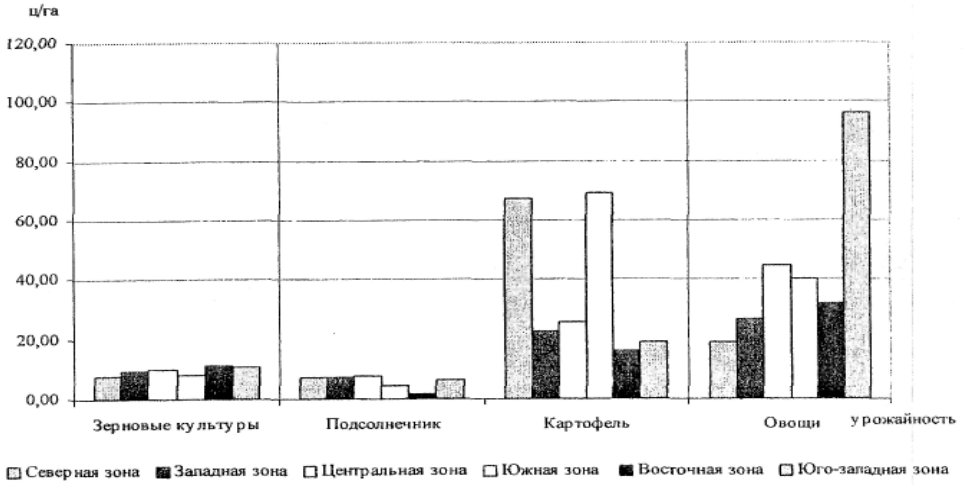


Рис. 2 - Распределение урожайности (по культурам) по зонам Оренбургской области

Совершенно определенно, что каждая зона Оренбургской области имеет собственную сельскохозяйственную специализацию по отрасли растениеводство: Северная зона – выращивание подсолнечника и картофеля; Западная зона – зерновые, подсолнечник и овощи; Центральная зона самая сбалансированная по выпуску всех видов продукции отрасли растениеводство; Юго-западная – выращивание овощей, в меньшей степени зерновых и подсолнечника; Южная зона – картофель, зерновые; Восточная зона – зерновые.

При этом по уровню финансовых результатов реализации продукции растениеводства превалирует Центральная зона (самая сбалансированная), рентабельность – 29,9%, затем идут специализация по выращиванию овощей и в меньшей степени зерновых (Юго-западная зона) с рентабельностью 27,1% и зона со специализацией по зерновым и подсолнечнику (Западная – 25,5%).

Однако, по нашему мнению, этого недостаточно, область существенно может увеличить количество производимого зерна (сортов твердой пшеницы наиболее востребованной за рубежом) при соответствующей государственной помощи. И здесь необходимо сделать правильный вывод из последних событий на мировом рынке, связанных с повышением цен на продовольствие, и вступлением страны в ВТО.

На наш взгляд, остается лишь один вывод, объясняющий реальную подоплеку программ развития экономики стран, на долю которых приходится большая часть мирового потреблении углеводородов – проведение стратегии обмена «нефтяной иглы» на «продовольственную иглу». Оспорить этот факт, все равно, что подвергнуть сомнению закон экономической целесообразности. Признав этот факт, мы сможем избежать ошибок в планировании отечественной экономики.

Литература

1. Базаров М.К., Огородников П.И. *max* информации при *min* сложности методов количественного анализа (пособие начинающему исследователю): монография. Екатеринбург, Институт экономики УрО РАН, 2008. 357 с.

2. Еременко В.К., Каюмов Ф.Г. Качество животноводческой продукции в зависимости от экологического состояния сельскохозяйственных угодий на Южном Урале//Известия ОГАУ. 2004. №1. С. 35-38.

3. Каюмов Ф., Сулейманов М. Экономические аспекты развития мясного скотоводства//Молочное и мясное скотоводство. №6. 2005. С. 7-9.

4. Каюмов Ф.Г. Инновационные процессы в мясном скотоводстве/Развитие инновационных процессов в АПК Оренбургской области//Материалы регион. науч.-практ. конф. – Оренбург. 2003. С. 43-49.

5. Завражнов А.И., Огородников П.И Биотехнические системы в агропромышленном комплексе / М.: Издательский дом «Университетская книга», 2011. – 412 с.

Огородников Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, директор Оренбургского филиала Института экономики Уральского отделения Российской академии наук

Чиркова Валентина Юрьевна, соискатель, Оренбургский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экономики Уральского отделения Российской академии наук; тел./факс: (3532) 772226; E-mail: ofguieuroran@mail.ru.

УДК 591.1

Итоги и перспективы исследования идентификации взаимодействия микроорганизмов рубца жвачных животных

К.Г.Логачев, Б.С.Нуржанов, А.Ф.Гулиц
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
И.Ф.Каримов
ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет

Аннотация. В статье приводятся обобщенные данные исследований в области механизмов взаимодействия микроорганизмов, населяющих рубец жвачных животных. Обоснована необходимость дальнейшего проведения исследований в данной сфере.

Summary. The article cites the aggregate research data on the mechanisms of rumen microorganisms' interaction, and justifies the necessity of further research in the field.

Ключевые слова: микроорганизмы, крупный рогатый скот, биосенсор, рубец, инфузории, E. coli, тест-система

Key words: microorganisms, cattle, biosensor, rumen, infusoria, E. coli, test system.

В процессе эволюционного развития пищеварительный тракт жвачных животных, в том числе крупного рогатого скота, приспособился к переработке большого количества грубого растительного корма, в состав которого входит много клетчатки.

В ротовой полости жвачных осуществляется пережевывание корма и обильное смачивание его слюной, обладающей буферной емкостью и содержащей в своем составе бикарбонаты, натрий, калий, мочевину и фосфаты. Корм вместе со слюной попадает в желудок.

Желудок жвачных состоит из четырех отделов – рубца, сетки, книжки и сычуга. Из них только сычуг соответствует желудку других млекопитающих: он имеет пищеварительные железы, в него выделяются пищеварительные ферменты и соляная кислота. Реакция среды в сычуге резко кислая.

Из указанных трех отделов основное значение имеет рубец, являющийся по своей сути большой «бродильной установкой». В этом отделе в огромных количествах живут разнообразные микроорганизмы, вызывающие процессы брожения, которые протекают в условиях нейтральной или слабощелочной реакции. В рубце наряду с бактериями обитает масса простейших – очень мелких жгутиконосцев и инфузорий, так как здесь создаются весьма благоприятные условия для их развития [1, 5, 6].

Благодаря различной по своему видовому составу микрофлоре (более 60 видов бактерий) и ее обилию в рубце, происходит сбраживание основных питательных веществ корма – углеводов, белков и липидов и создаются условия для последующего их эффективного использования в нижележащих отделах пищеварительного тракта.

В результате бактериальной ферментации в рубце образуются летучие жирные кислоты, аминокислоты, пептиды, аммиак, углекислый газ, метан и другие конечные продукты обмена. Однако микроорганизмы рубца не только переводят в усвояемую форму некоторые питательные вещества корма, но и синтезируют ряд жизненно важных веществ – аминокислоты, липиды, витамины.

Конечные продукты преобразования микрофлорой питательных веществ всасываются в рубце и используются в качестве промежуточных продуктов обмена веществ.

Нижележащие отделы пищеварительного тракта также имеют большое значение в дальнейшем переваривании, всасывании и обмене неиспользованных в рубце питательных веществ, а также синтезированных микроорганизмами органических веществ и собственно бактериального белка. Своеобразие пищеварительных процессов у жвачных и образующиеся при этом метаболиты оказывают существенное влияние на течение обменных процессов в организме животных, на их здоровье, и продуктивность [3, 7, 8].

В соответствии с развитием последних тенденции кормления скота Максвини и Мэккэром была выдвинута важность изучения взаимоотношений микробной экологии рубца и разнообразие микроорганизмов пищеварительного тракта жвачных животных. В течение прошлого десятилетия увеличение населения, уменьшение пригодных для обработки земель, вызванное деградацией почвы, урбанизация, индустриализация, и связанные с этим увеличение спроса на продукты животноводства вызвало разительные перемены в подходах кормления домашнего скота, выражающиеся в применении новых кормовых добавок и новых видов корма, что провоцирует изменения во взаимоотношении микропопуляций рубца жвачных. В тоже время изменяются требования к качеству продукции животноводства, а также и методов, используемых в их производстве. Животноводство должно соответствовать этим новым требованиям повышением производительности, при соблюдении защиты окружающей среды и здоровья человека, не нарушая биоразнообразие и природные ресурсы. Микроорганизмы пищеварительного тракта жвачных животных оказывают прямое воздей-

ствие на преобразование поступающей пищи в конечные продукты жизнедеятельности, воздействующие на животное и окружающую его среду. Важным моментом в развитии вопросов применения тех или иных кормовых добавок для животноводства является понимание процессов взаимодействия микробиоты рубца между собой, а также синергических связей с хозяином [1, 16].

До недавнего времени для изучения микробиологии пищеварительного тракта использовали классические методы, такие как культивирование микроорганизмов рубца, подсчет количества и изучение качественных характеристик кормов. Для данных методов характерным является высокие трудозатраты, использование большого перечня дорогостоящего оборудования и высококвалифицированного персонала.

Сегодня появились новые способы изучения микроорганизмов, основанные на использовании биосенсоров. Эти технологии имеют высокий потенциал для реконструирования понимания функции рубца и способствуют преодолению ограничения классических методов, базирующихся на изоляции и таксономической идентификации, необходимых для лучшего понимания роли микроорганизмов и рубца в целом, а также для достижения высокой продуктивности и уменьшения экологического загрязнения и загрязнения пищевой цепи [2, 17].

Биосенсором называют измерительное устройство, которое состоит из чувствительного биологического компонента, распознающего химическое или физическое воздействие, и связанного с ним преобразователя, который генерирует сигнал в ответ на аналит. Современное определение биосенсора традиционно базируется на определении биосенсорного электрода, которое дал Кларк. В 1962 году он предположил, что ферменты можно сорбировать на электрохимических датчиках и такие «ферментные электроды» могут быть использованы для целей биологического тестирования. В дальнейшем границы определения биосенсора постепенно расширялись. Одним из стимулирующих поводов для развития биосенсорной технологии было стремление применить биосенсоры для медицины. Возможность анализа биологических препаратов, проб крови и лекарственных препаратов с помощью экспрессных и дешевых приемов способствовало внедрению биосенсоров. Примером может служить биосенсор для определения глюкозы в крови людей больных сахарным диабетом. Общественный интерес к медицинскому использованию биосенсоров возрос при осознании опасности загрязнения окружающей среды.

Индустриализация и новые технологии сделали жизнь человека комфортной, но создали многочисленные экологические проблемы. Действительно, пестициды, тяжелые металлы, отходы химической, фармакологической, пищевой, нефтяной, космической промышленности, в значительных количествах попадают в объекты окружающей среды, почву и водные источники, включаются в пищевые цепи, создавая угрозы для здоровья и жизни человека и животных. Действие ряда экотоксикантов связано с генотоксическими повреждениями генома, с возникновением и сохранением мутаций, возможно, с возникновением рака. Определенную роль в возникновении рака могут играть эпигенетические причины, связанные с дерепрессией или репрессией генов, модификацией оснований ДНК в области промоторов и включением «молчащих» генов в транскрипцию.

В настоящее время биосенсорная техника бурно развивается и использует как традиционные, так и развивающиеся направления (наночастицы, поверхностный плазмонный резонанс, волоконно-оптические, кондуктометрические, электрохимические, генно-инженерные методы) для совершенствования химического и биохимического анализа объектов окружающей среды [16].

Совершенно очевидно, что ответ об опасности экотоксикантов для организма могут дать только биологические методы. Поэтому в последние годы целью многих исследований была разработка простых и адекватных методов для оценки токсического воздействия химических и физических факторов окружающей среды на организм. Так, в последние годы, наряду с биосенсорами электродных типов, широкое распространение получили цельноклеточные (whole-cell) биосенсоры. Они представляют собой живые клетки (микроорганизмов или высших организмов) и дают измеряемый продукт своей геномной деятельности в ответ на присутствие токсикантов. Среди биосенсоров данного типа, микробные цельноклеточные биосенсоры имеют многочисленные преимущества в экологическом тестировании [12, 2]. Культивирование микроорганизмов дешевле по сравнению с культурами клеток высших организмов. Они могут быть получены в больших количествах, подвергнуты более строгому контролю, чем клетки высших организмов, и легко хранятся. При этом, цельноклеточные биосенсоры обычно трансформированы рекомбинантными плазмидами и они имеют в составе этих плазмид промотор, отвечающий на воздействие экотоксикантом транскрипцией репортерного гена, находящегося под контролем этого промотора, и дают в результате трансляции репортерный белок, который легко измерить с помощью флуориметра, люминометра или цветной реакции. Оказалось, что цельноклеточные биосенсоры быстро отвечают на наличие в среде экотоксикантов и в этом качестве превосходят физико-химические методы анализа. Цельноклеточные биосенсоры могут успешно применяться для научных целей: при оценке изучения генетической экспрессии, при физиологических исследованиях на животных, растениях и человеке.

Преимущества использования цельноклеточных биосенсоров связаны с их высокой специфичностью, селективностью и экспрессностью. Новые возможности использования цельноклеточных биосенсоров связаны также с возможностью изучать процессы в клетке, которые были ранее недоступны для анализа. Принципиальной особенностью использования цельноклеточных биосенсоров является способность с их помощью оценить не только биодоступность аналита, но и физиологическое значение получаемых данных. Генетически измененные цельноклеточные биосенсоры реагируют на наличие аналита путем индукции гена, связанного с чувствительным к аналиту промотором путем создания гибридного (фьюз) гена. Обычно такие гибридные гены существуют в генетически трансформированных бактериальных клетках в составе плазмид, которыми трансформируют клетки. Структурная часть генетической конструкции кодирует измеряемый аналитическим способом репортерный белок. Сливаемый со структурным геном промотор обычно представляет собой регуляторный компонент, селективный и индуцируемый аналитом.

Биодоступный аналит проходит через мембрану клетки и взаимодействует с промотором гена-репортера непосредственно или путем инактивации его репрессора. Индуцированный ген транскрибируется. Трансляция мРНК репортерного гена приводит к синтезу белка, который легко регистрируется. Транскрипционные конструкции, созданные путем слияния (fuse, фьюза) гена – репортера и промотора, являются мощным орудием для изучения экспрессии бактериальных генов в природной среде обитания и для детекции определенных соединений в окружающей среде, хотя транскрипционные конструкции, созданные для этой цели, часто оказываются достаточно слабо экспрессируемыми, и их индукция может происходить в течение длительного времени и экотоксикант может поступить к биосенсору в ограниченный промежуток времени, необходимость определять экспрессию гена – репортера, существует. Действительно, определение экотоксиканта может быть принципиально важно для понимания экологической обстановки в данном регионе [11].

Для того, чтобы синтез репортерного белка произошел, необходимо создать генно-инженерными методами плазмиду с клонированным в нее “геном-репортером” под управление промотора, который отвечает на исследуемый аналит. Несколько условий необходимо, чтобы использовать такую биосенсорную конструкцию. Во-первых, генетическая конструкция, отвечающая за синтез репортерного белка, должна быть относительно простой, во-вторых, специфичность чувствительного элемента (промотора) по отношению к аналиту - высокой, и, наконец, в клетке должны отсутствовать сходные протеины или субстраты, которые могут помешать определению данного репортерного белка. Обычно промоторы и энхансеры располагают в *cis*- положении по отношению к структурному целевому гену. Исследования на клеточных культурах и трансгенных животных позволили отобрать репортерные гены и транскрипционные элементы, ответственные за тканево-специфическую экспрессию генов, в частности тех, которые могут участвовать в ответе на заболевания. Было показано, что воздействие на некоторые гены необходимо для лечения наследственных, вирусных, бактериальных, воспалительных, сердечно - сосудистых и раковых заболеваний. Была оценена также роль генов межклеточной коммуникации и их влияние на активность ряда генов у микроорганизмов [2]. Научные исследования позволили изучить *cis*-действующие структуры генома (энхансеры, промоторы). Работы на клеточных культурах и трансгенных животных и растениях позволило отобрать репортерные гены, ответственные за базальный и тканево-специфический уровень синтеза белков клетки. Идентификация некоторых репортерных генов (люциферазы светляков и зеленого флуорсцирующего белка), которые могут использоваться как неинвазивные маркеры генетической экспрессии, позволяет в режиме реального времени (например, с помощью конфокальной спектороскопии) следить за экспрессией репортерных и регулирующих метаболизм клетки белков. Так, можно оценить влияние различных транскрипционных факторов и медиаторных механизмов клетки для лечения ряда заболеваний, включая рак, вирусные, воспалительные инфекции, сердечно-сосудистые заболевания [12].

Цельноклеточные биосенсоры и репортерные гены в настоящее время широко используются для обнаружения различных по химическому составу и структуре соединений. Так, например, имеются биосенсоры, с помощью которых можно оценить наличие в среде металлов. Можно определить целый ряд органических соединений, пестицидов, мутагенов, генотоксикантов [17]. В последние годы реплортерные широко используются в качестве тонкого молекулярно-биологического инструмента в фундаментальных и прикладных исследованиях в биологии, химии и медицине.

В результате работ последнего десятилетия были отобраны репортерные белки, наиболее удобные для регистрации. В настоящее время в биосенсорах используются восемь уникальных репортерных белков: зеленый флуоресцирующий белок (GFP) и его мутантные производные (например, CFP,YFP), β - галактозидаза, хлорамфениколацетилтрансфераза, бактериальная люцифераза и люцифераза светляков, акворин, уропорфироген III метилтрансфераза, красный флуоресцирующий белок кораллов (DsRed). Это положило начало использованию модифицированных микроорганизмов в качестве биотестов [15].

Биотестирование (биологическое тестирование, экотоксикологический анализ) – это оценка токсических эффектов действия химических веществ и смесей по физиологическим, морфологическим реакциям, поведенческим изменениям, изменениям выживаемости, плодовитости тест-организмов.

Под биотестированием понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов.

Биотестирование состоит в определении токсичности среды непосредственно при действии ее на живой организм.

Биотоксичность может быть тестирована на различных моделях (простейших, бактерий) и оценивается с использованием сенсорных тест-систем.

Живые организмы, принадлежащие различным иерархическим уровням в системе классификации всего живого на Земле, по-разному реагируют на токсичные вещества, но всех их объединяет одно гениальное изобретение Природы: единица жизни в каждом организме – клетка. Известно также, что все качественные реакции при воздействии тех или иных токсикантов начинаются на клеточном уровне [9].

Биотесты на простейших, применяемых в качестве тестов при биоиспытаниях, дают результат, имеющий высокую достоверность и сопоставимость с реакцией целого организма, но в силу высокой сложности и трудоемкости таких методов применять эти тесты для массовой оценки пока затруднительно.

Биотестирование – это оценка реакции тест-организмов на ту или иную субстанцию. В качестве тест-организмов, обычно, используют низшие организмы, в том числе и одноклеточные, поскольку проводить опыты с ними гораздо удобнее, чем с высшими животными.

Среди простейших организмов на роль спасителей человека от созданной им самим беды – загрязнения среды обитания – имеются два претендента: бактерии и инфузории.

Из простейших в качестве биотестов используются бактерии иинфузории. Чувствительность этих организмов и достоверность результатов биотестирования во многом зависят от условий их культивирования и подготовки к исследованию.

Использование инфузорий для тестирования имеет свои преимущества: они имеют короткий цикл размножения, поэтому быстро достигается высокая численность популяции, они просты в содержании и достаточно чувствительны. В аналитическом аспекте инфузории интересны тем, что могут рассматриваться как простые рецепторно-эффекторные системы, обладающие способностью реагировать на химическое воздействие целым комплексом биологических, физиологических и биохимических изменений.

Инфузории – это одноклеточные эукариотические организмы, то есть у них есть ядро (а у многих видов инфузорий даже два ядра). Почти все клетки человека и других высших животных имеют ядра, а бактерии – прокариоты (безъядерные). Инфузории были одним из любимых объектов биологов еще лет сто назад, но и сейчас они остаются в центре внимания. Совсем недавно расшифровали геном инфузорий из рода *Tetrahymena,* состоящий из 27 тысяч генов [1].

Эти одноклеточные – в основном свободноживущие организмы, которые в воде и почве поедают бактерии и водоросли. Они – необходимое звено в трансформации органики, их вклад в биологический круговорот веществ не менее важен, чем у бактерий. Живут инфузории практически везде: в пресных и соленых водах, почве, и число их видов, по разным источникам, от 7 до 10 тысяч.

Характерная особенность инфузорий – относительно быстрая изменчивость, которая позволяет им адаптироваться к самым разным условиям. Инфузории живут и в тундровых озерах, и в тропиках, и даже в горячих источниках с температурой до 50 ºС. Они приспосабливаются и к разному минеральному и органическому составу среды, а также к присутствию растворенных газов. Например, *Paramecium caudatum* может жить как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Эту высокую адаптивную способность обеспечивает колоссальное количество генов, большинство которых в повседневной жизни инфузориям не нужны, но включаются, когда условия меняются.

По мере того как простейшие адаптируются к условиям среды, перестраиваются все их жизненные функции, изменяются скорость движения, темп размножения и способность поглощать пищу, а также форма и размеры тела. Но если среда не меняется, то свойства инфузорий остаются стабильными, это и позволяет использовать их как тесты. Конечно, это относится только к инфузориям, культивируемым в лабораторных условиях.

В биотестах на инфузориях проще всего фиксировать изменение подвижности, гибель и скорость размножения. Например, можно смотреть изменение подвижности от 15 до 30 мин; гибель отдельных клеток от 1 до 4 часов; снижение скорости размножения от 1 до 3 суток; гибель популяции от 4 до 30 суток. Наблюдать за изменением подвижности недостаточно для оценки токсичности. Поскольку на движение у простейших расходуется всего 1 % энергии общего обмена, то подвижность только незначительно отражает те изме-

нения, которые происходят при отравлении токсичными агентами. Гибель отдельных клеток – достаточно надежный показатель, но с его помощью невозможно выявить низкие концентрации токсикантов. Оценка скорости размножения – биотест с большей чувствительностью, по нему можно определять и небольшие концентрации вредных веществ. Если сочетать все тесты, то результат получается надежный.

Бактерии – прокариотические организмы, отстоящие от человека в эволюционном ряду дальше, чем эукариоты – инфузории, хороши там, где легко найти регулярный эталон. Регулярный эталон – постоянно присутствующий при анализах чистый образец, реакцию на который принимают за точку отсчета при исследовании неизвестного образца [2].

Биотесты с использованием живых бактерий отличаются от современных биотестов, использующих инфузории, дафнии, водоросли, рыб, лишь тем, что в качестве параметра жизнедеятельности измеряется биолюминесценция.

Биотесты на светящихся бактериях дают количественную меру токсичности и часто превосходят известные биотесты по быстродействию, точности, чувствительности и простоте, позволяют контролировать одновременно значительное число токсикантов. В таблице представлены все известные к настоящему времени биотесты на светящихся бактериях.

Разработка биолюминесцентных биотестов обычно идет в три этапа: подготовка тестовой культуры бактерий; собственно измерение свечения бактерий в присутствии или при отсутствии анализируемых веществ; установление связи между параметрами свечения и количественными характеристиками токсичности среды.

Каждый из этапов имеет свои особенности, связанные с тем, какая культура бактерий используется для анализа. Поэтому все известные к настоящему времени биотесты удобно классифицировать по способу приготовления тестовой культуры (периодической или непериодической) или реагентов на основе бактерий.

Чувствительность светящихся бактерий к различным веществам зависит от многих факторов, и, прежде всего, от штамма и условий культивирования бактерий (состава питательной среды, pH среды, фазы роста бактерий и так далее).

Было показано, что наибольшая чувствительность к аминазину (0,25 мМ) достигается при использовании для анализа *P. phosphoreum* в конце экспоненциальной фазы роста и *P. fisheri* в начале экспоненциальной и в стационарной фазах роста на полусинтетической среде с пептоном, глицерином и концентрацией NaCI – 50 г/л, pH 8,0.

Описанные в литературе методы тестирования ксенобиотиков отличаются лишь небольшими модификациями. Например, в значительных пределах может меняться количество клеток, взятых для анализа, или объем анализируемой пробы. Однако в силу относительности измерений такие модификации не влияют существенно на последовательность проводимых операций [14].

Таблица 1. **Бактериальные биолюминесцентные биотесты**

Биотест	Действующие вещества
Загрязнение пищевых продуктов микотоксинами (7,53-31,79 мкг/мл)	Рубратоксин В, зеараленон, пенициллин, патулин, цитринин, охратоксин А, РР-токсин, афлатоксин В1.
Присутствие в среде антибиотиков (0,2 мкг/мл)	Тетрациклин, хлорамфеникол, стрептомицин, неомицин, гентамицин, канамицин.
Токсичность сточных вод и водной среды	Ароматические углеводороды, дыхательные яды, фенольные соединения и продукты их деструкции, сульфатный лигнин, окрашенные фракции стоков, фенолоксидазы, детергенты, пестициды, тяжелые металлы, кобальт, отходы производства стабилизаторов.
Токсичность в воздушной среде (компоненты ракетного топлива)	Диметилгидразин, альдегиды, спирты, ацетон, HCN, SO_2 , H_2S, Cl_2, продукты облучения смеси N0 и цис-2-бутена.
Загрязнение среды гербицидами	Монурон, диурон, нефурон, атразин.
Определение бактерицидной активности в сыворотке человека	Иммуноглобулины, комплементы.
Модельное изучение влияния химических и физических факторов	Температура, давление, лекарственные препараты, анестетики (галотан), глицерин, сахароза.
Продукты окисления керогена сланцев	Высокомолекулярные кислоты.
Токсичность для рыб	Органические вещества.

Все тесты с использованием периодической культуры сходны между собой – сравнивается свечение бактерий в контроле и в присутствии анализируемых веществ или их смесей.

При создании тест-системы на основе светящихся бактерий часто возникает задача повышения чувствительности бактериальных клеток к низким концентрациям тестируемых соединений. Этого можно достичь изменением условий культивирования, способа обработки токсикантом, использования специфических чувствительных мутантных штаммов. Все эти подходы были использованы при создании тест-системы на различные фенолы и их производные, сульфопроизводные янтарной кислоты и гексахлоранциклогексана (ГХЦГ). Для выяснения механизма их действия на люминесцентную систему необходимо иметь представление и о влиянии этих веществ на жизнеспособность клеток и сохранность их структур. В ряде экспериментов изучали действие на ультраструктуру и выживаемость *P. leiognathi* и *V. harveyi* после обработки клеток гидрохиноном, п-бензохиноном, резорцином, пирокатехином,хлоридами кадмия и ртути, взятыми в концентрациях, которые вызывают 50 % тушение люминесценции. Более специфическое действие на люминесцентную систему оказывают п-бензохинон и гидрохинон, не вызывая грубых структурных повреждений. Резорцин и хлорид кадмия являются структурно-неспецифическими агентами, поэтому обработка этими соединениями вызывает структурные повреждения, затрагивающие все компартменты клетки и многие важные функции, в том числе и люминесценцию, что указыает на возможность создания избирательных тестов [13].

Несмотря на очевидные преимущества биолюминесцентного тестирования, такие тесты до сих пор не паспортизованы и не доказана правомерность их использования в качестве индикатора загрязнения окружающей среды. Для этого, прежде всего, необходимо провести сопоставление результатов биолюминесцентного тестирования и других современных биотестов [12].

Считается, что среди большого разнообразия мутантов можно выбрать штаммы, избирательно чувствительные к определенным веществам. Однако успешных работ в этом направлении пока мало. Зато появились работы, сделанные с использованием рекомбинантных светящихся бактерий, где успешно эксплуатируется идея о том, что излучающие ферменты– люциферазы и их гены в последние годы стали самыми привлекательными и употребительными маркерами в генетике, эмбриологии, молекулярной биологии, в мониторинге окружающей среды и для биохимической диагностики в медицине. Поэтому помимо использования в люминесцентном анализе природных светящихся бактерий ведется разработка новых направлений биотестирования, и одним из них является использование в качестве тест-объекта люминесцентных рекомбинантных штаммов различных бактерий (*E. coli, Pseudomonas, Rysobium* и другие). К настоящему времени описано клонирование и экспрессия генов люминесцентной системы светящихся бактерий *Vibrio harveyi*, *V. fischeri* и *P. leiognati* в плазмидном векторе клеток различных микроорганизмов [10]. Введение *lux*-гена позволяет создавать высокочувствительные биосенсоры, обладающие высокой специфичностью. Например, сконструированы бактерии, в которых под действием токсикантов увеличивается свечение. С помощью такого биолюминесцентного биосенсора, созданного на основе *E. coli*, можно установить наличие в среде (и в смесях тяжелых металлов) ртути. Принцип действия этого биосенсора заключается в увеличении экспрессии *lux*-генов при наличии в среде ионов ртути. Чувствительность метода выше, чем в атомной абсорбционной спектроскопии. Подобный биосенсор на основе бактерий *Pseudomonas putida* сконструирован и для определения в среде нафталина, толуола, ксилола [9]. Бактерии рода *Rysobium* использованы для конструирования люминесцентного биосенсора загрязнения почвы. Некоторые штаммы бактерий рода *Salmonella* использованы для конструирования люминесцентного биотеста, позволяющего определять распределение бактерий на поверхности различных пищевых продуктов. Было предложено встраивать *lux*-гены в бактериофаги, которые, внедряясь в клетку-хозяина, через от 30 до 50 мин вызывают экспрессию *lux*-генов. С использованием этого приема был разработан метод определения бактериальных клеток непосредственно в молоке, который позволяет «уловить» до 10 клеток в образце [12].

Таким образом, приведенные выше данные иллюстрируют актуальность и фундаментальную ценность заявляемого проекта, реализация которого позволит получить комплекс новых знаний о механизмах взаимодействия микроорганизмов, населяющих рубец жвачных, определяющих бактерицидную активность кормового фактора и компонентов рубцовой жидкости. Ожидаемые результаты проекта будут полностью соответствовать современному мировому уровню в данной области знаний.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (согл. №8604).

Литература

1. Георгиевский В. И. Физиология сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 511 с.

2. Данилов В.С., Зарубина А.П., Ерошников Г.Е. и др. Сенсорные биолюминесцентные системы на основе lux-оперонов разных видов люминесцентных бактерий // Вестник Московского университета. Сер.16. Биология. 2002. №3. С. 20–24.

3. Дускаев Г.К. Процессы пищеварения в рубце бычков разного направления продуктивности при сенно-концентратном рационе // Вестник мясного скотоводства // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2002. вып.55. С. 106-109

4. Дускаев Г.К. Течение преджелудочного пищеварения у бычков мясной породы в зависимости от типа кормления // Вестник мясного скотоводства, вып. 56. 2003. С. 230-233

5. Дускаев Г.К. Биометрическая зависимость показателей рубцового пищеварения у бычков разного направления продуктивности // Вестник мясного скотоводства // Матер. Всерос. науч.–практ. конф. ВНИИМС. Оренбург, 2006, вып.59. т.I С. 82-86

6. Левахин Г.И., Дускаев Г.К. Сравнительная характеристика образования основных метаболитов и динамика микрофлоры в рубце молодняка крупного рогатого скота, разного направления продуктивности // Матер. межрег. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Оренбург, 2001. С. 31-32

7. Левахин Г.И., Дускаев Г.К., Моисеев И.В., Павлова М.Ю. Жизнедеятельность микрофлоры рубца при разном уровне энергии и качестве клетчатки в рационе бычков // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества. Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Волгоград, 2006. ч.2. С. 424-426.

8. Нуржанов Б.С., Левахин Ю.И., Естефеев Д.В. Эффективность использования азота рациона при скармливании комплексного пробиотического препарата на основе сорбента - цеолита // Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2012. № 3(77). С. 85-88.

9. Чумакова Р.И., И.И. Гительзон Светящиеся бактерии. М: Наука, 1975.

10. Camboim, E.K.A., Tadra-Sfeir,M.Z., de Souza, E.M., Pedrosa, F.de O., Andrade, P.P., McSweeney, C.S., Riet-Correa, F. & Melo,M.A. 2012. Defluorination of sodium fluoroacetate by bacteria from soil and plants in Brazil. The Scientific World Journal (in press)

11. Frutos, P., Moreno-Gonzalo, J., Hervas, G., Garcia, U., Ferreira, L. M., Celaya, R., Toral, P. G., Ortega-Mora, L. M., Ferre, I., and Osoro, K., "Is the anthelmintic effect of heather supplementation to grazing goats always accompanied by anti-nutritional effects?," Animal., Vol. 2, No. 10, 2008, pp

12. Makkar, H. & McSweeney, C.S. 2005. Methods in Gut Microbial Ecology for Ruminants. Springer, The Netherlands. p. 225.

13. Min, B.R., Attwood, G.T., Reilly, K., Sun, W., Peters, J.S., Barry, T.N. & McNabb, W.C. 2002. Lotus corniculatus condensed tannins decrease in vivo populations of proteolytic bacteria and affect nitrogen metabolism in the rumen of sheep. Can. J. Microbiol. 48: 911–921.

14. Morgavi, D.P., Kelly, W.J., Janssen, P.H. & Attwood, G.T. 2012. Rumen microbial (meta)genomics and its application to ruminant production. Animal (in press)

15. Moallem, U., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., and Yacoby, S., "Production performance and pattern of milk fat depression of high-yielding dairy cows supplemented with encapsulated conjugated linoleic acid," Animal., Vol. 4, No. 4, 2010, pp. 641-652.

16. Padmanabha, J., Gregg, K., Ford,M., Prideaux, C.& McSweeney, C.S. 2004. Protection of cattle from fluoroacetate poisoning by genetically modified ruminal bacteria. Anim. Prod. Aust. 25: 293.

17. Zoetendal, E.G., Koike, S. & Mackie, R.I. 2003. A critical view on molecular ecology of the gastrointestinal tract. In: Mannetje, L. (Ed.), Matching Herbivore Nutrition to Ecosystem Biodiversity. Proceedings of the 6th International Symposium on the Nutrition of Herbivores, pp. 59–78. Merida, Yucatan, Mexico.

Логачев Константин Григорьевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, e-mail: koshak_00@mail.ru, Оренбург, ул. 9 Января, 29

Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, e-mail: vniims.or@mail.ru, Оренбург, ул. 9 Января, 29

Гулиц Александра Федоровна, аспирантка отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, e-mail: vniims.or@mail.ru, Оренбург, ул. 9 Января, 29

Каримов Ильшат Файзелгаянович, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета,

e-mail: ifkarimov@yandex.ru, тел.: 89128421523,

Адрес рабочий: Оренбург, пр. Победы, д. 13, корп. 16, ауд. 306

Адрес домашний: Оренбург, ул. Туркестанская, д. 13, кв. 64

УДК 636.088.31:637.5

Мясная продуктивность и качество мяса откармливаемых животных в зависимости от скармливания им различных доз комплексного пробиотического препарата

Д.В.Естефеев, Ю.И.Левахин, Б.С.Нуржанов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. На основании проведенных исследований было установлено, что скармливание комплексного пробиотического препарата, изготовленного на основе цеолита, оказывает положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота. При этом наилучшие результаты достигаются при скармливании биологически активного вещества в дозе 30,5 г на 1 голову.

Summary. In the course of the conducted studies it was established that feeding young cattle with complex probiotic preparation made of zeolite have a positive effect on meat productivity and quality. In this respect the best results obtained after feeding animals with biologically active substances in the dosage of 30,5 g per 1 head.

Ключевые слова: испытуемый препарат, аналоги, закономерность, эксперимент, масса туши, показатель, энергетическая ценность.

Key words: preparation under study, analogues, regularity, experiment, carcass weight, index, energy value.

Одной из главных задач, стоящих перед тружениками аграрного сектора, является удовлетворение потребностей населения страны в полноценных продуктах питания и, в частности, мяса.

В связи с этим увеличение производства высококачественной говядины является одной из актуальных задач современного развития животноводства. Для ее решения необходимо интенсифицировать весь процесс производства, широко внедрять разработанные наукой и проверенные практикой прогрессивные технологии, основанные на достижении в области кормления и содержания животных, организации производства, добиваясь при этом максимального генетического потенциала продуктивности животных при минимальных затратах кормов, средств и труда на единицу продукции [1, 3, 8]. Вместе с тем, необходимо проводить поиск более совершенных приемов повышения продуктивности скота, в том числе за счет использования биологически активных веществ [2, 4, 9].

Для проведения эксперимента было подобрано 40 бычков казахской белоголовой породы в возрасте 10 месяцев, из которых по принципу аналогов сформировано 4 группы - контрольная и три опытных по 10 голов в каждой. Различия заключались лишь в том, что животные контрольной группы на протяжении всего опыта содержались на основном рационе. Молодняк I, II и III опытных групп получал в составе рационов комплексный пробиотический препарат в дозах соответственно 27,5; 30,5 и 33,5 г на 1 голову в сутки.

Использование испытуемого препарата откармливаемым бычкам оказало положительное влияние на мясную продуктивность (табл. 1).

Таблица 1. **Результаты контрольного убоя подопытных животных**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	385,6±1,23	387,9±1,28	408,0±0,99	395,5±1,31
Масса парной туши, кг	209,0±2,07	210,6±1,89	223,6±1,95	215,9±1,77
Выход туши, %	54,2±0,81	54,3±0,69	54,8±1,04	54,6±0,83
Масса внутреннего сала, кг	13,9±1,02	12,1±1,06	13,2±0,93	12,6±1,11
Убойная масса, кг	220,9±1,03	222,7±0,94	236,8±0,76	228,5±0,88
Убойный выход, %	57,3±0,83	57,4±0,75	58,0±0,64	57,8±0,72

Наиболее тяжелые туши были получены от животных II и III опытных групп. Так, по массе парных туш молодняк II опытной группы превосходил сверстников из контрольной и I опытной групп на 7,0 – 6,2%. Разница между бычками II и III опытных групп была менее существенной и составила 3,6% в пользу первых. Аналогичная закономерность наблюдается и по остальным показателям. Так, по массе внутреннего сала молодняк II и III опытных групп превосходил аналогов из контрольной и I опытной групп соответственно на 10,9 – 9,1 и 5,9 – 4,1%, убойной массе – на 7,2 – 6,3 и 3,4 – 2,6%, убойному выходу – на 0,7 – 0,6 и 0,5 – 0,4%.

Бычки III опытной группы, хотя и превосходили по выше приведенным показателям сверстников из контрольной и I опытной групп, но значительно уступали животным II опытной группы. Изменение общей массы туши и внутреннего сала не полностью характеризует ценность мякотной части. Поэтому наряду с массой и выходом продуктов убоя важным показателем мясной продуктивности является морфологический состав туши (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический состав туш подопытных бычков**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	205,6±2,03	207,3±1,67	220,5±1,35	212,7±1,29
Масса мякоти, кг	161,2±0,99	162,9±1,82	174,9±1,17	168,2±0,88
Выход мякоти, %	78,41±0,17	78,58±0,21	79,32±0,26	79,08±0,19
Масса костей, кг	36,8±0,42	36,9±0,61	38,1±0,58	37,2±0,47
Выход костей, %	17,90±0,12	17,80±0,15	17,28±0,08	17,49±0,11
Масса сухожилий и связок, кг	7,6±0,21	7,5±0,26	7,5±0,31	7,3±0,28
Выход сухожилий и связок, %	3,69±0,13	3,62±0,09	3,40±0,14	3,43±0,12
Индекс мясности	4,38±0,04	4,42±0,07	4,58±0,06	4,52±0,02
Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы, кг	41,8	42,0	42,9	42,5

Результаты обвалки туш показали, что наибольшим содержанием в них мякоти как в абсолютном, так и в относительном выражении характеризовались животные II и III опытных групп. По ее количеству они превосходили сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 8,5 – 7,4 и 4,3 – 3,2%, а по выходу в туше – на 0,91 – 0,74 и 0,69 – 0,52%, то есть по обоим показателям преимущество имел молодняк, которому в период эксперимента скармливали в составе рационов комплексный пробиотический препарат в дозах соответственно 30,5 и 33,5 г на 1 голову.

Характерно, что с повышением живой массы у животных наблюдалось и увеличение массы костей в тушах. Однако по их выходу отмечалась обратная зависимость – удельный вес костяка в тушах бычков II и III опытных групп был на 0,62 – 0,41% ниже, чем контрольных сверстников.

Одним из основных качественных показателей туш является индекс мясности – отношение массы мякоти к массе костей. Считается, что чем выше индекс мясности, тем лучше качество туш.

Наиболее высоким значением индекса мясности характеризовались туши бычков II и III опытных групп, который составил соответственно 4,58 – 4,52, что на 4,6 – 3,6 и 3,2 – 2,3% больше, чем у сверстников из контрольной и I опытной групп.

Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы у молодняка контрольной группы равнялся 41,8 кг, что меньше чем у бычков опытных групп соответственно на 0,2; 1,1 и 0,7 кг.

Как известно, ценность мяса, и в частности говядины, определяется содержанием питательных веществ, необходимых для организма человека в усвояемой форме.

В связи с этим изучение химического состава продуктов убоя животных является неотъемлемой составной частью комплексной оценки качества мяса. Он позволяет судить не только о содержании в получаемой продукции тех или иных веществ, но и вывести соотношение компонентов, также определить ее биологическую, энергетическую и кулинарно-технологическую ценность [5, 6, 7].

На основании проведенных исследований было установлено, что химический состав мяса зависит как от характера кормления животных, так и их возраста (табл. 3).

Анализ представленных табличных данных показывает, что с возрастом по мере повышения упитанности животных происходит снижение влаги и увеличивается содержание протеина и жира, что оказало определенное влияние на химический состав мякотной части туши. За период опыта содержание сухого вещества и жира в мякотной части туши увеличилось и составило соответственно 28,32-30,18 и 8,44-9,64%, что на 3,7-5,57 и 2,61-3,81% выше по сравнению с начальным периодом. При сопоставлении данных в

Таблица 3. **Химический состав средней пробы мяса-фарша, %**

Группа	Влага	Сухое вещество	Протеин	Жир	Зола	Энергетическая ценность, МДж.
Начало опыта						
В среднем	75,39±0,18	24,61±0,31	17,86±0,56	5,83±0,37	0,92±0,01	5,34
Конец опыта						
Контрольная	71,68±0,91	28,32±0,87	18,87±0,77	8,44±0,72	1,01±0,02	6,53
I-опытная	71,47±0,86	28,53±0,72	18,96±0,68	8,58±0,66	0,99±0,04	6,60
II-опытная	69,82±0,64	30,18±0,93	19,58±0,74	9,64±0,73	0,96±0,01	7,11
III-опытная	70,63±0,89	29,37±0,65	19,16±0,81	9,23±0,59	0,98±0,03	6,88

относительных величинах по удельному весу протеина в сухом веществе следует отметить, что он изменялся обратно пропорционально содержанию жира. Так, если в начале эксперимента в сухом веществе мяса содержалось в среднем 72,57% протеина и 23,69% жира, то в конце опыта в среднем по группам соответственно 65,77 и 30,82%. Это способствовало увеличению энергетической ценности мяса, которая возросла с 5,34 до 6,53-7,11 МДж.

Анализ химического состава мякоти туш между сравниваемыми группами показал, что более высоким содержанием питательных веществ характеризовался молодняк II и III опытных групп. Бычки этих групп превосходили сверстников из контрольной и I опытной групп по содержанию сухого вещества соответственно на 1,86-1,65 и 1,05-0,84% (P<0,05), протеину- на 0,71-0,62 и 0,29-0,20% (P<0,01), жиру- на 1,20-1,06 и 0,79-0,65% (P<0,05). Разница по вышеперечисленным показателям между животными II и III опытных групп была менее значительной и составила соответственно 0,81; 0,42 и 0,41% в пользу первых.

С целью наиболее полной качественной оценки мякотной части туши были проведены исследования по определению химического состава длиннейшей мышцы спины (табл. 4).

Таблица 4. **Химический состав длиннейшей мышцы спины, %**

Группа	Показатель					
	Влага	Сухое вещество	Протеин	Жир	Зола	Энергетическая ценность, МДж
В начале опыта						
В среднем	78,77±0,25	21,23±0,17	19,57±0,11	0,68±0,23	0,98±0,02	3,62
В конце опыта						
Контрольная	77,69±0,72	22,31±0,96	19,73±0,82	1,56±0,48	1,02±0,05	3,99
I-опытная	77,46±0,84	22,54±0,68	19,94±0,76	1,63±0,55	0,97±0,03	4,06
II-опытная	76,11±0,67	23,89±0,81	20,91±0,91	1,97±0,39	1,01±0,01	4,36
III-опытная	76,59±0,93	23,41±0,75	20,60±0,63	1,82±0,42	0,99±0,04	4,24

Проведение такого анализа объясняется тем, что средняя проба мяса включает в себя не только мышцы, но и поверхностный мышечный жир.

С повышением живой массы и упитанности подопытных бычков в мышечной ткани, произошли ряд изменений, связанных с накоплением жировой ткани. Наблюдается снижение содержания влаги с одновременным увеличением сухого вещества и внутримышечного жира. Содержание влаги за период эксперимента снизилось на 1,06-2,66%, что привело к прямо пропорциональному увеличению количества сухого вещества в мышечной ткани. Количество жира по сравнению с начальным периодом возросло на 0,88-1,29%. Скармливание животным в составе рационов комплексного пробиотического препарата оказало благоприятное воздействие не только на интенсивность роста мышечной ткани, но и химический ее состав. Так, молодняк II и III опытных групп превосходил аналогов из контрольной и I опытной групп по содержанию сухого вещества соответственно на 1,58-1,35 и 1,10-0,87%, протеина — на 1,18-0,97 и 0,87-0,66%, жира — на 0,41-0,34 и 0,26-0,19%. Разница по вышеперечисленным показателям между бычками II и III опытных групп была менее существенной и составила соответственно 0,48; 0,31 и 0,15% в пользу первых.

Скармливание подопытным бычкам испытуемого препарата в составе рационов оказало существенное влияние и на кулинарно-технологические свойства мяса (табл. 5).

Таблица 5. **Технологические свойства длинейшего мускула спины подопытных бычков**

Группа	pH	Влагоудерживающая способность, %	Увариемость, %	КТП
В начале опыта				
В среднем	5,73±0,11	55,91±0,84	36,45±0,66	1,53
В конце опыта				
Контрольная	5,92±0,05	59,53±1,01	34,38±0,73	1,73
I-опытная	5,81±0,08	59,79±0,85	34,14±0,81	1,75
II-опытная	5,84±0,06	64,33±0,79	33,67±0,67	1,91
III-опытная	5,89±0,09	63,87±0,83	33,84±0,62	1,89

Одним из важнейших показателей качества мяса является pH, который характеризует физиологическое состояние животного. На его величину влияют пол, возраст, порода и различные предубойные факторы. От уровня pH зависит процесс созревания мяса и его хранимоспособность.

Оптимальной величиной концентрации ионов водорода для убойного молодняка крупного рогатого скота следует считать 5,8-6,0. Примерно такие же показатели отмечены и в нашем опыте, которые составили 5,81-5,92.

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью и меньшей уваримостью характеризовалось мясо подопытных бычков, получавших в составе рационов биологически активную добавку в дозе соответственно 30,5 и 33,5г на голову. Животные этих групп по влагоудерживающей способности превосходили сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 4,80-4,54 и 4,34-4,08%, но уступали по увариемости — на 0,71-0,54 и 0,47-0,30%. В связи с этим и кулинарно-технологический показатель (КТП) у бычков II и III опытных групп был значительно выше. Это превышение над молодняком контрольной и I опытной группами составило соответственно 10,41-9,14 и 9,25-8,00%.

На основании вышеизложенного следует, что использование комплексного пробиотического препарата в составе рациона оказало положительное влияние не только на мясную продуктивность в целом, но и на содержание основных питательных веществ в мясе подопытных животных.

Литература

1. Дускаев Г.К., Левахин Г.И., Моисеев И.В., Лебедянцева Л.А. Изменение количественного состава продуктов азотистого обмена и простейших при скармливании защищенного БАВ//Вестник мясного скотоводства. 2006. №59(1). С. 89-92.

2. Фомина М.В., Кван О.В., Сизенцов А.Н. Анализ совместного использования пробиотических препаратов и железа с различными физико-химическими свойсствами в эксперименте//Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. №131. С. 442-444.

3. Левахин Ю.И. Научно-практическое обоснование новых подходов к повышению продуктивного действия кормов при производстве говядины и технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота в условиях Южного Урала: автореф. дисс.…докт. с.-х. наук. Оренбург, 2007. 54 с.

4. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С. Влияние антистрессовых препаратов крезивала и ионола на мясную продуктивность откармливаемых бычков // Вестник мясного скотоводства. 2011. № 64 (1). С. 105-112.

5. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естефеев Д.В. Биологическая ценность мяса подопытных бычков при скармливании комплексного пробиотического препарата в составе рациона // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства. Матер. междунар. науч.-практ. конф. Оренбург, 2012. С. 113-114.

6. Левахин В.И., Коровин А.С., Рогачев Б.Г., Попов В.В. Экономическая эффективность скармливания пробиотика вилинола при выращивании и откорме бычков на мясо//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 156-160.

7. Левахин Г., Рысаев А., Дускаев Г. Эффективность скармливания бычкам защищенной формы целловиридина//Молочное и мясное скотоводство. 2008. №6. С. 24-25.

8. Павленко Г.В., Галиев Б.Х., Левахин Ю.И. Использование высококачественных кормов и нетрадиционных добавок при производстве говядины: монография. Оренбург, 2010. 265 с.

9. Тараканов Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве // Рекомендации. Калуга, 1998.

Естефеев Дмитрий Васильевич, соискатель

Левахин Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН

Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, e-mail: vniims.or@mail.ru, Оренбург, ул. 9 Января, 29

УДК 547.91:633

Региональные особенности жирокислотного состава зерна на примере Оренбургской области

А.В.Кудашева, Б.Х.Галиев, Н.М.Ширнина, Г.Б.Родионова
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по содержанию жира и жирных кислот в зерне злаковых и бобовых культур различных зон Оренбургской области. Дан анализ особенностей формирования жирнокислотного состава зерна.

Summary. The article presents the results of research on fat and fatty acids content in cereal and legume seeds of various areas of the Orenburg region, and the analysis of peculiarities of fat and fatty-acid composition.

Ключевые слова: жирные кислоты, зерно, зоны, жир.

Key words: fatty acids, seeds, areas, fat.

Главным условием увеличения производства продукции животноводства является рост производства кормов, в том числе зерновых. Климатические и биогеохимические особенности регионов оказывают непосредственное влияние не только на продуктивность растений, но и на химический состав биосубстратов последних [6].

В литературе всесторонний анализ получили данные по распределению белка в зерне по почвенно-климатическим зонам. Известно, что при продвижении с севера на юг по территории России на 10° широты среднее содержание белка в зерне повышается на 4,5%, на одной и той же широте при продвижении с запада на восток его количество может повышаться до 6% [10]. Непосредственное влияние на питательность кормовых растений оказывают наличие влаги в почве, температура и так далее [3]. Помимо этого химический состав растений может быть определен и рядом других факторов [1, 7].

В этой связи определенный интерес могут представлять исследования по жирнокислотному составу растительных субстратов произведенных в различных зонах. Особое отношение к данной теме определяется тем, что жиры, как нутриенты, играют важную роль в обмене веществ. Жиры, входящие в него ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, олеиновая), необходимы для нормального роста и развития скота. При недостатке жира в рационе снижается содержание ненасыщенных жирных кислот в плазме крови, а также активность ряда ферментов. С точки зрения химического состава жиры представляют сложные эфиры высших жирных кислот и трехатомного спирта. С жиром кормов в рацион животных доставляются витамины (А, Д, Е и К), а при недостатке их у животных снижается продуктивность [8, 9].

В представленной работе изучены региональные особенности жирнокислотного состава зерна фуражных культур на примере Оренбургской области. Исследования являются продолжением ранее выполненных работ [4].

Определение содержания жира, жирных кислот в зерне злаковых и бобовых культур проводилось в независимом Испытательном Центре ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства (аккред. №РОСС RU.0001.21 ПФ от 29.08.08). В исследованиях использован метод газовой хроматографии ГОСТ 30418 – 96; 30623 – 98.

Выбор зон на территории Оренбургской области определялся климатическими и почвенными особенностями.

Проведенные исследования показали, что наибольшее содержание жира, жирных кислот среди злаковых установлено в зерне кукурузы и овса, а наименьшее - в пшенице. Сходное содержание с пшеницей было характерно для зерна ячменя, в котором содержание жира составляет 21,4 г/кг.

Среди зерна бобовых преимущество по жиру было характерно для зерна нута, в котором количество жира больше в 2,3 раза по сравнению с горохом (табл. 1).

Таблица 1. **Содержание жирных кислот в зерне злаковых и бобовых культур, г/кг**

Показатель	кукуруза	овес	просо	пшеница	ячмень	среднее	горох	нут
Сухое вещество	858	871	845	873	869	863	875	850
Жир	33,1	37,5	30,3	18,5	21,4	28,2	16,2	37,9
Кислоты:								
линолевая	20,01	19,66	21,05	2,73	12,99	15,29	1,62	23,57
линоленовая	0,31	1,31	0,39	3,45	0,80	1,25	6,64	8,72
олеиновая	9,50	7,40	6,06	8,96	3,81	7,15	4,35	0,25
сумма ненасыщенных кислот	29,82	28,37	27,50	15,14	17,24	23,61	12,61	32,54
пальмитиновая	4,60	7,50	2,33	1,35	4,03	3,96	2,66	4,28
стеариновая	0,70	1,58	0,45	1,96	-	0,92	0,51	0,19
сумма насыщенных жирных кислот	5,30	9,08	2,78	3,31	4,03	4,90	3,17	4,47

Представленные данные по кукурузе ВИР-42 показывают, что в зерне кукурузы, выращенной в южной зоне, установлено меньшее количество жира и ненасыщенных жирных кислот (на 27,50%). Разница по насыщенным кислотам в пользу восточной зоны составила 27,36% (табл. 2).

Таблица 2. **Содержание жирных кислот в кукурузе, г/кг**

Показатель	Зона	
	восточная	южная
Сухое вещество	854,0	862,0
Жир	40,70	29,50
Линолевая	23,22	16,80
Линоленовая	0,36	0,27
Олеиновая	11,0	8,0
Сумма ненасыщенных кислот	34,58	25,07
Пальмитиновая	5,33	3,87
Стеариновая	0,81	0,59
Сумма насыщенных жирных кислот	6,14	4,46

Зерно ячменя, полученное в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области, отличается по содержанию жира и жирных кислот. Наибольший уровень последних был характерен для западной, южной и восточной зон, а наименьший - в северной. Полученные данные в различных зонах показывают, что ячмень является засухоустойчивой культурой, способной в степной и сухостепной зонах синтезировать больше жира и жирных кислот по сравнению лесостепной (северной). Необходимо отметить, что зерно ячменя содержит следы стеариновой кислоты. Данные по сумме ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в зависимости от зоны не имеют больших различий, что еще раз подтверждает его хорошую приспособленность к условиям, кроме северной зоны. Полученные нами данные согласуются с результатами исследования А.И.Демченко [1], который изучал жирнокислотный состав липидов ячменя 5 сортов в условиях различных районов Оренбургской области (табл. 3).

Таблица 3. **Содержание жирных кислот в зерне ячменя, г/кг**

Показатель	Зона					
	центральная	восточная	северная	западная	южная	юго-западная
Сухое вещество	850,0	879,3	863,0	880,0	876,0	868,0
Жир	20,99	23,0	17,99	23,10	22,90	20,50
Линолевая	12,36	13,55	10,63	13,63	13,55	12,06
Линоленовая	0,78	0,85	0,66	0,85	0,90	0,75
Олеиновая	3,74	4,09	3,20	4,10	4,09	3,64
Сумма ненасыщенных кислот	16,88	18,49	14,49	18,58	18,54	16,45
Пальмитиновая	3,96	4,32	3,39	4,34	4,33	3,86
Стеариновая	-	-	-	-	-	-
Сумма насыщенных жирных кислот	3,96	4,32	3,39	4,34	4,33	3,86
Сумма ненасыщенных и насыщенных кислот	20,84	22,81	17,88	22,92	22,87	19,31

Изучение жирнокислотного состава зерна проса, проведенного в различных природно-климатических зонах Оренбургской области показало, что содержание их не имеет больших различий (табл. 4).

Таблица 4. **Содержание жирных кислот в зерне проса, г/кг**

Показатель	Зона		
	центральная	восточная	южная
Сухое вещество	845,5	849,2	840,0
Жир	30,9	31,0	29,0
Линолевая	21,47	21,54	20,15
Линоленовая	0,402	0,403	0,377
Олеиновая	6,18	6,20	5,80
Сумма ненасыщенных кислот	28,05	28,14	26,32
Пальмитиновая	2,38	2,39	2,23
Стеариновая	0,46	0,46	0,43
Сумма насыщенных кислот	2,84	2,85	2,66

По сумме ненасыщенных кислот в восточной и южной зонах разница составляет 6,44%, по насыщенным жирным кислотам - 6,67%. Эта небольшая разница объясняется ее высокой засухоустойчивостью, тем не менее, условия в южной зоне, с более высокой температурой окружающей среды, несколько снизили накопление жира и жирных кислот. Следует отметить, что полученные нами данные согласуются с результатами Ш.М. Кениной [5], полученные в Оренбургском районе (центральная зона) Оренбургской области.

Содержание жира и жирных кислот в зерне овса изменяется в зависимости от зоны выращивания (табл. 5).

Таблица 5. **Содержание жирных кислот в зерне овса, г/кг**

Показатель	Зона				
	центральная	восточная	западная	южная	юго-западная
Сухое вещество	861,0	866,5	850,0	896,0	880,7
Жир	37,0	36,2	40,0	41,0	33,3
Линолевая	19,40	18,98	20,97	21,49	17,45
Линоленовая	1,30	1,27	1,40	1,43	1,16
Олеиновая	7,30	7,14	7,89	8,09	6,57
Сумма ненасыщенных кислот	28,0	27,39	30,26	31,01	25,18
Пальмитиновая	7,40	7,24	8,00	8,20	6,66
Стеариновая	1,56	1,53	1,69	1,73	1,41
Сумма насыщенных жирных кислот	8,96	8,77	9,69	9,93	8,07

В отличие от других культур, межзональные колебания более значительные. Наибольшее количество жира, жирных кислот установлено в южной и западной зонах, что подтверждает особенность его, приспособленность, а наименьшее – в юго-западной. Разница между южной зоной и юго-западной составляет 23,1% в пользу первой по уровню ненасыщенных жирных кислот. Особенно это заметно по содержанию олеиновой, линолевой кислот.

Полученные данные свидетельствуют о разнице в содержании жира и жирных кислот в зерне пшеницы, в зависимости от зоны выращивания (табл. 6).

Таблица 6. **Содержание жирных кислот в зерне пшеницы, г/кг**

Показатель	Зона				
	центральная	восточная	северная	западная	юго-западная
Сухое вещество	882	917	852	859	875
Жир	20,0	18,1	15,3	20,0	19,0
Линолевая	2,95	2,67	2,26	2,95	2,80
Линоленовая	3,74	3,38	2,86	3,74	3,55
Олеиновая	9,70	8,78	7,42	9,70	9,21
Сумма ненасыщенных кислот	16,39	14,83	12,54	16,39	15,56
Пальмитиновая	1,46	1,32	1,11	1,46	1,38
Стеариновая	2,12	1,92	1,62	2,12	2,01
Сумма насыщенных жирных кислот	3,58	3,24	2,73	3,58	3,39
Общая сумма ненасыщенных и насыщенных кислот	19,97	18,07	15,27	19,97	18,95

Наибольшее количество жира и ненасыщенных жирных кислот установлено в зерне, произведенном в центральной и западной зонах, наименьшее - в северной, промежуточное положение по их накоплению занимает восточная зона. Особенно заметная разница по накоплению жира и жирных кислот проявляется по олеиновой, линолевой, пальмитиновой кислотам. Это свидетельствует о влиянии окружающей среды на развитие растения и содержание в нем жира и жирных кислот.

В зерне гороха наибольшее количество жира и жирных кислот установлено в центральной зоне. В зонах западной и южной практически одинаковое количество ненасыщенных и насыщенных кислот, что подтверждает хорошую приспособленность его, несмотря на имеющуюся небольшую разницу в содержании сухого вещества. В бобах нута содержание жира оказалось в 2,2 раза, а по сумме ненасыщенных жирных кислот – в 2,58 раза больше по сравнению с горохом.

Кроме этого нут более засухоустойчивый по сравнению с горохом при выращивании и менее требователен к природно-климатическим условиям.

Однако, следует отметить большую разницу по количеству олеиновой кислоты в пользу гороха. Нут имеет преимущество по накоплению насыщенных жирных кислот. Полученные нами данным коррелируют с результатами исследования этих культур В.А. Доценко [2], проводимые в центральной зоне Оренбургской области.

Таблица 7. **Содержание жирных кислот в зерне гороха, г/кг**

Показатель	**Зона**		
	центральная	**западная**	**южная**
Сухое вещество	870	881	874
Жир	16,70	16,0	16,0
Линолевая	1,67	1,60	1,60
Линоленовая	6,83	6,54	6,54
Олеиновая	4,47	4,29	4,29
Сумма ненасыщенных кислот	12,97	12,43	12,43
Пальмитиновая	2,74	2,62	2,62
Стеариновая	0,52	0,50	0,50
Сумма насыщенных жирных кислот	3,26	3,12	3,12

Таким образом, полученные данные по содержанию жира, жирных кислот в зерне злаковых и бобовых культур подтверждают зависимость их накопления от вида культуры, условий выращивания и могут быть использованы при составлении рационов.

Литература

1. Демченко А.И. Исследование химического состава липидов ячменя Оренбургской области: автореф. дисс…. канд. биол. наук. Оренбург, 1970. 25 с.

2. Доценко В.А. Сравнительная оценка кормовых достоинств зерна гороха и нута при выращивании и откорме бычков в степной зоне Южного Урала: автореф. дисс…. канд. с.-х. наук. Оренбург, 2010. 26 с.

3. Кудашева А.В., Чадаева М.Н. Определение витамина Е в растительных объектах // Ветеринария, 1981. №12. С. 68-69.

4. Кудашева А.В., Родионова Г.Б., Корнейченко В.И.. Энергетическая питательность кормов Оренбургской области. // Вестник мясного скотоводства. 2011. вып. 64 (2). С. 106-113.

5. Кенина Ш.М. Исследование химического состава липидов проса и просяного масла, пораженного грибами: автореферат дисс….канд. биол. наук, Оренбург, 1971. 18 с.

6. Левахин Г.И. Научные основы повышения энергетической ценности и продуктивного действия основных кормовых средств сухостепной зоны Южного Урала при производстве говядины.

7. Левахин Г.И., Родионова Г.Б., Мирошников С.А., Мартыненко С.С. Способ определения химического состава растений. Патент на изобретение RU 2128924.

8. Мищенко Н.В., Кондакова К.С., Муслюмова Д.М. Особенности жирокислотного состава мяса КРС // Вестник мясного скотоводства. 2012. №1 (75). С. 44-46.

9. Ширнина Н.М., Шубин А.Н., Галиев Б.Х., Картекенов К.Ш., Рахимжанова И.А. Влияние рационов с различным уровнем ненасыщенных жирных кислот на переваримость питательных веществ бычков, выращиваемых на мясо. // Вестник мясного скотоводства. 2012. №2 (76). С. 83-87.

10. Турбин Н.В. Основные физиологические процессы, определяющие продуктивность растений. М.: Знание, 1978. С. 30-49.

Кудашева Александра Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, старший научный сотрудник отдела научно-технической информации и патентоведения ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 77-39-97

Галиев Булат Хабулеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 77-07-63

Ширнина Надежда Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 77-07-63

Родионова Галина Борисовна, кандидат биологических наук, зав. независимым Испытательным Центром ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства, тел. 77-39-97

УДК 636.084.41:637.5

Продуктивное действие рационов в зависимости от содержания в них ненасыщенных жирных кислот при выращивании на мясо

Н.М.Ширнина, Б.Х.Галиев
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН
И.А.Рахимжанова
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Аннотация. На основании проведенных исследований было установлено, что скармливание рационов с различным количеством в них ненасыщенных жирных кислот оказывает неодинаковое продуктивное действие на бычков выращиваемых на мясо. Наиболее высокие показатели отмечены у животных, получавших рацион с уровнем 2,9 ненасыщенных жирных кислот от сухого вещества.

Summary. Based on this study it was found that feeding diets with different amounts in them unsaturated fatty acids have dissimilar effects on the productive calves raised for veal. The highest rates were observed in animals fed a diet with a level of 2.9 of unsaturated fatty acids of the dry matter.

Ключевые слова: бычки, рацион, фуз, жир, ненасыщенные жирные кислоты, живая масса, среднесуточные приросты, относительная скорость роста.

Key words: steers, diet, fuzz, fat, saturated fatty acids, live weight, average daily gain, relative growth rate.

Организация рационального кормления крупного рогатого скота, как и других животных, должна основываться, прежде всего, на знании их потребности в энергии, питательных, биологически активных веществах, а также на объективной оценке кормовых средств с точки зрения эффективности их использования и специфического воздействия на организм животного, уровень и качество получаемой продукции [1, 2, 3, 4].

Важное значение в полноценном кормлении животных имеют липиды. Кроме высокой энергетической ценности липиды являются поставщиками ненасыщенных жирных кислот.

Поэтому при нормированном кормлении животных необходимо учитывать содержание в рационе линолевой, линоленовой и олеиновой кислот, то есть ненасыщенных жирных кислот, в организме животных которые не синтезируются, поэтому обязательно должны поступать с кормом.

Недостаток ненасыщенных жирных кислот приводит к нарушению обменных процессов, снижению продуктивности, увеличению расхода кормов на единицу продукции. Применение различных растительных и животных жиров в составе рационов молодняка крупного рогатого скота позволяет значительно повысить интенсивность роста, снизить затраты кормов на единицу прироста, улучшить качество получаемой продукции [5, 6].

С целью изучения продуктивного действия рационов в зависимости от содержания в них ненасыщенных жирных кислот нами был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для этого подобрали 40 бычков казахской белоголовой породы, из которых по принципу пар аналогов сформировали четыре группы – контрольную и три опытных (I, II, III) , по 10 голов в каждой.

Молодняк контрольной группы на протяжении всего опыта получал типовой рацион, используемый в хозяйстве. Для получения различного уровня ненасыщенных жирных кислот в рационы опытных групп добавляли кормовой подсолнечный фуз в количестве 125; 225 и 340 г при одновременном пропорциональном снижении других кормов. В результате уровень ненасыщенных жирных кислот в I опытной группе составлял 2,90% (сырой жир -4,1%), во II и III – соответственно 3,55 (5,1%) и 4,18% (6,2%) от сухого вещества.

При проведении исследований структура кормовых рационов изменялась в зависимости от химического состава скормленных кормов, возраста, живой массы и планируемых среднесуточных приростов подопытных бычков (табл. 1).

Рационы всех подопытных бычков относились к концентратно-силосному типу кормления. В структуре рациона бычков контрольной группы в среднем за опыт концентраты составляли 48,3%, сено злаково-бобовое – 24,22%, силос кукурузный – 20,13%, прочие корма -7,45%; в рационах опытных групп заданные корма составляли соответственно 45,86 -41,97; 23,12-21,16; 19,14 -17,38 и 7,35%.

Кроме того, в опытных группах пропорционально введенному количеству фуза по питательности уменьшали количество концентратов, сена и кукурузного силоса. В результате подсолнечный фуз в структуре рационов опытных групп в среднем за период исследований занимал 4,46 -12,14%.

На основании проведенных исследований нами было установлено, что различный уровень ненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, олеиновая) в составе изучаемых рационов оказывает определенное влияние на весовой рост тела подопытного молодняка (табл. 1).

Таблица 1. **Динамика живой массы подопытных бычков, кг**

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
9	196,6	196,2	196,2	195,8
10	224,1	226,1	226,2	224,9
11	252,3	256,9	256,3	254,45
12	290,2	287,2	286,0	283,25
13	306,9	315,8	314,3	310,85
14,5	351,9	369,1	360,0	356,2

Из представленной таблицы следует, что в начале опыта живая масса подопытных бычков при проведении исследований была практически одинаковой во всех группах и составила в среднем 195,8-196,6 кг, то в дальнейшем бычки I и II опытных групп, получавшие в составе рационов ненасыщенные жирные кислоты не уровне 2,92-3,48% от сухого вещества, характеризовались более высокими показателями живой массы. Так, бычки I и II опытных групп уже в 10-месячном возрасте превосходили своих аналогов из контрольной и III опытной групп на 1,2-2,0 кг и 1,3-2,1 кг (P<0,05).

Значительное влияние на динамику живой массы подопытных бычков оказало включение в состав кормовых рационов ненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, олеиновая) на уровне 3,5% от сухого вещества. Бычки этой группы на протяжении всего научно-хозяйственного опыта превосходили по живой массе своих сверстников из контроля и III опытной группы. Разница по живой массе в конце эксперимента составила 8,1-3,8 кг (P<0,05) в пользу подопытных бычков II опытной группы.

Однако более высокой живой массой отличались подопытные животные I опытной группы, получавшие в составе рациона ненасыщенные жирные кислоты на уровне 2,9% от сухого вещества. Бычки I опытной группы превосходили в конце физиологических исследований сверстников из контрольной группы на 12,2 кг (3,47%), II опытной – на 4,1 кг (1,13%) и III опытной – на 7,9 кг (2,17%).

Аналогичная закономерность в динамике живой массы подопытных бычков наблюдалась и при проведении производственной проверки. Если в 9-месячном возрасте бычки сравниваемых групп имели примерно одинаковую живую массу – 239,,0-240,5 кг, то в дальнейшем стали вырисовываться определенные различия, зависящие от характера кормления. Так, животные опытной группы в 10-месячном возрасте превосходили своих сверстников из контроля на 3,7 кг (1,37%, P<0,05), в 12-месячном – на 9,7 кг (2,97% P<0,05) и в 15-месячном – соответственно на 15,9 кг (3,96%, P<0,05).

Полученные нами данные свидетельствуют, что при проведении научно-хозяйственного опыта и производственной проверки бычки всех сравниваемых групп характеризовались довольно высокой энергией роста (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика среднесуточных приростов подопытных бычков, г**

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
9-10	915±16,98	997±9,54	1000±12,73	970±8,83
10-11	940±23,36	1027±18,93	1004±24,36	984±29,14
11-12	930±25,06	1010±10,01	990±25,34	951±29,14
12-13	890±5,73	953±26,88	942±12,35	929±37,55
13-14,5	884±9,61	947±58,55	896±10,03	910±44,65
9-14,5	908±23,0	982±18,48	956±21,46	938±10,55

Однако бычки опытных групп, имея более высокие показатели по живой массе, характеризовались также высокими среднесуточными приростами по сравнению со сверстниками из контрольных групп.

Из представленной таблицы и рисунка следует, что наиболее высокие показатели по среднесуточным приростам имели бычки I опытной группы, получавшие ненасыщенные жирные кислоты на уровне 2,92% от сухого вещества рационов. Они превосходили своих сверстников из контрольной группы по среднесуточному приросту за научно-хозяйственный опыт на 74 г (8,15% P<0,05), II опытной – на 48 г (5,29% P<0,05) и III опытной - соответственно на 30 г (3,30% P<0,05).

Разница между животными контрольной и II и III опытными группами была несколько ниже и составила 30-48 г (3,30-5,29% P<0,05) в пользу опытных бычков, получавших в рационе ненасыщенные жирные кислоты.

При проведении производственной проверки также получены высокие показатели по среднесуточным приростам в опытной группе. Животные этой группы превосходили аналогов из контроля на 80 г (8,84% P<0,05).

Для более полной характеристики изменений величины растущей массы подопытных животных необходимо представить данные по абсолютным приростам. На протяжении всего научно-хозяйственного опыта и производственной проверки подопытные бычки, имея различную интенсивность роста, характеризовались и неодинаковыми показателями по абсолютным приростам (табл. 3).

Таблица 3. **Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков, кг**

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
9-10	27,5±1,29	29,9±0,29	30,0±3,82	29,1±0,26
10-11	27,2±0,70	30,8±0,57	30,1±0,73	29,55±2,07
11-12	28,0±0,75	30,3±0,30	29,7±0,76	28,8±1,07
12-13	26,7±0,17	28,6±0,81	28,3±0,37	27,6±2,93
13-14,5	45,0±0,49	48,3±4,51	45,7±0,55	45,35±2,27
9-14,5	154,4±3,70	167,9±3,14	163,8±3,68	160,4±1,77

Из представленной таблицы следует, что во время проведения физиологических исследований по абсолютным приростам подопытные животные имели некоторые различия. Так, в первые месяцы (9-12 мес.) подопытные бычки I и II опытных групп заметно превосходили своих контрольных сверстников. Разница по абсолютным приростам в возрасте 9-12 месяцев составила между I опытной и контрольной группами 8,3 кг (10,04%), между II опытной и контролем – соответственно 7,1 кг (8,58%). В дальнейшем также животные опытных групп имели более высокие показатели, чем их контрольные сверстники. За весь период научно-хозяйственного опыта абсолютный прирост в I опытной группе был выше на 13,5 кг (8,74% P<0,05), во II и III – соответственно на 9,4 кг (6,09% P<0,05) и на 6,0 кг (3,89% P<0,05) в сравнении с контролем.

При проведении производственной проверки подопытные бычки, получавшие в составе рациона ненасыщенные жирные кислоты, имели показатели по абсолютному приросту как в различные периоды выращивания, так и в среднем за опыт выше на 14,4 кг (8,84% P<0,05), чем контрольные сверстники.

Следует отметить, что абсолютные приросты живой массы подопытных бычков не в полной мере характеризуют скорость роста животных и в связи с этим нами изучена она в относительных величинах (табл. 4).

Таблица 4. **Динамика относительных приростов подопытных бычков, %**

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
9-10	13,99	15,24	15,29	14,86
10-11	12,58	13,62	13,31	13,14
11-12	11,06	11,79	11,59	11,32
12-13	9,53	9,96	9,89	9,74
13-14,5	8,65	9,0	8,55	8,59
9-14,5	79,04	85,58	83,54	81,94

Необходимо отметить, что относительная скорость роста подопытных бычков была подвержена общим закономерностям развития живого организма в онтогенезе и с возрастом имеет тенденцию к снижению.

Если абсолютный прирост подопытных бычков за период выращивания оставался примерно на одном уровне, а с возрастом постепенно увеличивалась их живая масса, то относительная скорость роста, наоборот, уменьшалась. Это наглядно видно из представленной таблицы.

Анализируя приведенные данные в таблице следует отметить, что в возрасте 9-10 месяцев относительная скорость роста бычков контрольной группы составила 13,99%, опытных – 14,86-15,29%, то в конце опыта эти показатели были равны 8,65 и 8,5-9,0%, или меньше на 5,34 и 6,31-6,29%. Если же провести сравнительную оценку относительной скорости роста между сравниваемыми группами, то наблюдалось определенное преимущество по этому показателю бычков опытных групп. Эта разница в среднем за физиологический опыт составила соответственно по группам 6,54; 4,50 и 2,90%. При производственной проверке бычки, получавшие в составе рациона ненасыщенные жирные кислоты, превосходили своих аналогов из контрольной группы по относительным приростам на 5,56%.

На основании вышеизложенного следует отметить, что использование ненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, олеиновая) в составе кормовых рационов оказывает положительное влияние на интенсивность роста подопытных бычков. При этом более эффективным и оптимальным уровнем ненасыщенных жирных кислот надо считать на уровне 2,90% от сухого вещества рациона.

Литература

1.Левахин В.И., Галиев Б.Х., Рахимжанова И.А. Влияние использования экструдированных карбамидных концентратов в составе комбикормов на мясную продуктивность бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №2 (76) С.78 -83.

2.Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естефеев Д.В. Влияние комплексного пробиотического препарата на интенсивность роста откармливаемых бычков // Вестник РАСХН, 2012. №4. С.75 -76.

3. Мирошников С.А., Муслюмова Д.М. Новые подходы к созданию кормовых продуктов на основе поликомпонентных растительно – минеральных смесей, подвергнутых кавитационной обработке // Вестник мясного скотоводства. 2012. №3 (77). С. 7- 11.

4. Рахимжанова И.А., Левахин В.И., Галиев Б. Х. Энергетический обмен в организме бычков при использовании ростстимулирующего препарата в рационе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. №6(38). С. 118-120.

5. Ширнина Н.М., Шубин А.Н., Галиев Б.Х., Картекенов К.Ш., Рахимжанова И.А. Влияние рационов с различным уровнем ненасыщенных жирных кислот на переваримость питательных веществ, бычков выращиваемых на мясо // Вестник мясного скотоводства. 2012. №2 (76). С. 83-87.

6 .Шубин А.Н., Ширнина Н.М., Галиев Б.Х.,Картекенов К.Ш., Муслюмова Д.М. Линейный рост бычков, выращиваемых на мясо, в зависимости от уровня ненасыщенных жирных кислот в рационе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. №4(36). С. 107-110.

Ширнина Надежда Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, тел.: 8(3532)77-44-24

Галиев Булат Хабулеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, тел.: 8(3532)77-44-24

Рахимжанова Ильмира Акзамовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, преподаватель кафедры электрообеспечения сельского хозяйства

460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев,18, тел. 8(3532)578152

УДК 636.088.31

Мясная продуктивность и качество продукции бычков при скармливании пробиотиков

Ю.Ю.Петрунина, И.А.Бабичева, Л.Н.Ворошилова
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о положительном влиянии пробиотиков на мясную продуктивность и биологическую ценность мяса откармливаемых бычков. При этом наиболее высокие показатели мясной продуктивности животных достигаются при скармливании им в составе рациона пробиотика в дозе 3 г/кг сухого вещества рациона.

Summary. The results of the research conducted indicate positive influence of probiotics on beef productivity and biological value of meat of the bull-calves fed. The highest beef productivity of animals is achieved when feeding 3 g of probiotics per 1 kg of ration dry matter.

Ключевые слова: пробиотик, бычки, мясная продуктивность, биологическая ценность, убойный выход.

Key words: probiotic, bull-calves, beef productivity, biological value, slaughter yield.

Уровень мясной продуктивности животных, качество и пищевое достоинство говядины зависят от многих факторов, главными из которых являются порода, пол, возраст, условия содержания и кормления [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В арсенале средств, способных изменить обмен веществ у животных в сторону повышения их продуктивных качеств, достойное место могут занять пробиотики – препараты, содержащие живые микроорганизмы. Пробиотические препараты нормализуют микрофлору, улучшают обмен веществ, повышают продуктивность и экономические показатели производства [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. В связи с этим изучение мясной продуктивности в зависимости от использования пробиотика в составе рационов представляет определенный интерес.

С целью изучения влияния пробиотика на мясную продуктивность был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ОАО «им. Н.Е. Токарликова» Альметьевского района Республики Татарстан. Бычки контрольной группы содержались на протяжении всего опыта на основном рационе, в состав которого входили: сено люцерновое, сенаж вико-овсяной, комбикорм и патока кормовая. Молодняк I; II и III опытных групп получали дополнительно к основному рациону пробиотик «Лактоэнтерол» в дозах соответственно 2; 3 и 4 г/кг сухого вещества.

Сравнительный анализ убойных качеств подопытных животных представлен в таблице 1.

Таблица 1. **Результаты контрольного убоя подопытных бычков**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	401,3± 2,12	409,7±2,70	420,0±2,32	414,3±2,03
Масса парной туши, кг	225,0±1,45	230,5±1,59	239,0±1,74	234,3±1,16
Выход туши, %	56,07	56,26	56,90	56,55
Масса внутреннего жира, кг	11,6±0,17	12,2±0,37	12,8±0,23	12,4±0,26
Выход внутреннего жира, %	2,89	2,98	3,05	2,99
Убойная масса, кг	236,6±1,57	242,7±1,36	251,8±1,74	246,7±1,34
Убойный выход, %	58,96	59,24	59,95	59,55

Результаты контрольного убоя показали, что наиболее тяжеловесные туши были получены от бычков, получавших в составе рациона пробиотик. Так, по массе парной туши молодняк I; II и III опытных групп превосходил контрольных животных соответственно 5,5 (2,4%); 14,0 (6,2%) и 9,3 (4,1%).

Аналогичная закономерность наблюдалась и по остальным изучаемым показателям. Так, по массе внутреннего жира соответственно на 5,1; 10,3 и 6,9%, убойному выходу – на 0,28; 0,99 и 0,59%. Причем животные II опытной группы превосходили сверстников из I и III опытных групп по массе парной туши соответственно на 3,7 и 2,0%, внутреннего жира – на 4,9 и 3,2%, убойному выходу – на 0,71 и 0,40%.

Одним из качественных показателей, характеризующих мясную продуктивность животных, является морфологический состав туш (табл. 2).

Таблица 2. **Морфологический состав туш подопытных бычков**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	223,0±1,74	228,5±1,89	236,8±1,39	232,3±1,45
Масса мякоти, кг	175,3±1,36	180,2±1,39	187,7±1,54	183,7±1,51
Выход мякоти, %	78,61	78,86	79,27	79,08
Масса костей, кг	40,2	40,7	41,4	41,0
Выход костей, %	18,03	17,81	17,48	17,65
Масса сухожилий и связок, кг	7,5	7,6	7,7	7,6
Выход сухожилий и связок, %	3,37	3,33	3,25	3,27
Индекс мясности	4,36	4,43	4,53	4,48
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	42,2	42,5	43,1	42,9

Его анализ свидетельствует о том, что мясо бычков опытных групп характеризовалось наиболее оптимальным морфологическим составом. Так, в тушах животных, получавших лактоэнтерол, содержалось 180,2-187,7 кг мякоти и 40,7-41,4 кг костей. По массе мякоти молодняк I; II и III опытных групп превосходил контрольных сверстников из контроля соответственно на 4,9 (2,8%); 12,4 (7,1%) и 8,4 кг (4,8%).

Невысокое содержание костей в тушах подопытных животных оказало влияние на индекс мясности – отношение массы мякоти к массе костей. Наиболее высоким этот показатель был у бычков опытных групп, по которому они превосходили аналогов контрольной группы на 1,6-3,9%.

Качество мяса во многом определяется его химическим составом. Результаты анализа химического состава мяса, полученного от подопытных бычков, свидетельствуют о его физиологической зрелости (табл.3).

Таблица 3. **Химический состав (%) и энергетическая ценность мякоти туш подопытных животных**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	68,38±0,24	68,09±0,20	67,39±0,29	67,88±0,22
Сухое вещество	31,62±0,24	31,91±0,20	32,61±0,29	32,12±0,22
Белок	18,23±0,15	18,30±0,18	18,59±0,14	18,44±0,20
Жир	12,50±0,12	12,75± 0,15	13,28±0,12	12,88±0,16
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	9,23	9,35	9,62	9,43
Энергетическая ценность мякоти туши, МДж	1618,02	1684,87	1805,67	1732,29

Данные химического анализа средних проб мякоти туш показали количество сухого вещества в мякоти туш опытных животных было на уровне 31,91–32,61%, что выше, чем у контрольных сверстников на 0,29–0,99%.

Уровень белка в единице мякотной туши у бычков сравниваемых групп был практически одинаковым, а наиболее высокое содержание жира отмечалось у животных, получавших в составе рациона лактоэнтерол. Их превосходство над сверстниками контрольной группы по этому показателю составляло соответственно 0,25; 0,78 и 0,38%.

Соотношение жира к белку в контрольной группе составляло 0,69:1, в I опытной – 0,70:1, II – 0,71:1 и III опытной – 0,70:1. Это отразилось на показателях энергетической ценности. Энергетическая ценность 1 кг мякоти туш опытных бычков была выше на 9,35-9,62 МДж (1,3-4,2%), чем у особей контрольной группы. Энергетическая ценность мякоти всей туши у бычков контрольной группы составляла 1618,02 МДж, что ниже на 66,85; 187,65 и 114,27 МДж по сравнению с бычками базового варианта.

Как известно, питательная ценность мяса определяется, главным образом качественным составом белков. В качестве критерия биологической ценности мышечной ткани используют соотношение двух аминокислот – триптофана, характеризующего содержание полноценных белков и оксипролина – неполноценных. Это соотношение принято называть белково-качественным показателем (БКП). При этом считают, что чем выше это соотношение, тем ценнее биологическая ценность мяса. На основании проведенных исследований установлено, что использование лактоэнтерола в кормлении бычков, выращиваемых на мясо, оказало положительное влияние на биологическую ценность мяса (табл. 4) [17, 18, 19, 20].

Таблица 4. **Биологическая ценность длиннейшего мускула спины подопытных животных**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг%	398,0±4,85	410,0± 6,10	416,0,0±9,29	414,0±8,13
Оксипролин, мг%	64,4±1,05	63,0±1,36	62,7±0,49	62,9±1,16
БКП	6,18	6,51	6,63	6,58

Данные таблицы свидетельствуют о том, что животные контрольной группы уступали сверстникам опытных групп по содержанию триптофана в среднем на 3,0-4,3 мг%, но превосходили по содержанию оксипролина - на 2,2-2,7 мг%. В целом по БКП более выгодное положение занимали бычки, получавшие лактоэнтерол. Так, по этому показателю они превосходили молодняк базового варианта – на 5,3-7,3%.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота пробиотик «Лактоэнтерол» оказало влияние и на кулинарно-технологические свойства мяса (табл. 5).

Таблица 5. **Кулинарно - технологические свойства длиннейшего мускула спины подопытных животных**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
pH	5,93±0,02	5,90±0,04	5,75±0,06	5,88±0,05
Влагоудержание, %	65,68±0,42	66,45±0,37	66,98±0,26	66,62±0,32
Увариваемость, %	35,50±0,28	35,15±0,16	34,70±0,18	34,88±0,20
КТП	1,85	1,89	1,93	1,91

Важным показателем качества мяса является концентрация водородных ионов (pH). Данный показатель характеризует физиологическое состояние животного [14, 15, 16, 17, 18].

В нашем опыте pH составил 5,75-5,93. Причем достоверной разницы между группами не наблюдалось.

Лучшими технологическими свойствами мышечной ткани отличались животные, получавшими в составе рационов пробиотический препарат. По влагоудерживающей способности они превосходили молодняк контрольной группы – на 0,77-1,30%. В то же время мясо животных опытных групп отличалось меньшей увариваемостью на 0,35-0,80% по сравнению с аналогами контрольной группы.

Аналогичные данные получены и при использовании в кормлении бычков черно-пестрой породы пробиотика «Бацелл» в тех же дозах скармливания, что и «Лактоэнтерол». В частности, в возрасте 15 мес. превосходство молоднка опытных групп над контрольными сверстниками по массе парной туши составило соответственно 7,4 (3,6%); 16,4 (8,0%); 15,0 кг (7,3%), массе внутреннего жира – 0,5 (4,2%); 1,4 (11,9%); 1,2 кг (10,2%), убойной массе – 7,9 (3,7%); 17,1 (8,2%); 16,2 кг (7,5%), убойному выходу – 0,37; 0,93; 0,86%, индексу мясности – 1,6; 2,7; 2,7% в пользу бычков, получавших бацелл в дозе 3г/кг сухого вещества рациона.

Таким образом, применение лактоэнтерола при выращивании бычков на мясо (особенно в дозе 3 г/кг сухого вещества рациона) способствует повышению мясной продуктивности и улучшению биологической ценности говядины, что в настоящее время для животноводства актуально.

Литература

1. Фенченко Н.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Биологически активные вещества. Уфа, 2003. 200 с.

2. Фисинин В.И., Калашников В.В., Драганов И.Ф., Левахин В.И. Новое в кормлении животных: Справочное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 617 с.

3. Фомина М.В., Кван О.В., Сизенцов А.Н. Анализ совместного использования пробиотических препаратов и железа с различными физико-химическими свойствами в эксперименте//Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. №131. С. 442-444.

4. Харламов В.А., Эффективность выращивания бычков на мясо при использовании в рационах БВМД и Фелуцена//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 316-318.

5. Калашников В., Амерханов Х., Левахин В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и пути их развития // Молочное и мясное скотоводство, 2010. №1.С. 2-5.

6. Левахин В.И. Инновационные проекты и технологии в мясном скотоводстве // Вестник мясного скотоводства. 2006. Вып. 59. Т. 1. С. 8-10.

7. Левахин В.И., Бабичева И.А., Петрунина Ю.Ю. Эффективность использования БАВ при выращивании мясных бычков // Молочное и мясное скотоводство, 2010. №7. С. 22-24.

8. Левахин В.И., Горлов И.Ф., Калашников В.В., Швиндт В.И. Использование нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: монография. М.: Россельхозакадемия, 2008. 404 с.

9. Левахин В.И., Сиразетдинов Ф.Х., Калашников В.В., Горлов И.Ф. Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества: монография. М.: Россельхозакадемия, 2008. 388 с.

10. Левахин В.И., Бабичева И.А., Петрунина Ю.Ю., Поберухин М. Эффективное использования БАВ пр выращивании мясных бычков // Молочное и мясное скотоводство, 2010. №7. С. 22-24.

11. Левахин В.И., Попов В.В., Сиразетдинов Ф.Х. и др. Новые приемы высокоэффективного производства говядины: монография. М.: Вестник РАСХН, 2011. 412 с.

12. Левахин В.И., Бабичева И.А., Терновая Т.А. Обмен кальция и фосфора в организме бычков казахской белоголовой породы при скармливании лактоэнтерола // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Матер. междунар. науч.-практ. конф. 5 - 7 июля. Волгоград, 2011. С. 38-40.

13. Левахин В.И., Бабичева И.А., Поберухин М.М., Исхаков Р.Г., Петрунина Ю.Ю. Использование пробиотиков в животноводстве // Молочное и мясное скотоводство, 2011. №8. С. 13-14.

14. Левахин В.И., Коровин А.С., Рогачев Б.Г., Попов В.В. Экономическая эффективность скармливания пробиотика вилинола при выращивании и откорме бычков на мясо//Вестник мясного скотоводства. 2007. №60(1). С. 156-160.

15. Левахин Ю.И., Мещеряков А.Г., Естефеев Д.В. Влияние комплексного пробиотического препарата на переваримость питательных веществ рационов // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях / Матер. науч.-практ. конф. Волгоград, 2012. ч. 1. С. 42-43.

16. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естефеев Д.В. Биологическая ценность мяса подопытных бычков при скармливании комплексного пробиотического препарата в составе рациона // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства / Матер. науч.-практ. конф. Оренбург, 2012. С. 113-114.

17. Петрунина Ю.Ю. Морфологический состав и метаболиты крови бычков при скармливании пробиотика // Вестник мясного скотоводства. №3 (77). 2012. С. 76-79.

18. Петрунина Ю.Ю., Ворошилова Л.Н. Интенсивность роста бычков при скармливании им пробиотика // Инновационные направления в развитии с.-х. производства / Матер. междунар. науч.-практ. конф. 9-10 октября. Оренбург, 2012. С. 45-46.

19. Субботин В.В, Данилевская Н.В. Применение пробиотического препарата в птицеводстве и промышленном животноводстве // Матер. междунар. науч.-практ. конф.. М.: ГНУ ВНИИЭВ, 2006. С. 71-72.

20. Зелепухин А.Г., Левахин В.И. Повышение эффективности производства говядины: монография. М., 2002. 230 с.

Петрунина Юлия Юрьевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства РАСХН, тел. 89096079581

Бабичева Ирина Андреевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры химии ОГАУ, тел. 89068384635

Ворошилова Лариса Николаевна, соискатель, старший преподаватель ОГАУ, тел. 89128458876

УДК 631.5:6332

Восстановление плодородия пахотных земель, подверженных деградации, путем создания сенокосов и пастбищ для мясного скота

Ю.Н.Сидоров, Н.Н.Докина, А.Ф.Рысаев
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. В статье приводятся данные по исследованию – влияние многолетних трав на восстановление плодородия деградированных пахотных земель. За десятилетний период возделывания многолетних трав содержание гумуса в пахотном горизонте увеличилось на 0,30-0,37%.

Summary. The article cites the research data on the influence of permanent grasses on fertility restoration of degraded agricultural lands. Over the ten-year period of cultivation of permanent grasses, the humus content in plough layer increased by 0.30-0.37%.

Ключевые слова: многолетние травы, восстановление плодородия, пахотные земли, деградация земель.

Key words: permanent grasses, fertility restoration, agricultural lands, degradation of lands.

Развитие травосеяния на пахотных землях в центральной России началось в начале XIX века, когда стала внедряться плодопеременная система земледелия. В зоне засушливых и сухих степей травосеяние стало развиваться значительно позднее и развивалось медленнее. Так, в 1912 г. полевыми посевами трав в 68 губерниях европейской части России было занято 2254 тыс.га, из которых на Самарскую губернию приходилось лишь около 14 тыс.га и на Саратовскую – 9 тыс.га. В Астраханской, Уральской и Оренбургской губерниях посевы трав составляли менее чем по 1 тыс.га.

В Оренбургской губернии в 1909-1912 гг. было организовано 16 агрономических показательных участков, где возделывали кострец, люцерну, эспарцет, житняк, могар и чумизу. Урожай сена на третьем году жизни на Орском опытном участке составил: житняка 17, люцерны 13, эспарцета 19 и костреца безостого 24 ц с 1 га.

Однако эти опытные работы не повлекли за собой большого распространения травосеяния. Так, в Оренбургском уезде в 1917 г. кормовые культуры занимали 0,8% всей посевной площади, в Орском уезде – 0,52%.

Качественный скачок в развитии травосеяния в целом на Юго-Востоке произошел после внедрения травопольной системы земледелия. В 1949 г. хозяйствами Чкаловской (Оренбургской) области было собрано 13 тыс. ц семян многолетних трав, в Саратовской – 15 тыс. ц. Чкаловским научно-исследовательским институтом молочно-мясного скотоводства (ВНИИМС) были созданы новые засухоустойчивые сорта многолетних трав: люцерна Бродская и Пестрая 57, эспарцет Оренбургский, житняк Бродский ширококолосый [2].

Если еще в директивах XIX партийного съезда (1949 г.) по пятилетнему плану развития СССР вносился пункт по развитию травосеяния, то уже в 60 годы правительством страны были свернуты все исследования по многолетним травам, подвергнув резкой критике травопольную систему земледелия. Перед работниками села была поставлена задача – производить ежегодно по 220 млн. т зерна. Травы были распаханы и эти площади были засеяны зерновыми культурами.

Сложившаяся в Оренбургской области за последние 50 лет практика использования пахотных земель привела к снижению содержания гумуса в черноземах обыкновенных и южных на 2%, в темно-каштановых почвах – на 1% и ухудшению их агрофизических свойств.

Разрушение земельных ресурсов вызывает у агрономов области обоснованную тревогу за завтрашний день сельского хозяйства региона. Так, в настоящее время из 6,4 млн. гектаров пашни, около 5,0 млн. подвержено различным видам деградации [5]. Н.К. Бискаев [1] отмечает, что деградация черноземов подходит к той опасной границе, за которой могут начаться необратимые процессы. В некоторых местах они уже начинают проявляться в виде обнажения щебневатых, разноцветно-глинистых материнских пород и исчезновению гумусового горизонта на распаханных полях со сложным рельефом.

Мировой и отечественный опыт показывают, что практически единственным средством приостановления деградации и восстановления плодородия пахотных земель является лугомелиорация. Исследованиями отдела кормопроизводства ВНИИМС было установлено, что бобово-злаковые травосмеси сенокосного, а затем и пастбищного использования на пахотных землях способствуют восстановлению баланса органического вещества в почве.

В настоящее время положение, сложившееся в стране с перепроизводством зерна, говорит о том, что настало то время, когда можно заняться проблемами восстановления утраченного плодородия почв или хотя бы остановить их деградацию.

За счет лугомелиорации создаются условия для воспроизводства гумуса под влиянием жизнедеятельности бобово-злаковых травосмесей, а при перезалужении в почве остается большое количество стерни и подземных органов растений – источника органического вещества. В этой связи представляет интерес, сколько и какие посевы многолетних трав в зоне сухой степи могут накопить органического вещества в верхнем 0-40 см слое почвы по годам жизни трав. Исследования показали, что с возрастом трав масса корней и корневищ увеличивается вплоть до четвертого года их жизни. За этот период запас корней возрастал по двухкомпонентной смеси житняк + люцерна под покров яровой пшеницы с донником до 136,1 ц/га сухого вещества, смесь житняка, костреца с эспарцетом – 147,7 ц/га. Эта же закономерность прослеживается и по травосмесям, посеянным без покрова. Увеличение же пожнивно-корневой массы в посевах трав под покров объясняется включением покровной культуры донника двулетнего (табл. 1).

Таблица 1. **Количество пожнивных и корневых остатков в слое почвы 0-40 см под бобово-злаковыми травосмесями по годам жизни, ц/га сухого вещества**

Травосмесь	Год жизни	Стерневые остатки	Корневые остатки	Урожай надземной массы
Посев под покров яровой пшеницы с донником				
Житняк + люцерна	2	12,0	78,8	13,5
	3	12,6	82,5	26,5
	4	14,5	121,6	30,1
	5	14,0	120,7	20,5
	6	13,5	116,7	17,2
	7	13,2	100,8	25,3
	8	14,0	96,1	27,8
	9	14,6	90,6	11,3
	10	17,0	87,7	14,9
Житняк + кострец + эспарцет	2	14,7	84,3	13,8
	3	13,5	99,8	25,5
	4	12,0	135,7	34,4
	5	14,0	128,6	18,5
	6	12,7	110,7	16,7
	7	13,5	97,7	21,2
	8	14,1	89,3	30,6
	9	13,2	90,6	11,3
	10	16,8	88,2	17,7
Беспокровный посев				
Житняк + люцерна	2	11,0	59,5	9,6
	3	12,0	70,7	20,1
	4	12,4	112,2	27,9
	5	14,0	110,6	21,3
	6	13,7	95,1	11,5
	7	12,5	96,2	17,9
	8	14,6	85,9	21,3
	9	14,3	90,3	7,0
	10	16,2	90,0	11,6
Житняк + кострец + эспарцет	2	10,5	69,8	10,4
	3	12,0	100,6	20,8
	4	12,0	128,5	30,1
	5	13,5	120,4	21,1
	6	12,7	101,3	10,3
	7	13,4	92,7	20,9
	8	14,6	80,8	19,5
	9	13,0	81,2	5,0
	10	17,7	84,7	14,1

Начиная с пятого-шестого года жизни, отмечается снижение массы подземных органов многолетних трав, что обусловлено как выпадением бобового компонента из травостоев, так и старением злаковых растений.

Исследованиями установлено, что пребывание многолетних трав на малоплодородных почвах способствует обогащению их общим азотом.

Определение содержания питательных веществ в корнях и в пожнивных остатках многолетних трав и их смесей проводился на четвертом году жизни трав (табл. 2).

Таблица 2. **Содержание основных питательных веществ в корневых и пожнивных остатках, % к сухому веществу**

Травы и их смеси	Корневые остатки			Пожнивные остатки		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Житняк	1,43	0,11	0,26	1,40	0,12	0,24
Пырей	1,39	0,12	0,25	1,41	0,12	0,23
Люцерна + пырей	1,78	0,14	0,34	1,56	0,13	0,32
Люцерна + житняк + пырей	1,80	0,14	0,28	1,49	0,11	0,28
Эспарцет + житняк + пырей	1,71	0,15	0,30	1,63	0,12	0,30

Исследования показали, что по содержанию основных минеральных элементов в корневых и пожнивных остатках преимущество имеют травосмеси перед одновидовыми посевами злаковых трав.

Расчеты по накоплению общего азота, фосфора и калия в подземных органах и пожнивных остатках показали, что четырехлетняя культура многолетних трав и их смесей оказала большое влияние на обогащение почвы основными минеральными элементами питания.

После травосмеси люцерны с пыреем остается в почве 237,6 кг/га азота, 18,7 – фосфора и 45,4 кг/га калия. Близкие показатели к этой смеси имеют посевы эспарцета с житняком и пыреем, а также травосмесь эспарцета, люцерны, житняка и пырея.

Роль многолетних трав в балансе органического вещества почвы не ограничивается накоплением корневых остатков. Многочисленные исследования доказывают, что под покровом многолетних трав в процессе их жизнедеятельности происходит накопление гумуса за счет минерализации корней и корневищ.

В опытах отдела кормопроизводства ВНИИМС получены следующие результаты по накоплению гумуса в слое почвы 0-30 см за 10-летний период залужения в сравнении с его содержанием до посева трав на 0,35-0,37%.

В условиях ограниченных материальных и энергетических ресурсов затратность полевого травосеяния можно существенно снизить путем максимального выращивания на пахотных землях многолетних бобовых трав, которые способны формировать высокие и устойчивые урожаи кормовой массы. Возделывание бобово-злаковых травосмесей имеет важное агротехническое значение. Благодаря мощно развитой корневой системе, проникающей на большую глубину почвогрунта, она обогащает почву органическими веществами и являющимися исходным материалом образования гумуса. О роли накопления растительных остатков в почвообразовательном процессе еще указывали русские ученые П.А. Костычев, В.Р. Вильямс [6, 18].

Почвоокультуривающая роль различных групп сельскохозяйственных растений неодинакова. Множеством исследований установлено, что наиболее мощным средством восстановления и повышения плодородия эродированных и малоразвитых почв являются бобовые и злаковые травы, а в особенности их смеси, оставляющие в почве большое количество корневой массы [3, 4, 10, 11, 19]. По данным И.В. Ларина [7], обобщавшего опыт 20 научно-исследовательских учреждений, под чистыми посевами трав в почве на 1 га содержалось 54,4 корней, а под травосмесями бобовых со злаковыми – 74,0 ц или на 32,2% больше.

Посевы многолетних трав на пахотных землях первые три года жизни служат в качестве сенокоса или приготовления сенажа, а также поставщиком зеленой массы для молодняка и коров при летнем стойловом содержании. В последующие годы, когда сформировалась на поверхности почвы дернина, а в зеленой массе стал преобладать злаковый компонент, эти посевы используются как пастбище.

Одним из решающих условий успеха в полевом и луговом травосеянии является правильный выбор видов бобовых и злаковых трав, а также различных по сложности и флористическому составу травосмесей с учетом хозяйственных средств, требований к условиям произрастания и биологических особенностей высеваемых культур. В связи с этим научно-исследовательскими учреждениями степной зоны было посвящено немало исследований вопросам подбора и всесторонней оценки многолетних трав и их смесей [2, 3, 7, 16].

В более поздний период эта проблема применительно к степным и сухостепным условиям Южного Урала решалась и научными сотрудниками отдела кормопроизводства ВНИИМС [4, 12, 15]. Решение этой проблемы продолжается и в настоящее время [14, 17].

В зонах засушливой и сухой степи условия для роста и развития многолетних трав складываются неблагоприятно из-за интенсивных процессов испарения, неустойчивости и дефицита атмосферных осадков, стока талых и ливневых вод, малой гумусности почв и их бесструктурного состояния и солонцеватости большей части сельскохозяйственных земель.

Ведущим качеством многолетних трав и их смесей, пригодных для создания сеяных сенокосов и пастбищ, наряду с невысокими требованиями к плодородию почвы, является засухоустойчивость и солевыносливость. При недостаточном увлажнении процессы старения растений, особенно бобовые, ускоряются, вследствие чего их возрастные особенности проявляются более отчетливо. Например, исследования В.И. Евсеева [2] на опытном поле «Броды» Оренбургской области показали резкое уменьшение степени зимостойкости люцерны с увеличением ее возраста. Гибель растений после зимовки, начиная с четвертого года жизни, достигала 47-52%.

Многолетние травы при создании сенокосов и пастбищ высевают как в чистом виде, так и в виде травосмесей.

Длительными и многочисленными опытами по изучению отдельных видов кормовых трав в одновидовых посевах и смесях, проведенными в России и за рубежом, установлено преимущественное значение посевов бобовых трав со злаковыми перед чистым посевом отдельных их видов.

Более высокая урожайность бобово-злаковых травосмесей по сравнению с чистыми посевами является следствием более полного использования ими питательных веществ и влаги почвы [7].

В работах многих исследователей отмечается, что посев бобовых культур в смеси со злаковыми позволяет заметно улучшить биохимические показатели корма, снизить в нем содержание клетчатки и повысить протеиновую обеспеченность [2, 4].

Длительное время существовало мнение о необходимости включения в травосмесь для использования ее свыше трех-пяти лет большого количества видов трав. При этом считалось, что чем сложнее травосмесь, тем большая гарантия создается для получения высокого и устойчивого урожая при любых погодных условиях отдельных лет.

В результате многочисленных опытов, проведенных в различных природно-климатических зонах России, установлено преимущественное значение для создания сеяных кормовых угодий более простых травосмесей по сравнению со сложными. На основании обобщения этих экспериментальных данных по сравнительному испытанию простых и сложных смесей И.В. Ларин [7] считает целесообразным высевать травосмеси для двух-трехлетнего использования из 2-3 видов, для среднего срока использования (4-7 лет) – 3-5 видов в зависимости от природно-климатических условий зоны.

При правильном сочетании злаковых и бобовых трав в смесях удается получать не только достаточно высокий урожай, но и продлить продуктивный период пользования сеяным кормовым угодьем, главным образом за счет лучшего роста и развития в бобово-злаковых смесях злаковых трав как более долговечного компонента.

Многочисленные региональные и областные рекомендации по вопросам коренного улучшения природных кормовых угодий Юго-Востока Европейской части России ориентируют проводить посев в черноземной зоне смесью люцерны с кострецом безостым, а с ухудшением почвенных и водных условий – эспарцета с житняком.

Многолетние травы при создании культурных сенокосов и пастбищ сеют также и в чистом виде. Так, по данным исследования, проведенным Г.И. Прищака в отделе кормопроизводства ВНИИМС на склонах южной и юго-восточной экспозиции сухой степи Оренбургской области [12, 13], выявлена высокая эффективность чистых посевов люцерны желтогибридной, донника желтого, житняка ширококолосого и некоторых других культур.

Среди многолетних трав наибольшую кормовую ценность представляют бобовые растения – люцерна, эспарцет, донник и др. С их посевов получают разнообразные виды дешевых высокобелковых кормов. В числе бобовых трав одной из лучших справедливо считается люцерна, что связано не только с высокой ее продуктивностью, но и благодаря питательности зеленой массы.

В зоне сухих степей люцерна и эспарцет дают возможность компенсировать дефицит кормового белка, витаминов и минеральных веществ в сене, сенаже, силосе и концентратах.

В Оренбургской области на равнинных суходольных землях засушливой зоны на опытном поле «Броды» урожайность сена эспарцета и люцерны составляла 25-30 ц/га [2, 3].

Даже на склоновых землях со слабосформированными и эродированными почвами, отличающимися и напряженным водным режимом, связанным с потерей талых и ливневых вод за счет поверхностного стока, люцерна и эспарцет дают по 14-15 ц/га сухого вещества, а при посеве их в смеси с житняком или кострецом безостым – по 16-17 ц/га [8, 9].

В условиях степной зоны основным фактором, определяющим долголетие травосмесей, является обеспечение растений почвенной влагой. Поэтому в этих условиях травосмеси формируют из засухоустойчивых видов трав: житняка, пырея, люцерны, эспарцета.

В результате наших исследований было установлено преимущество для создания сеяных многолетних кормовых угодий на пахотных землях более простых травосмесей (не более 2-3 видов), состоящих из одного злакового и одного бобового компонента или применимы смеси из одного вида бобовых трав и двух видов злаковых. Правильно составленная травосмесь включает не менее трех биологических групп растений: верховые бобовые, верховые рыхлокустовые злаки и корневищные злаки. Не имеет смысла применять излишне сложные травосмеси, с хозяйственной точки зрения их посев затруднителен и необходимо иметь семена многих видов трав, тогда как прибавка в продуктивности против менее сложных травосмесей несущественна.

Увеличение продуктивного долголетия пастбищ до 8-10 лет в травосмеси достигается включением долголетних корневищных и рыхлокустовых злаков. В экстремальных почвенных условиях, где комплексность солонцов достигает 30-50%, возможно создание сеяных травостоев за счет одного или двух видов, наиболее приспособленного к типу местообитания (например, житняка и пырея под покров донника).

В степной зоне Южного Урала наиболее урожайны эспарцето-житняковая и люцерно-пырейная травосмеси. По темпам накопления сырой и сухой массы на первом месте стоит травосмесь эспарцета песчаного с житняком ширококолосым.

При длительном использовании созданных кормовых угодий злаковые растения как в одновидовых посевах, так и в травосмесях отличаются более высоким долголетием в сравнении с бобовыми. Опыты показали, что в совместных посевах бобовых и злаковых трав доля бобовых растений в первые два года пользования составляет в двухкомпонентных травосмесях около 50%. Затем их удельный вес уменьшается до 10-20% из-за частичного и полного их выпадения из травостоя, происходит снижение продуктивности кормовых угодий. Количество злаковых трав в травостое за 6-7 лет пользования почти не уменьшается.

Уровень урожайности многолетних трав и их смесей сильно изменяется в зависимости от складывающихся погодных условий, особенно, года залужения, а также и последующих лет. При этом в засушливые годы она падает на 35-60% от средней величины, а в благоприятных условиях увлажнения возрастает соответственно на 30-50%.

За 10 лет испытания лучшим по урожайности из чистых посевов оказался пырей сизый. При этом он устойчиво превосходил остальные злаковые травы и в благоприятные, и в засушливые годы. С его посевов получено на первом году пользования 27,2 ц/га, на втором (засушливом) году – 16,1 и на шестом – 11,2 ц/га сухого вещества корма. Следующий за пыреем по урожайности кострец уступил ему за эти годы соответственно на 6,5; 2,2 и 0,5 ц/га.

Хорошая урожайность для условий сухой степи Оренбургской области была получена в двойной смеси пырея с люцерной, с ее травостоев получено во влажный год - 31,0; средний - 15,3 и сухой - 11,6 ц/га сухого вещества, тогда как смесь эспарцета с житняком, имеющая широкое распространение в практике травосеяния в степных регионах в эти же годы, дала соответственно 29,2; 13,8 и 9,9 ц/га.

Здесь же следует отметить, что включение в тройные травосмеси пырея сизого является необходимым условием для успешного решения вопроса повышения продуктивности низкоплодородных пахотных земель, отведенных под сенокос и пастбище.

Таким образом, подведя итог всему вышеизложенному, можно сказать, что при возделывании многолетних трав и их смесей с бобовыми культурами можно решить следующие задачи:

– производство дешевых сочных и грубых кормов для животноводства;

- восстановление почвенного плодородия на низкоплодородных пахотных землях.

Для создания сеяных сенокосных травостоев в большей мере пригодна травосмесь люцерны с пыреем, а также трехкомпонентные смеси, состоящие из люцерны, житняка и пырея или эспарцета, житняка и пырея. Их посевы обеспечивали среднегодовой сбор сухого вещества соответственно 19,4 и 20,0 ц/га.

Уровни урожайности многолетних трав подвержены значительным изменениям в зависимости от складывающихся погодных условий как в год посева, так и в последующие годы.

В сухостепной зоне травы формируют основной урожай корма в первом укосе, в связи с чем их уборка на сено должна совпадать с наиболее продуктивными фазами развития (колошение злаков, начало цветения бобовых).

Формируя урожай корма за короткий промежуток времени, многолетние травы с высокой интенсивностью расходуют влагу почвы и выпадающих осадков и даже в обычные по увлажнению годы иссушают метровую толщу почвогрунта до уровня максимальной гигроскопичности. Наибольший расход влаги был отмечен под посевами трехкомпонентных травосмесей.

В совместных посевах бобовых и злаковых трав доля бобовых растений в первые два года пользования составляет 56,0-44,2%. Затем их удельный вес уменьшается до 10,3-20,7% за счет выпадения из травостоя и снижения продуктивности остающихся в жизнедеятельном состоянии растений. Такие ускоренные темпы повышения злаковости смешанных травостоев объясняются не столько биологическими особенностями бобовых, сколько неблагоприятными условиями их произрастания на малоплодородных землях.

Многолетние травы являются эффективным средством биологической мелиорации деградированных пахотных земель. Наибольшую массу подземных органов травосмеси накапливают к концу четвертого года жизни. Затем этот показатель несколько снижается и к концу 7-летнего цикла залужения под лучшими травосмесями житняк + люцерна отмечено 100,8-96,2, и на житняк + кострец + эспарцет – соответственно 97,7-92,7 ц/га.

В этой массе корней содержалось от 160 до 200 кг/га азота, от 13 до 18 фосфора и от 28 до 45 кг/га калия, а содержание гумуса увеличилось на 0,30-0,37%.

Залужение малоплодородных пахотных земель следует рассматривать не только как источник производства кормов, но и как прием охраны почвы от дальнейшей ее деградации.

Литература

1. Бискаев Н.К. Организация контурно-ландшафтного земледелия. //Кн. Система устойчивого ведения сельского хозяйства Оренбургской области. Оренбург, 1999.

2. Евсеев В.И., Катков Б.П., Сусаров А.С. Травосеяние на Юго-востоке. //Чкаловское кн. изд-во, 1953. С. 4-7.

3. Евсеев В.И. Пастбища Юго-востока. //Чкаловское кн. изд-во, 1954. 340 с.

4. Кислов А.В. Особенности организации кормовой базы для мясного скота на Южном Урале//Вестник мясного скотоводства, Оренбург, 2005. № 58 (1). С. 84-89.

5. Климентьев А.И., Тихонов В.Е. Оценка эрозионных потерь органического вещества в почвах степной зоны Южного Урала //Почвоведение. 1994. №3. С.117-122.

6. Костычев П.А. Почвоведение. М.: Сельхозгиз, 1940. 224 с.

7. Ларин И.В. Луговодство и пастбищное хозяйство. Л.: Колос, 1969. 538 с.

8. Левахин В.И., Мордвинцев М.П., Шерстнев В.Ф., Сидоров Ю.Н, Докина Н.Н. и др. Залужение низкопродуктивных пахотных земель в степной зоне Южного Урала //Рекомендации. Оренбург. 2005. 29 с.

9. Мордвинцев М.П., Шерстнев В.Ф., Сидоров Ю.Н., Кирилов А.В. Продуктивность пастбищных и сенокосных бобово-злаковых смесей многолетних трав при перезалужении старовозрастных посевов. /Научные и практические аспекты повышения производства сельскохозяйственной продукции. Матер. Всерос. науч. - практ. конф. Оренбург. 2004. С. 98-99.

10. Мордвинцев М.П., Шерстнев В.Ф., Кирилов А.В., Тришина Т.М., Докина Н.Н, Сидоров Ю.Н. Организация работ и нормативы затрат при залужении низкопродуктивных пахотных земель Южного Урала //Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2006. № 59 (1). С. 227-232.

11. Мордвинцев М.П., Кирилов А.В., Бондарь Е.А., Докина Н.Н., Тришина Т.М. Перезалужение старовозрастных посевов многолетних трав на низкопродуктивных пахотных землях с использованием предварительных культур. //Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2009. № 62 (2). С. 93-98.

12. Прищак Г.И., Шерстнев В.Ф. Почвозащитная и биомелиоративная роль сеяных трав на склоновых пастбищах сухихи степей Оренбургской области //Труды ВНИИМС Оренбург. 1970. Вып. 14. С. 295-299.

13. Прищак Г.И. Пути создания культурных пастбищ //Труды ВНИИМС. Оренбург, 1972. Вып.16. С.319-323.

14. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Создание многолетних сенокосов на низкопродуктивной пашне для мясного скота. //Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2010. № 3, С. 163-170.

15. Шерстнев В.Ф., Мордвинцев М.П. Резервы по укреплению кормовой базы в мясном скотоводстве Оренбуржье //Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 8. С. 24-27.

16. Шерстнев В.Ф., Бондарь Е.А., Сидоров Ю.Н., Мордвинцев М.П., Кирилов А.В. Травосмеси для залужения низкопродуктивной пашни на Южном Урале // Молочное и мясное скотоводство. 2005.№6. С. 29-32.

17. Шерстнев В.Ф., Мордвинцев М.П., Кирилов А.В., Докина Н.Н. Перезалужение старовозрастных посевов многолетних трав на низкопродуктивных (деградированных) землях //Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2005. № 58 (2). С. 261-263.

18. Вильямс В.Р. Основы земледелия. Избр.соч. М.: Сельхозгиз, 1948. 224 с.

19. Зотов А.А. Приоритетные направления лугового кормопроизводства России и задачи его научного обеспечения //Кормовые ресурсы России и пути рационального их использования: материалы Всерос. научн.-практ. конф. Уфа, 1995. С. 34-39.

Сидоров Юрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией кормопроизводства ВНИИМС. 46000 г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, лаборатория кормопроизводства, 77-44-24

Докина Нина Николаевна, научный сотрудник лаборатории кормопроизводства ВНИИМС. 46000 г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, 77-44-24

Рысаев Альберт Фархитдинович, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела кормления ВНИИМС. 46000 г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, отдел кормления, 77-43-13

УДК 631.559:633.15:633.174:631.58:631.44 (470.56)

Урожайность кукурузы и сорго на силос в зависимости от предшественника на черноземах южных Оренбургского Предуралья

Ю.В.Кафтан, В.Ю.Скороходов, Д.В.Митрофанов, В.Н.Жижин
ГНУ Оренбургский НИИ сельского хозяйства РАСХН

Аннотация. В данной статье приводится урожайность кукурузы и сорго на силос в зависимости от предшественника на черноземах южных Оренбургского Предуралья. Показана методика проведения исследований, где рассматриваются варианты нашего опыта. Приводятся результаты шести лет наблюдений (2006-2011 гг.).

The summary. In given article productivity of corn and sorgos on a silo depending on the predecessor on chernozems southern Orenburg Cis-Ural is resulted. The technique of carrying out of researches where variants of our experience are considered is shown. Results of six years of supervision (2006-2011) are resulted.

Ключевые слова: севооборот, предшественник, культура, удобрения, фон питания, урожайность.

Key words: crop rotation, predecessor, culture, fertilizers, food background, productivity.

Увеличение производства полноценных и дешевых кормов для животноводства является одной из важнейших задач. Главным резервом увеличения производства кормов было и остается повышение урожайности кормовых культур. В настоящее время стоит задача не только повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и снизить себестоимость продукции. По прежнему в создании прочной кормовой базы для животноводства особая роль отводится кукурузе и сорго. Особо остро проблема с обеспеченностью кормами животноводства ощущается в сухостепной зоне Южного Урала. Ввиду сложившихся природно-климатических условий ассортимент культивируемых здесь кормовых культур ограничен, а их урожайность по годам весьма не стабильная [5].

Кукуруза – самая высокоурожайная культура при возделывании в соответствующих ее биологическим особенностям и почвенно-климатических условиях. Уровень урожайности кукурузы вдвое выше всех других яровых зерновых культур [2].

Из силосных культур наибольшее распространение получила кукуруза, в то же время большим подспорьем в создании прочной кормовой базы могут служить сорговые культуры, отличающиеся исключительной засухоустойчивостью и солевыносливостью, а по урожайности и продуктивному действию не уступающие кукурузе, при этом выход зеленой массы может составлять 200 – 250 ц с 1 га. Именно эти качества способствовали широкому распространению сорговых культур, которые в современном мировом земледелии по площади и валовому сбору занимают третье место после кукурузы и ячменя, а в отдельных странах – лидирующее [1].

Источником увеличения производства кормов в засушливых районах является сорго – культура универсального использования.

Надземная масса сортов сахарного сорго используется на зеленый корм и для приготовления силоса. Главное же достоинство сорго, как показывают результаты многолетних наблюдений, заключается в том, что в засушливых условиях оно обеспечивает большую стабильность урожаев по сравнению с традиционными кормовыми культурами.

Однако, несмотря на ценные биологические особенности, большие потенциальные возможности и перспективы в использовании, эта культура возделывается в Оренбургской области на незначительной площади, в основном на зеленый корм [6].

Исследований по вопросу рационального размещения сорго в севообороте крайне мало и зачастую они носят противоречивый характер. Так, например, по разному оценивается возможность использования повторных посевов сорго. Одни авторы считают, что сорго нельзя размещать повторно. Другие отмечают, что сорго менее отрицательно реагирует на бессменное выращивание по сравнению с кукурузой. Третьи авторы утверждают, что бессменные посевы сорго в течение 3 – 6 лет не ведут к снижению урожайности [4].

В Оренбургской области распространены в основном зернопаропропашные и зернопаровые севообороты с длинной ротацией, в которых культурами – восстановителями плодородия почвы, кроме черного пара, являются кукуруза на силос, зернобобовые, просо и другие. Эти культуры неплохие предшественники яровой пшеницы, а кукуруза на силос, при соблюдении технологии возделывания, в этом отношении приближается к черному пару. Поэтому при исключении кормовых культур из полевых севооборотов мы лишаемся хороших предшественников [3].

Отделом земледелия и РСТ проводились опыты по севооборотам с кукурузой и сорго на силос, а также при бессменном их возделывании в 2006-2011 гг. на базе многолетнего стационара по севооборотам и бессменным посевам в ОПХ им. Куйбышева Оренбургского НИИСХ.

Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном (0-30 см) слое почвы 3,2-4,0%, общего азота – 0,20-0,31%, общего фосфора – 0,14-0,22%, подвижного фосфора – 1,5-2,5 мг и обменного калия – 30-38 мг на 100 г почвы, pH почвенного раствора – 7,0-8,1.

Объемная масса почвы увеличивается с 1,14 г на 1 см^3 в пахотном до 1,39 г на 1 см^3 в слое 0-150 см. Влажность устойчивого завядания, максимальная гигроскопичность и влагоемкость уменьшаются по мере углубления. Наименьшая полевая влагоемкость в слоях почвы 0-100 см, 0-150 см составляет 297 мм (27,1 %) и 389 мм (25,4 %), соответственно.

В опыте изучались следующие варианты:

1) пар черный кулисный – озимые (пшеница и рожь) – яровая твердая пшеница – сборное поле (кукуруза и сорго на силос) – яровая мягкая пшеница – ячмень (контроль);

2) пар черный кулисный – яровая твердая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза и сорго на силос) – яровая мягкая пшеница – ячмень;

3) пар почвозащитный – яровая твердая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза и сорго на силос) – яровая мягкая пшеница – ячмень;

4) пар сидеральный – яровая твердая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза и сорго на силос) – яровая мягкая пшеница – ячмень;

5) бессменный посев кукурузы на силос;

6) бессменный посев сорго на силос.

Исследования проводились на двух фонах питания: удобренном и неудобренном. Под непаровые предшественники на одной половине делянок под основную обработку вносили $N_{40}P_{40}$ кг д.в. на 1 га, вторая половина делянок изучалась без удобрений.

Агротехника возделывания кормовых культур, принятая для зоны, сорта и нормы высева - рекомендуемые.

Результаты исследования. Кукуруза и сорго на силос изучались во всех севооборотах в последействии черного, почвозащитного и сидерального паров и бессменно. Только в первом севообороте предшественником их была твердая пшеница, а в остальных они возделывались после мягкой пшеницы.

В среднем за шесть лет по двум фонам питания урожайность кукурузы практически не завесила от вида пара в их последействии (табл. 1).

За годы исследований максимальная урожайность зеленой массы кукурузы была получена 18,56 т с 1 га в 2007 году на удобренном фоне, когда для кукурузы сложились исключительно благоприятные условия для роста, развития и формирования урожая.

Таким образом, в среднем за годы исследований, урожайность бессменных посевов кормовых культур была практически одинакова как по кукурузе, так и по сорго и составила на удобренном фоне от 11,8 до 12,6 и от 11,8 до 12,3 т с 1 га на неудобренном, соответственно по сравнению с севооборотами.

Основным фактором, влияющим на урожайность кукурузы и сорго на силос, являются погодные условия. Крайне неблагоприятными были 2010 и 2011 годы. Самая низкая урожайность кукурузы и сорго на силос отмечается в 2011 году на удобренном фоне питания и составила 8,56 и 9,50 т с 1 га соответственно. Предшественники кукурузы и сорго на силос – твердая и мягкая пшеницы в последействии черного, почвозащитного и сидерального паров оказали значительное влияние на урожайность по годам опыта, а в среднем они были равноценными. За ротацию севооборотов, кукуруза и сорго по урожайности были практически одинаковыми как на удобренном, так и неудобренном фонах питания. Отрицательный эффект от удобрений наблюдался в 2011 году в результате повышенной концентрации почвенного раствора.

В результате проведенного нами исследования видно, что наибольшая урожайность кукурузы и сорго на силос отмечена в сидеральном, зернопаропропашном севооборотах и при бессменном их возделывании.

Важную роль в получении кормовой продукции для хозяйств зерно-животноводческого направления, сыграли не только биологические особенности культур, предшественники севооборотов, фон питания, но и почвенно-климатические условия за шесть лет наблюдений.

Таблица 1. **Урожайность кукурузы и сорго на силос в зависимости от предшественника и фона питания в последействии паров севооборотов, т с 1 га**

№ с/о	Культура	Предшественник	Годы						
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	среднее
1	Кукуруза на силос	яровая твердая пшеница	13,71 / 10,19	11,63 / 7,50	8,15 / 3,94	13,15 / 8,54	13,50 / 12,89	8,65 / 17,87	11,46 / 10,51
2		яровая мягкая пшеница	15,59 / 8,20	10,90 / 10,56	11,54 / 10,71	10,92 / 9,76	14,86 / 11,34	8,37 / 18,00	12,03 / 11,40
3		яровая мягкая пшеница	14,66 / 5,92	13,0 / 9,84	11,78 / 11,65	10,67 / 9,38	11,96 / 11,24	9,21 / 17,76	11,9 / 11,0
4		яровая мягкая пшеница	14,40 / 6,10	18,56 / 10,20	13,83 / 13,25	12,35 / 10,39	13,42 / 12,77	8,56 / 18,45	13,5 / 11,9
1	Сорго на силос	яровая твердая пшеница	10,46 / 5,53	15,94 / 15,0	8,93 / 6,34	13,92 / 11,91	-	14,37 / 18,10	12,7 / 11,4
2		яровая мягкая пшеница	13,47 / 5,64	18,21 / 17,15	12,30 / 11,32	12,94 / 11,32	-	9,80 / 15,20	13,3 / 12,1
3		яровая мягкая пшеница	10,63 / 4,10	18,0 / 16,7	13,71 / 12,04	14,40 / 11,14	-	9,50 / 16,53	13,2 / 12,1
4		яровая мягкая пшеница	9,61 / 5,58	14,83 / 14,13	10,44 / 7,94	14,01 / 11,79	-	11,02 / 16,25	12,0 / 11,1
кукуруза		бессменно	14,25 / 9,56	8,96 / 8,00	13,71 / 10,40	12,74 / 11,43	11,71 / 10,85	9,51 / 20,43	11,8 / 11,8
сорго		бессменно	9,10 / 5,90	20,05 / 17,42	9,23 / 8,74	16,52 / 12,49	-	8,00 / 16,70	12,6 / 12,3
$НСР_{05}$ по фактору А			1,02	1,45	0,96	1,01	0,14	4,95	
$НСР_{05}$ по фактору В			0,89	1,06	0,81	0,62	0,88	1,29	
$НСР_{05}$ по взаимодействию АВ			1,91	2,51	1,77	1,63	1,02	6,24	

Примечание: над чертой – удобренный, под чертой – неудобренный фон; Фактор А – удобрения; В – предшественник; АВ – взаимодействие факторов

Литература

1. Иванов А.Ф., Чурзин В.Н., Филин В.И. Кормопроизводство. М.: Колос, 1996. 242 с.

2. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. М.: Колос, 1968. 137 с.

3. Максютов Н.А. Зернопаровые и зернопаропропашные севообороты в засушливой степи Оренбургской области // Агротехнические и биологические параметры роста урожайности зерновых культур в Оренбургской области: сб. науч. тр. Оренбургский НИИСХ. Уфа, 1988. С. 10-17.

4. Шорин П.М., Малиновский Б.Н., Мирошниченко В.Ф. Сорго – ценная кормовая культура. М.: Колос, 1973. 254 с.

5. Сидоров Ю.Н., Докина Н.Н. Выращивание культуры сорго на корм в зоне сухой степи Оренбургской области//Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2011. №64(3). С. 103-108.

6. Воскобулова Н.И. Влияние способов и норм высева на урожайность и качество семян сорго // Наука и хлеб / Рос. акад. с.-х. наук; Оренбургский НИИСХ; ОАО «Элитные семена Южного Урала». Оренбург, 2003. Вып. 10. С.477.

Кафтан Юрий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Скороходов Виталий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Митрофанов Дмитрий Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Жижин Виталий Николаевич, аспирант

460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1 Тел. 71-05-50. E-mail: orniish@mail.ru

УДК 637.1

Технология раскисления молока путем униполярного электрохимического воздействия

И.В.Миронова, Д.В.Фролов, О.В.Богатова, Н.Г.Догарева,
Б.Г.Рогачев, Л.Н.Павлов
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН

Аннотация. Параметры и конструкция (устройство) активатора раскислителя молока путем униполярного электрохимического воздействия.

Summary. Characteristics and design (mechanism) of the activator of milk deacidification through unipolar electrochemical exposure

Ключевые слова: молоко, раскислитель, электрохимическая активация.

Key words: milk, deacidifier, electrochemical activation.

Разработка и внедрение технологии раскисления молока путем униполярного электрохимического воздействия имеет большое практическое значение для молочного скотоводства и определяет актуальность работы [2, 3, 4, 7].

С целью определения основных технологических параметров проточного и стационарного раскислителей молока для последующего промышленного внедрения предварительно были проведены исследования по определению степени влияния униполярной обработки на изменение кислотности молока, уменьшения его микробной обсемененности и стабилизацию свойств молока [1].

Свойства молока, как пищевого продукта, выдвигают его на первое место среди продуктов питания, тем более, что соотношение жира, белков и углеводов в молоке наиболее близко к тому, которое отвечает потребностям человеческого организма.

В то же время молоко относится к числу особо скоропортящихся продуктов, срок хранения которого при температуре 0…8°С не превышает 36 часов.

Средний химический состав коровьего молока включает: наибольший удельный вес занимает вода (87%), на остальные более 160 компонентов (белки, липиды, углеводы, макро - , микроэлементы, ферменты, витамины, пигменты, гормоны и посторонние химические вещества) приходится 13%.

Большая часть воды находится в свободном состоянии (83-86%). Она является растворителем органических и неорганических соединений. Как растворитель участвует во всех биохимических процессах.

Небольшое начальное нарастание кислотности молока не вызывает понижения величины pH (6,3…6,8). Так, свежее молоко, находящееся при комнатной температуре, не изменяет величины pH при кислотности до 22°Т [5].

В сборном молоке от большого стада коров за среднюю нормальную кислотность можно принять 17-18°Т. В некоторых случаях встречается кислотность до 25-26°Т, она наблюдается чаще в летнее время, когда скот пасется на мокрых пастбищах или выпасах с кислыми злаками.

Величина электропроводности молока зависит от числа ионов (Cl^-, Na^+, K^- и др.), их природы, плотности, расстояния между электродами, площади их и температуры. С повышением температуры степень распада молекул на ионы увеличивается, то есть уменьшается сопротивление прохождения тока.

Жир, молочный сахар и белки понижают электропроводность молока. Минеральные соли дают наибольшую электропроводность.

Электропроводность увеличивается в скисшем молоке, где помимо образования большего числа ионов удаляется значительная часть коллоидных частичек, мешающих движению ионов [6].

Окислительно-восстановительный потенциал (редокс-потенциал) является мерой окисляющей или восстанавливающей способности молока, показатель нормального свежего молока, определяемый потенциометрическим методом, равен 0,25…0,35 В (-250…-350 мВ). Развитие микроорганизмов в молоке редокс-потенциал понижает до -60…-120мВ.

Раскисление молока в эксперименте [1] осуществлялось на двух образцах активаторов проточной и стационарной конструкций, выполненных с учетом требований, которые предъявляются при обработке пищевых продуктов. Электроды изготовлены из графита, разделительная мембрана – из керамического материала с водопоглощением 14%, площадь рабочей поверхности электродов – 63,6 см^2, объем электродных зон – 100 см^3, объем рабочей камеры стационарного активатора – 1000 см^3.

Раскисление молока проводили в зоне отрицательного электрода, измерение редокс-потенциала происходит в первые минуты активации (рис.1), резкое увеличение восстановительной способности характеризуется изменением кислотности (рис.2).

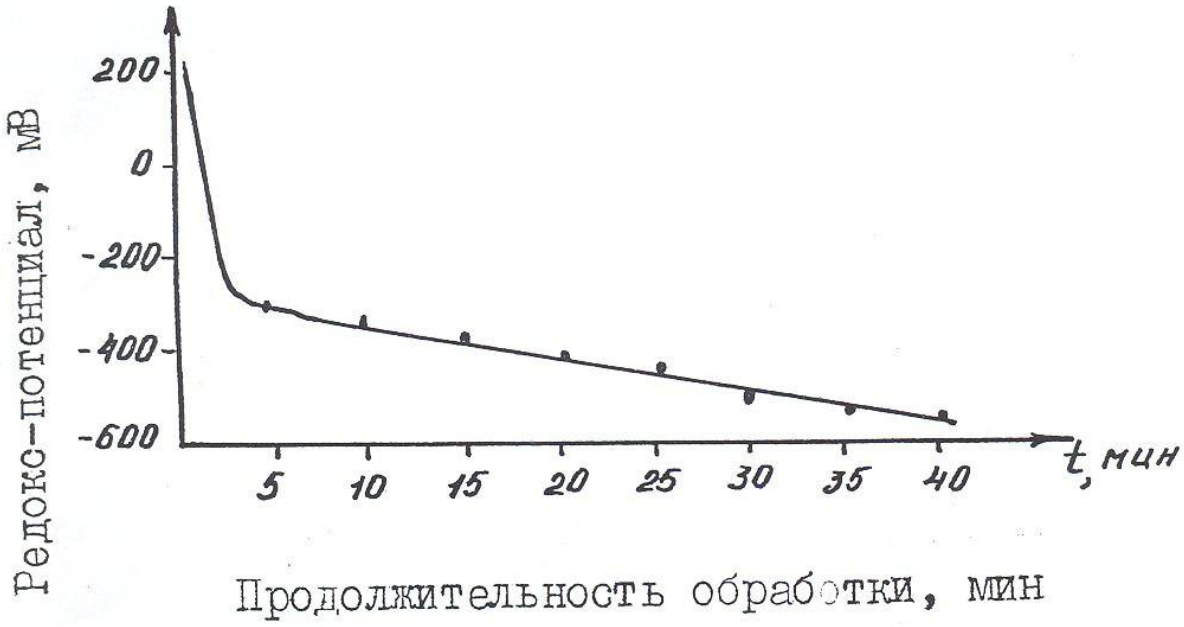


Рис. 1 - Изменение редокс-потенциала молока в процессе раскисления

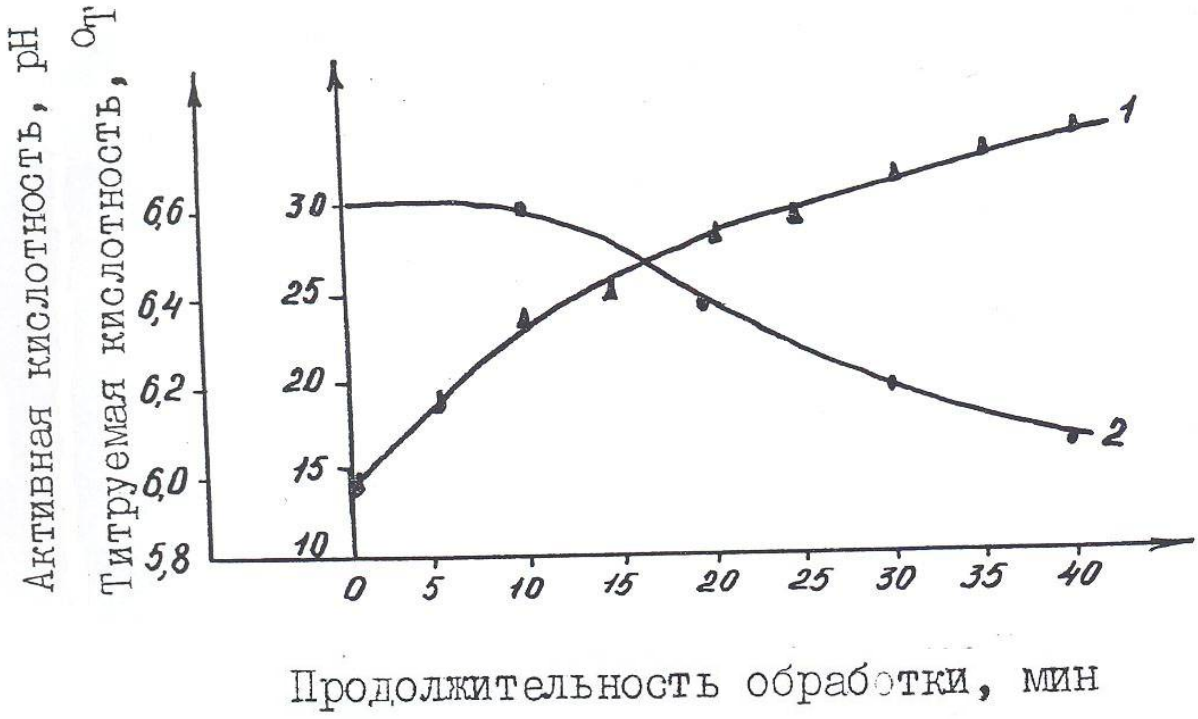


Рис. 2 - Изменение активной (1) и титруемой (2) кислотности молока в процессе раскисления

На рис. 3 представлены результаты опытов, позволяющие судить о повышении эффективности процесса раскисления при увеличении силы тока.

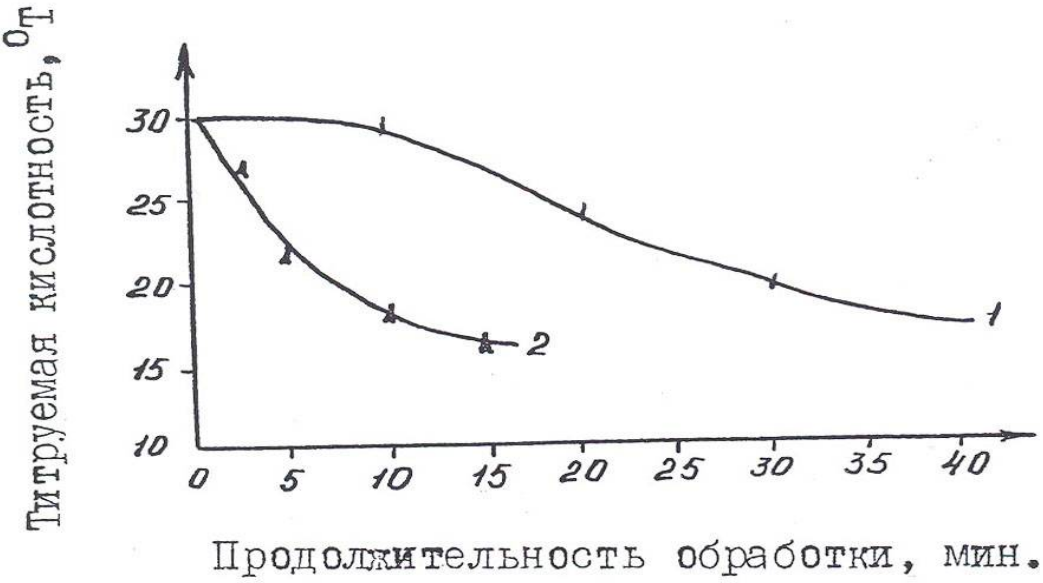


Рис.3 - Изменение титруемой кислотности молока в процессе раскисления при силе тока 2А (1) и 3А (2)

Результаты серии опытов, представленные на рис.4, иллюстрируют зависимость эффективности раскисления от исходной кислотности молока. Так, для раскисления в режиме обработки при силе тока 3 А двух литров скисающего молока с исходной титруемой кислотностью 40°Т требуется более 30 мин, тогда как раскисление в тех же условиях молока с кислотностью 30°Т заканчивается через 15 мин после начала обработки.

Органолептичекий анализ раскисленного молока свидетельствует об устранении пороков сенсорного качества.

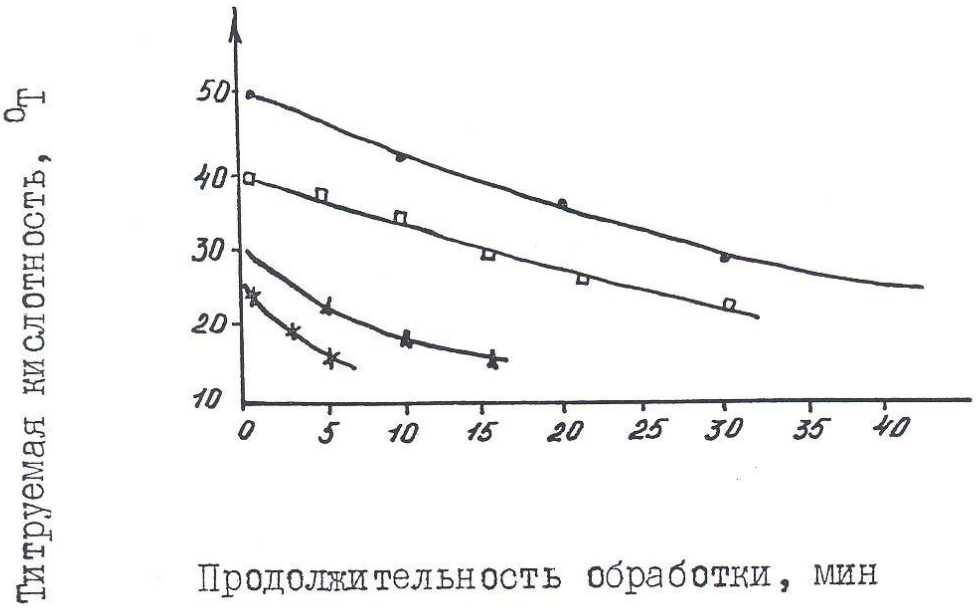


Рис. 4 - Кинетика раскисления молока с различной исходной кислотностью

С целью исследования возможности интенсификации процесса раскисления молока проведена серия опытов на экспериментальном образце электрохимического активатора проточной конструкции. Полученные результаты (табл.1) свидетельствуют о том, что регулируя режим электрохимической обработки с учетом исходных параметров, можно обеспечить эффективный процесс раскисления в активаторах непрерывного действия, что представляет большой практический интерес для решения проблемы в системе общественного питания.

Таблица 1. **Режим электрохимической обработки**

Режим электрообработки			Титруемая кислотность исходного молока, °Т	Параметры раскисленного молока		
сила тока, А	напряжение, В	скорость истечения мл/мин		титруемая кислотность, °Т	активная кислотность, pH	редокс-потенциал, мВ
1,0	40	100	29,1	23,5	6,30	-490
2,0	50	100	29,1	17,5	6,50	-510
2,0	60	100	34,6	15,8	6,75	-540
2,0	60	150	34,6	32,5	6,10	-450
2,5	65	150	34,6	29,9	6,15	-480

Таким образом, показана принципиальная возможность применения метода электроактивации при создании конструкций, предназначенных для восстановления кислотности скисающего молока до ее нормального значения.

Задача снижения микробной обсемененности достигается путем поляризации электродов активатора (табл. 2).

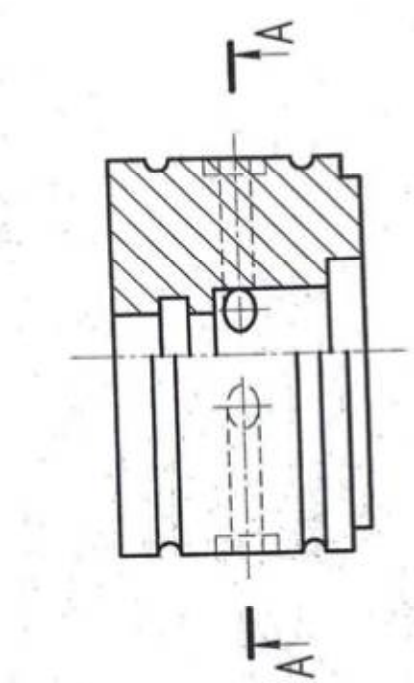
Таблица 2. **Показатели микробной обсемененности от вида обработки**

№ п/п	Вид обработки молока	Время обработки, мин	Температура, °С	Кислотность, °Т	pH	Редокс-потенциал, мВ	Общая микробная обсемененность
1	до обработки (контроль)	-	20	18	6,2	+100	$404*10^5$
2	после обработки: в катодной зоне + анодной зонах	5 5	28	20	6,2	+4	$22*10^5$
3	После обработки в анодной + катодной зонах	5 5	28	19	6,3	-560	$280*10^5$

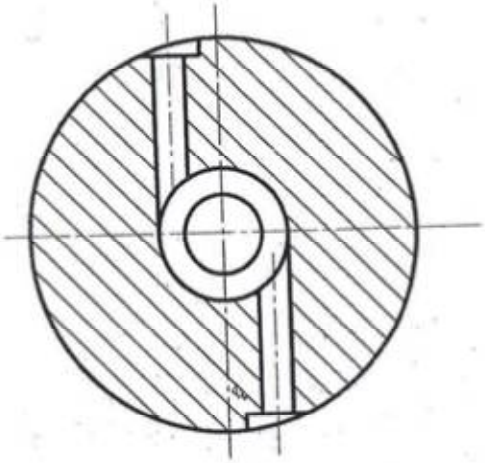
Из таблицы 2 видно, что последовательная обработка в катодной и анодной зонах или анодной и катодной зонах приводит к снижению общей микробной обсемененности соответственно в 19 и в 1,5 раза (с $404*10^5$ до $22*10^5$ и $280*10^5$). Наиболее эффективной в этом плане оказалась последовательная обработка молока – 5 мин в катодной и 5 мин в анодной зонах.

Органолептические исследования проб молока показали, что при кислотности молока от 10°Т до 35°Т представляло собой однородную жидкость без осадка или отстоя сливок, не имело несвойственных свежему молоку привкусов и запахов. Цвет оставался белым. Массовая доля жира, белка, плотность не зменялись в процессе электрообработки. Степень чистоты по эталону определялась по первой группе. Фосфотаза отсутствовала. Температура была в пределах от 18°С до 30°С.

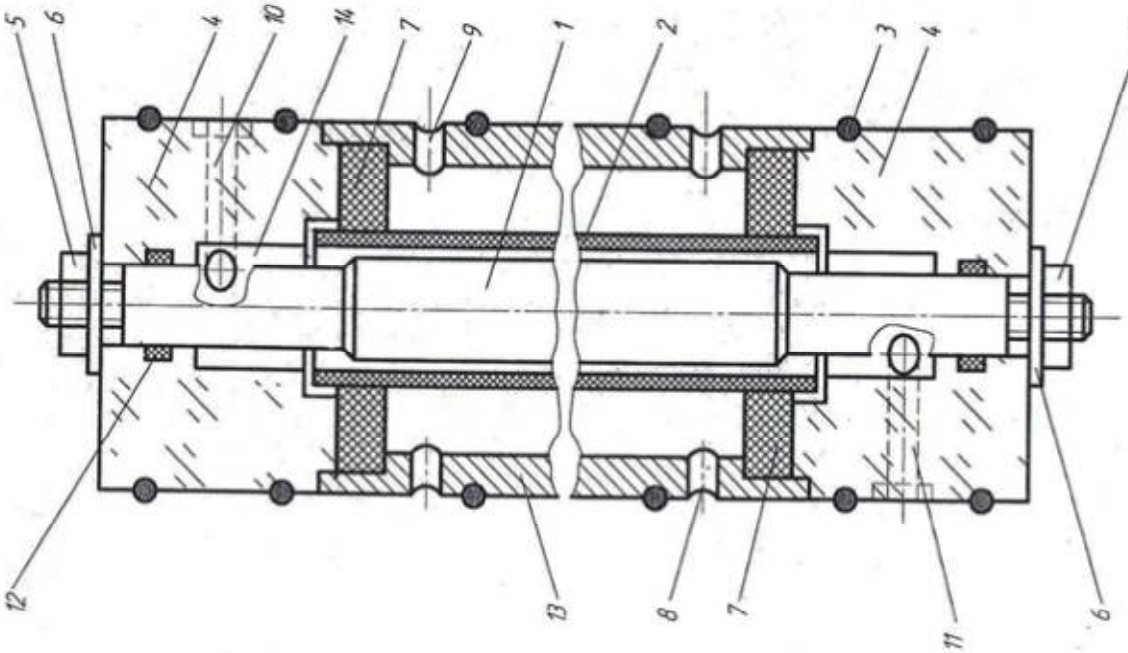
Таким образом, электрообработка молока на активаторах позволяет значительно снизить общую микробную обсемененность, раскислить его от 50° Т практически до нормальной – 16...17° Т и в результате после обработки молоко представляет собой однородную жидкость без осадка и отстоя сливок, не имеет несвойственных молоку запахов и вкуса. Цвет остается белым. Органолептические свойства и состав молока остаются неизменными.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 1

Учитывая, что за последние 25 лет информационный и патентный фонд по применению электрохимической активации значительно возрос и включает свыше 500 авторских свидетельств и патентов и значительное количество научной публикации и, в частности, используя результаты проведенных экспериментов по обработке молока [1, 2, 3, 4, 7], в настоящее время метод рекомендован для промышленного внедрения.

Так, в настоящее время известна конструкция промышленно выпускаемого устройства для восстановления кислого, свернувшегося молока [11], включающего электролитические элементы модульного типа [9].

Электролитический элемент [11] представляет собой миниатюрный диафрагменный электролизер с коаксиальным расположением внешнего цилиндрического и внутреннего стержневого электродов и трубчатой диафрагмы между ними. На внешней поверхности ячейки находятся входы и выходы, которые расположены перпендикулярно поверхностям электродных камер. Электрохимическая обработка производится путем однократного протока снизу вверх в катодной и анодной камерах ячейки.

Такое размещение каналов в катодной камере способствует появлению застойных зон, так как скисающее молоко обладает значительной вязкостью, что снижает скорость реакции и производительность ячейки.

Известен раскислитель молока [8], включающий корпус из пищевой пластмассы, центральный графитовый (либо) титановый анод, катод в виде двух прямоугольных пластин из пищевой нержавеющей стали, разделенные брезентовой диафрагмой. На патрубках подачи молока и воды имеются регуляторы расхода (краны).

Конструкция [8] названа разработчиком как демонстрационный прибор для проведения опыта по раскислению молока и не имеет возможности внедрения в промышленное производство.

С целью усовершенствования конструкции раскислителя нами разработан вариант, позволяющий стабилизировать состояние активированного молока до стандартной микробной обсемененности и кислотности в течение 7 – 10 часов без изменения [10].

Предлагаемый проточный электролитический элемент (фиг. 1) содержит внешний цилиндрический анод 13, внутренний стержневой катод 1 и трубчатую керамическую диафрагму 2 между ними. Электроды и диафрагма жестко закреплены при помощи уплотнительных колец 3, 7, 12 и торцовых втулок 4 из диэлектрического материала. На внешней поверхности анода расположены каналы для воды 8,9, а на втулках 4 - каналы для молока 10,11. Сборка и герметизация элемента производится при стягивании втулок 4 к торцам электрода 13 гайками 5 с шайбами 6.

Отверстия в крышках 4 выполнены по касательной к поверхности 14 и расположенные в горизонтальной плоскости (фиг. 2, 3).

Предложенное решение повышает производительность электролитического элемента модульного типа для электрохимической обработки скисающего молока. За счет придания потоку поступающего молока вращательного движения в камере катода, что исключает появление застойных зон и ускорят электрохимические реакции.

Литература

1. Алехин С.А. Предварительные исследования униполярного электрохимического воздействия на молоко//Ташкент: Научно-производственная фирма «Эсперо» УзФ ЦЭНДИСИ, 1988, 44 с.

2. А.с. №904394. Способ униполярной электрообработки жидкости и устройство для его осуществления/ В.М.Бахир, С.А.Алехин и др.

3. Бахир В.М., Атаджанов А.Р., Мамаджанов У.Д., Алехин С.А., Мариампольский Н.А., Наджимитдинов А.Х. Активированные вещества. Некоторые вопросы теории и практики. //Известия АН УзССР, серия технич. наук, 1981, №5. С. 68-74.

4. Бахир В.М., Цикоридзе Н.Г., Спектор Л.Е. и др. Электрохимическая активация водных растворов и ее технологическое применение в пищевой промышленности. //Тбилиси: ГрузНИИНТИ, вып.3, сер. «Пищевая промышленность», 1988, 81 с.

5. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. С. 14-112.

6. Инихов Г.С. Химия молока и молочных продуктов. М.: Пищепром, 1957. С. 13-102.

7. Макшанцев Ю. Раскислитель молока//Молочное и мясное скотоводство. 2009. №1. С. 33.

8. Машанцев Ю. Раскислитель молока // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №1. С.33.

9. Патент на изобретение №2042639 РФ Устройство для электрохимической обработки воды / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожный: опубликовано 27.08.1995 г.

10. Решение о выдаче патента на полезную модель по заявке № 2012134879 Проточный электролитический элемент модульного типа, 18.01.2013 г.

11. Установка по раскислению молока e-SUN MECM-1. Производство OLTO Украина. //Адрес в интернете http://olto.uapzom.net.

Миронова Ирина Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, сотрудник Башкирского государственного аграрного университета; 450001, г. Уфа, ул. 8 Марта, 11;

Фролов Дмитрий Викторович, кандидат технических наук, сотрудник ОГАУ; 460023, г. Оренбург, ул. Маячная, 36;

Богатова Ольга Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, зав. кафедрой ОГУ, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13;

Догарева Наталья Геннадьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, сотрудник ОГУ, 460044, г. Оренбург, пр. Дзержинского, 9/1, кв.65;

Рогачев Борис Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела НТИиП, 460001, г. Оренбург, ул. Чкалова, 70, кв.263;

Павлов Лев Никитович, сотрудник ГНУ ВНИИМС РАСХН, 460037, г. Оренбург, ул. Сельскохозяйственная, 11, кв. 8.

УДК 59:615.9

К вопросу об использовании наночастиц металлов в животноводстве

А.Е.Аринжанов, Ю.В.Килякова, И.С.Мужиков, Л.М.Рыжкова
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Дана оценка влияния на холоднокровных животных совместного использования per os наночастиц металлов (железо, кобальт). Установлено, что использование в рационе наночастиц металлов сопряжено с повышением линейно-массовых показателей роста.

Summary. The influence of cold-blooded animals by sharing food with metal nanoparticles (iron, cobalt). Found that the use of metal nanoparticles in the diet is associated with increased linear mass growth rate.

Ключевые слова: наночастицы, железо, кобальт, кормление.

Key words: nanoparticles, iron, cobalt, feeding.

Интенсификация производства продуктов животноводства во многом стала возможной благодаря широкому использованию последних достижений учения о питании. В соответствии с действующими нормами рационы современных пород и кроссов птицы и молочного скота нормируют по более, чем 80 показателям. Нормы питания рыбы на промышленных предприятиях включают свыше 60 наименований [7]. При этом значительная часть этого перечня приходится на химические элементы, которые, как правило, вводят в рацион с солями.

Учитывая целый ряд недостатков солей как источников эссенциальных веществ, таких как токсичность, низкая биологическая доступность и др. [12],определенный интерес для производства представляют нанокристалические формы металлов.

Наукой накоплен значительный багаж знаний по проблеме. Так, благодаря работам Н.Н. Глущенко и ее коллег [5, 9] были синтезированы наночастицы (d≈100 нм) целого ряда металлов, описана их токсичность [1]. Изучение метаболизма наноформ с учетом апоптоза в тканях и органах путей выведения позволило предложить способы использования новых препаратов [4, 13]. Наночастицы металлов как источник микроэлементов были апробированы в исследованиях на различных биологических моделях, в том числе на рыбе [2, 3, 8, 10].

В представляемой работе решаются задачи по оценке действия на организм карпа комплексных препаратов наночастиц.

Материал и методика. Исследования выполнены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) Оренбургского государственного университета.

Объектом исследований являлись карпы, возраст (0+), с навеской 10-15 г, выращенные в условиях ООО «Ирикларыба».

Использованные комбикорма являлись производными от РГМ-8В.

Основными компонентами комбикорма являлись: мука рыбная (20%), мука мясокостная (6%), шрот подсолнечный (25%), шрот соевый (35%), масло растительное (5%), мука пшеничная (8%), премикс ПМ-2 (1%).

Производство комбикорма включало смешивание компонентов комбикорма РГМ-8В с наночастицами металлов методом ступенчатого смешивания и экструдирования. Экструдирование производилось при влажности смеси 25-30% и при температуре 60-80 °С, после экструдирования продукт высушивался при температуре 20-30 °С до влажности 12-15%.

Исследования были выполнены в два этапа. На первом этапе после подготовительного периода группы были переведены на рационы: I – основной рацион (ОР) (РГМ – 8В); II – ОР + Co ($CoSO_4$ $7H_2O$; 0,08 мг/кг корма) и Fe ($FeSO_4$ $7H_2O$; 30 мг/кг корма); III – ОР + микрочастицы Fe (6-9 мкм; 30 мг/кг корма); IV – ОР + Fe ($FeSO_4$ $7H_2O$; 30 мг/кг корма); V – ОР + Co ($CoSO_4$ $7H_2O$; 0,08 мг/кг корма); VI – ОР + наночастицы Fe, Co (100 ±2 нм; 30 мг/кг корма)

На втором этапе после подготовительного периода группы были переведены на рационы: I группа – ОР (РГМ – 8В); II группа – ОР + наночастицы Fe, Co (20 мг/кг корма); III группа – ОР + наночастицы Fe, Co (30 мг/кг корма); IV группа – ОР + наночастицы Fe, Co (40 мг/кг корма); V группа – ОР + $FeSO_4$ $7H_2O$ (30 мг/кг корма) + $CoSO_4$ $7H_2O$ (0,08 мг/кг корма).

Наночастицы комплекса железа и кобальта в соотношении 7:3 синтезировались методом высокотемпературной конденсации на установке Миген. Размер частиц 100±2 нм. Исследования были проведены в условиях аквариумного стенда, состоящего из 5 аквариумов (объем аквариума 300 л), оборудованных системой фильтрации и насыщения воды кислородом при температуре воды 28±1°С. Условия содержания и кормления рыб регламентировались рекомендациями М.А. Щербина и др. [11] и ГОСТом Р 52346-2005.

Контроль над интенсивностью роста подопытной рыбы осуществлялся путем еженедельного определения линейно-массовых показателей. Основные данные, полученные в опыте, были подвергнуты статической обработке по Г.Ф. Лакину [6].

Результаты исследования.

В ходе первого эксперимента было установлено, что наилучшие показатели по динамике живой массы за весь период исследований были получены в группах, в рационе которых содержались наночастицы металлов (табл. 1).

Наилучшие показатели по динамике живой массы были получены в группах с содержанием в рационе железа и кобальта в виде солей и наночастиц, во II и VI группе соответственно. Так, к третьей неделе эксперимента масса во II и VI в группах превышала контроль на 9% и 13 %, соответственно, а концу опыта на 9,5% и 15%.

Таблица 1. **Динамика живой массы подопытных карпов по первому этапу эксперимента, г.**

Неделя учетного периода	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Начало опыта	12,8 ± 0,1	12,9 ± 0,2	12,9 ± 0,7	12,9 ± 0,9	12,9 ± 0,5	12,9 ± 0,3
1	13,6 ± 0,2	14,3 ± 0,4	14,1 ± 0,9	14,2 ± 0,7	13,9 ± 0,5	15,8 ± 0,4
2	15,4 ± 0,3	16,4 ± 0,4	16,0 ± 1,5	16,1 ± 0,5	15,4 ± 0,7	18,2 ± 0,5
3	17,2 ± 0,4	19,0 ± 0,6	17,9 ± 1,6	17,7 ± 1,3	17,5 ± 0,8	20,8 ± 0,5
4	19,3 ± 0,7	21,9 ± 0,7	20,5 ± 1,5	20,1 ± 1,2	19,2 ± 1,0	23,2 ± 0,7
5	22,1 ± 0,8	24,5 ± 0,8	22,8 ± 1,4	21,8 ± 1,2	21,2 ± 1,1	26,0 ± 0,8

На втором этапе эксперимента перед нами стояла задача исследовать дозозависимый эффект влияния наночастиц металлов на скорость роста рыб. Различия в кормлении подопытной рыбы отразились на интенсивности ее роста (рис.1). Как видно из графика, наилучшие показатели по динамике живой массы за весь период исследований были получены в группах в рационе, которых содержались наночастицы металлов (II и III группы).

В первые четыре недели эксперимента наблюдали, что межгрупповые различия по динамике роста живой массы были несущественны. Можно предположить, что в этот период происходила адаптация подопытных рыб к новым условиям содержания и кормления. С пятой недели опыта начался активный рост подопытных карпов по сравнению с контрольной группой.

Так, к середине эксперимента (6 неделя) констатировали увеличение массы во II и III опытных группах по сравнению с контролем: во II на 4% ($P<0,001$), в III – на 9,7% ($P<0,001$), а к концу эксперимента наблюдали увеличение: во II группе на 4,9% ($P<0,001$), в III – на 10% ($P<0,001$).

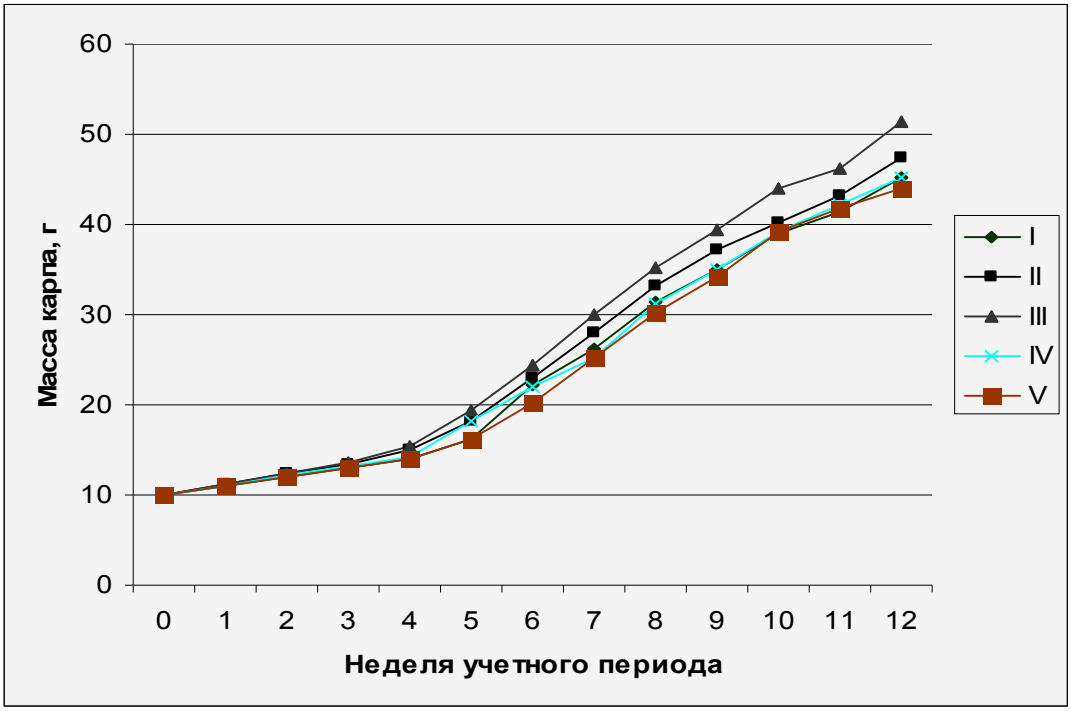


Рис. 1 - **Динамика живой массы подопытных карпов на втором этапе исследований**

Влияние наночастиц металлов на увеличение живой массы можно объяснить способностью данных препаратов катализировать многие биохимические процессы в организме, что, в конечном счете, усиливает усвоение питательных веществ корма и обмена веществ в целом.

Полученные результаты свидетельствуют о наиболее продуктивном действии наночастиц металлов кобальта и железа в дозировке 30 мг/кг корма.

Важным инструментом оценки состояния обеспеченности рыб кормом, качества воспроизводимого потомства и способности переносить колебания факторов среды являются такой показатель физиологического состояния, как степень ожирения внутренностей. В таблице 2 представлены данные по степени ожирения рыб по второму этапу эксперимента.

Таблица 2. **Степень ожирения сеголетков карпа, баллы**

Период эксперимента	**Группа**				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
До начала эксперимента	1	1	1	1	1
1-5 неделя	2	2	2	2	2
8-9 неделя	2	3	3	2	2
10-12 неделя	2	3	4	2	2

Степень ожирения в 1 балл наблюдалась у всех групп до начала эксперимента. С первой по пятую недели эксперимента во всех группах степень ожирения повысилась и была оценена в 2. На восьмой-девятой неделе во второй и третьей группах по верху второго и низу третьего отделов кишечника, а также между этими отделами, проходили широкие полоски жира - 3 балла. В период с десятой по двенадцатую недели в III группе мы констатировали, что кишечник почти полностью покрыт жиром.

Вывод. Таким образом, из полученных результатов следует, что использование наночастиц металлов, а именно железа и кобальта в кормлении холоднокровных животных сопровождалось повышением интенсивности роста и способствовало увеличению степени ожирения подопытных карпов. Максимальный эффект действия наночастиц кобальта и железа наблюдалось при дозировке 20-30 мг/кг корма.

Литература

1. Арсентьева И.П., Зотова Е.С., Фолманис Г.Э., Глущенко Н.Н., Байтукалов Т.А., Ольховская И.П., Богословская О.А., Балдохин Ю.В., Дзидзигури Э.Л., Сидорова Е.Н. Аттестация наночастиц металлов, используемых в качестве биологически активных препаратов //Нанотехника. 2007. № 10. С. 72-77.

2. Аринжанов А.Е., Мирошникова Е.П., Килякова Ю.В., Мирошников А.М., Кудашева А.В. Использование экструдированных кормов с добавлением наночастиц металлов в кормлении рыб // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 10. С. 138-142.

3. Аринжанов А.Е., Мирошникова Е.П., Килякова Ю.В., Сизова Е.А. Влияние наночастиц металлов на физиологическое состояние и гематологические показатели крови рыб. // Российская аквакультура: состояние, потенциал и инновационные производства в развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж: ВГУИТ: Изд-во ФГУ Воронежский ЦНТИ. 2012. С.131-135.

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

5. Глущенко Н.Н., Богословская О.А., Ольховская И.П. Сравнительная токсичность солей и наночастиц металлов и особенность их биологического действия // Нанотехнология – технология XXI века: Тез.докл. М., 2006. С.93-95.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.

7. Мирошникова Е.П., Жарков А.Н. Практикум по рыбоводству //Оренбург,: ФГУП « ИПК Южный Урал», 2003. 148 с.

8. Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Глущенко Н.Н., Василевская С.П. Обмен химических элементов в организме карпа при использовании наночастиц кобальта и железа в корме // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 6. С. 170-175.

9. Марголин В.И., Жабреев В.А., Лукьянов Г.Н., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию: Учебник. СПб.: Издательство «Лань». 2012 . 464 с.

10. Павлов Г.В., Фолманис Г.Э. Биологическая активность ультрадисперсных порошков: монография. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. 76 с.

11. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. 360 с.

12. Зорин С.Н., Печева В.В., Бучанова А.В., Гмошинский И.В., Ивахненко В.И., Мазо В.К. Оценка биодоступности органической и неорганической форм селена в опытах на растущих крысах //Вопросы питания. 2008. Т. 77. № 6. С. 72-74.

13. Sizova E., Miroshnikov S., Skalny A., Glushchenko N. Influence of CU10X copper nanoparticles intramuscular injection on mineral composition of rat spleen // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2011/ T.25 № SUPPL. 1. C. S84-89.

Аринжанов Азамат Ерсаинович, аспирант

Килякова Юлия Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры переработки молока и мяса ОГУ

Мужиков Иван Сергеевич, студент

Рыжкова Любовь Михайловна, студент

Информация для авторов

В теоретическом и научно-практическом журнале «Вестник мясного скотоводства» публикуются результаты научных исследований и их внедрения в сфере АПК.

Рекомендуемые научные направления статей для опубликования в журнале: **инновационное направление науки; разведение, селекция, генетика; ветеринария; технология производства, качество продукции и экономика в мясном скотоводстве; теория и практика кормления; кормопроизводство и корма; информация и рекомендации сельскохозяйственного производства.**

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

1) статьи должны быть **не менее 6-11 страниц**, содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки,;

2) материалы представляются в печатном (1 экз.) и электронном виде - диске CD-R, CD-RW, флешке, в редакторе Word 2003, верхнее, нижнее поля – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см., шрифт Times New Roman, кегль 15, интервал одинарный; заглавие статьи – прописными жирными буквами, затем через интервал – инициалы и фамилия, название учреждения, где работают авторы, адресные сведения, через интервал аннотация (не более 0,3 стр.), ключевые слова (не более 10) на русском и английском языках размещаются перед текстом статьи и через интервал текст статьи с таблицами и рисунками;

3) к научной статье определяется ее индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК);

4) рисунки, диаграммы (графический материал), таблицы должны быть выполнены в форме, обеспечивающей ясность передачи всех деталей;

5) в конце статьи указать фамилию, имя, отчество авторов полностью, указать ученую степень, звание, место работы и занимаемая должность с контактными телефонами и адресами электронной почты для обратной связи;

6) список использованной литературы размещать в конце статьи с соответствующими ссылками в тексте в квадратных скобках [1, 2, 3…] в романском алфавите (латинице). В этом списке указываются фамилия и инициалы автора, название книги, место издания, название издательства, год издания (название статьи и журнала или другого периодического издания, год, номер, стр.).;

7) **Вместе со статьей прислать заверенную и подписанную рецензию размером не более 800 знаков с пробелами.**

В случае невозможности перевода на английский язык требуемой информации перевод осуществляет редакция журнала.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Пример оформления статьи
УДК 636.08:637.5

Качественные показатели продуктов убоя и выход основных питательных веществ у бычков различных генотипов при промышленной технологии выращивания
(перевод на английский)

Е.А.Ажмулдинов, М.Г.Титов
(перевод на английский)
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии

Аннотация (на русском языке)
Summary (на английском языке)
Ключевые слова: (на русском языке)
Key words: (на английском языке)
Содержание статьи

Литература
1.
2.
3. и т.д.

Ажмулдинов Елемес Ажмулдинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии, тел.: 89123499947

Титов Максим Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ГНУ Всероссийского НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии, тел.: 89225378273, Titow.ru@mail.ru

Авторы несут ответственность за точность приводимых в рукописи цитат, статистических данных, фактов.

Материалы, оформление которых не соответствует изложенным выше требованиям, редколлегией не рассматриваются и возврату не подлежат.

Вниманию читателей журнала!
Подписку на журнал
«Вестник мясного скотоводства»
можно оформить через почтовое отделение

В данном периодическом издании публикуются статьи ведущих Российских и Зарубежных ученых и практиков по проблемам: селекции мясного скота, технологии производства говядины, ветеринарии, кормления, кормопроизводства, представляется информация рекламного характера.

Используя информационный ресурс, редакция журнала намерена продвигать инновации и тем самым содействовать интенсификации производства говядины и росту профессионального мастерства животноводов.

Периодичность выхода журнала «Вестник мясного скотоводства» - 1 раз в квартал: март, июнь, сентябрь, декабрь. Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать» - **80289**. Подписная цена одного номера – 300 руб. Стоимость подписки на 2ое полугодие 2013 года – 600 руб. Подписка принимается всеми отделениями Роспечати.

Вестник мясного скотоводства включен в систему Российского индекса цитирования (договор с РУНЭБ №177-08/2010 от 31.08.2010 г.).

Электронная версия журнала размещается на сайте http://www. elibrary.ru.

Адрес редакции журнала:
460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29.
ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии
тел. (факс) 8 (3532) 77-46-41
Эл. адрес: vniims.or@mail.ru