

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ ЖИВОТНЫХ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С КРОВНОСТЬЮ ЗЕБУ

Х.А. АМЕРХАНОВ¹, О.И. СОЛОВЬЕВА¹, Н.И. МОРОЗОВА²,
Н.Н. КАРЗАЕВА¹, Н.Г. РУЗАЕВА³

(¹ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

² Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева;

³ Смоленская ГСХА)

В Доктрине обеспечения продовольственной безопасности России в состав угроз включено сокращение национальных генетических ресурсов животных, что обуславливает необходимость ускоренного развития животноводства, определенного данным документом в качестве основного механизма обеспечения продовольственной безопасности. Среди основных направлений повышения эффективности функционирования отрасли животноводства учеными выделяется создание стада крупного рогатого скота, характеризующегося физиологическими характеристиками, позволяющими достичь высоких технологических показателей. Решение данной задачи может быть осуществлено также посредством гибридизации и, в частности, «прилитием» молочным породам «крови» зебу.

В статье раскрыт порядок проведения экспериментов по разведению гибридов зебу и чёрно-пёстрой породы скота в научно-экспериментальном хозяйстве (НЭХ) «Снегири» Главного Ботанического сада РАН и выявлению влияния использования зебувидных быков в селекционной работе на уровень молочной продуктивности в племенном заводе (ПЗ) имени М. Горького. Хозяйства расположены соответственно в Истринском и Ленинском районах Московской области.

В статье представлены результаты эксперимента по выявлению влияния использования зебувидных быков в селекционной работе на молочную продуктивность, устойчивость к заболеваниям и естественную резистентность коров. На основании результатов эксперимента подтверждается гипотеза о координации гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу количественным и качественным индикаторам продовольственной безопасности: росту объемов производства молока и улучшению качественных характеристик продуктов питания (повышение массовой доли жира и белка в молоке), а также повышению уровня иммунобиологической защиты животных.

В статье представлена методика стоимостной оценки эффекта гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу. Величина данного эффекта зависит от трех основных факторов: повышения удоев и качественных характеристик молока (повышение массовой доли жира и белка), снижения заболеваний животных.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, селекция, метод отдаленной гибридизации, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, экономический эффект.

Введение

Более 10 лет деятельность сельскохозяйственной отрасли направлена на реализацию положений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 30.01.2010 № 120. В состав национальных интересов государства в сфере продовольственной безопасности «Доктриной продовольственной безопасности», утвержденной Указом Президента Российской

Федерации от 21.01.2020 г. № 20, включено «обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией», а также «развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые соответствуют установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и иным требованиям» [10].

В Доктрине определены также основные угрозы и риски продовольственной безопасности, в частности: отставание от развитых стран в уровне технологического развития производственной базы, ветеринарные и фитосанитарные риски [10]. Для предотвращения этих угроз продовольственной безопасности согласно требованиям Доктрины к направлениям, на которых должны концентрироваться усилия, относится ускоренное развитие племенного животноводства, что позволит также преодолеть «сокращение национальных генетических ресурсов животных» [10].

К основным отраслям животноводства относится молочное скотоводство. Традиционно задачи повышения конкурентоспособности животноводческой продукции, включая молоко, решают за счет использования резервов снижения ее себестоимости, которое достигается посредством селекции, использования мирового генофонда при совершенствовании отечественных пород, роста биологического потенциала животных [22]. В настоящее время селекционную работу проводят как крупномасштабную, так и индивидуальную. Последняя эффективна в отношении быков-производителей и коров быкопроизводящей группы. Возросшие требования к продуктивности и технологическим качествам животных вызывают необходимость более строгого их отбора при одновременном увеличении числа селекционных признаков [18].

В России с 1974 года ведется широкомасштабная селекция молочного скота на основе использования производителей голштинской породы [8].

Целью данной программы было увеличение надоя, но с сохранением качественных показателей молока в породе, например, симментальской, наиболее предпочтительной для производства сыра и молочных продуктов с длительными сроками хранения [7]. Большое количество высокопродуктивных зональных типов было получено в результате разработанных программ на основе племенных ресурсов голштинской породы [2, 13, 14, 22]. Однако, по мнению многих ученых, широкое использование в молочном скотоводстве России племенных ресурсов голштинской породы на различных породах крупного рогатого скота приводит к нежелательным проблемам, в частности, потере ценных качеств многих отечественных пород, особенно таких, как приспособленность к местным природно-климатическим условиям различных регионов страны, устойчивость к заболеваниям [22]. Животные голштинской породы отличаются высокими удоями, но по качественным параметрам молока, длительности продуктивного использования и плодовитости уступают отечественным породам. Эти обстоятельства определяют необходимость поиска новых способов и методов решения проблемных вопросов селекции и технологии производства в молочном скотоводстве, что обуславливает и актуальность проведенного исследования, результаты которого изложены в данной статье.

Методы разведения животных предполагают как совершенствование имеющихся пород, так и создание новых в процессе гибридизации. Гибридизация является одним из приемов целенаправленного совершенствования некоторых признаков молочного скота, например, таких как адаптация к климатическим условиям, устойчивость к заболеваниям, высокое качество молока и другие. Опыт мирового скотоводства показывает возрастающую роль зебу, которая обусловлена чрезвычайно высокой адаптацией животных этого вида к разным условиям климата. В нашей стране это направление получило свое развитие еще в середине прошлого столетия.

Оценка гибридизации как инструмента обеспечения продовольственной безопасности должна позволить получить информацию об эффективности ее применения для достижения установленных индикаторов: объема производства молока, повышения его качества, позволяющих обеспечить здоровое питание населения страны. Таким образом, с целью оценки конкретных механизмов обеспечения продовольственной безопасности, а именно формирования продуктивного и устойчивого к заболеваниям стада крупного рогатого скота, необходимо рассчитать показатели молочной продуктивности, его качественные характеристики (массовую долю жира, массовую долю белка) и экономический эффект, обусловленный этими факторами.

На протяжении 30 лет отечественные и зарубежные ученые ведут поиски эффективных методов и приемов селекции животных, обеспечивающих повышение их иммунобиологического статуса и качественный состав молока-сырья: Б.П. Завертяев (2000), Н.А. Зиновьева (2007), А.С. Коротков (2006), П.Н. Прохоренко (2009), А.А. Рубенков (1986), А.С. Шуварики (2004), Л.К. Эрнст (2007).

Предметом данного исследования являются гибридные животные, полученные от скрещивания коров черно-пестрой породы и зебу.

Цель исследования – проверить гипотезу влияния гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу на уровень количественных и качественных индикаторов продовольственной безопасности. В соответствии с целью исследования его задачами являются:

- определение состава индикаторов продовольственной безопасности, который может характеризовать результаты гибридизации молочных пород крупного рогатого скота;
- анализ результатов эксперимента по выявлению влияния использования зебубидных быков в селекционной работе на уровень молочной продуктивности по заданным индикаторам;
- оценка экономического эффекта гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу.

Проведенное исследование позволило получить следующие результаты, обладающие научной новизной:

- сформирован состав индикаторов продовольственной безопасности на уровне организаций молочного скотоводства, в который включены: удои коров, массовая доля жира, белка, количество соматических клеток в молоке, гематологические показатели крови животных;
- подтверждена гипотеза положительного влияния гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу на уровень количественных и качественных индикаторов продовольственной безопасности на уровне предприятий молочного скотоводства.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке метода оценки эффекта гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу и обосновании положительного экономического эффекта на основе его применения.

Материал и методы исследований

В середине прошлого века был начат эксперимент по созданию стада черно-пестрого скота, устойчивого к заболеваниям (лейкоз, мастит), от которого можно получать молоко с высокими качественными показателями. Устойчивость к заболеваниям крупного рогатого скота в настоящее время является одной из оценок деятельности животноводческих организаций. Согласно Техническому регламенту

Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции», утвержденного Решением комиссии Таможенного Союза от 9.12.2011 № 880, в состав перечней болезней, которые не должны быть зафиксированы в хозяйстве, сдающим сдающему молоко в переработку, включен лейкоз. На территории хозяйства он не должен быть зафиксирован в течение последних 12 месяцев [9]. В противном случае молоко не будет принято от данного хозяйства или оно не может быть передано в промышленную переработку для производства молочных продуктов.

Эксперимент по разведению гибридов зебу и чёрно-пёстрой породы скота в научно-экспериментальном хозяйстве (НЭХ) «Снегири» Главного Ботанического сада РАН в Истринском районе Московской области возглавил профессор А.А. Рубенков [16, 17]. Для проведения эксперимента в хозяйство были завезены два чистопородных быка азербайджанского зебу – Май и Шве (рис. 1, 2). Это первый случай, когда для племенного использования из Азербайджана были вывезены зебу.



Рис. 1. Азербайджанский бык зебу – Май 5914 – родоначальник гибридов



Рис. 2. Азербайджанский бык зебу Шве 5071 – родоначальник гибридов

В настоящее время стадо НЭХ «Снегири» формируют только гибридные животные, имеющие от 1/8 до 1/32 доли крови зебу разных пород: азербайджанского, новозеландского, индийского, кубинского происхождения. Свыше половины поголовья – это гибриды азербайджанского зебу (потомков быков Шве 5071 и Мая 5914). Гибриды отличаются повышенной устойчивостью к заболеваниям, особенно к лейкозу.

Характеристики полновозрастных коров-гибридов НЭХ «Снегири»: живая масса 440–540 кг, удой от 3,3–5,0 тыс. кг за 305 дней лактации. Максимальный уровень

удоев достигают коровы класса элиты-рекорд. Следует отметить, что наряду с удоем свыше 5,0 тыс. кг за лактационный период, максимальная средняя жирномолочность молока достигает уровня 4,64%, а его белковомолочность – 3,87%.

Положительные результаты гибридизации с азербайджанским зебу послужили обоснованием продолжения работы в этом направлении. И в течение последнего десятилетия прошлого века создавались новые ветви гибридов с долями крови новозеландского, кубинского, индийского зебу породы сахивал.

Использование быков голштинской породы для увеличения обильномолочности и улучшения формы вымени гибридных животных было начато в 1999 году совместно с учеными МСХА имени К.А. Тимирязева.

Эксперимент по выявлению влияния на уровень молочной продуктивности использования зебувидных быков при скрещивании с животными черно-пестрой голштинизированной породы был проведен в 2013–2015 гг. в племенном заводе (ПЗ) имени М. Горького Ленинского района Московской области. Для проведения эксперимента были отобраны две группы коров-первотелок по 20 голов каждая: опытная и контрольная. Опытная группа состояла из потомков быков и имела кровность: 1/16 новозеландского зебу и 15/16 голштинизированной черно-пестрой породы. Контрольная группа животных состояла из потомков быков черно-пестрой голштинской породы линии Монтвик Чифтейн, Уес Идеал. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Для объективной оценки естественной резистентности коров – первотелок учитывались отдельные гематологические и биохимические показатели крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин и показатель гематокрита. Естественную резистентность коров изучали по методике Д.А. Девришова (2004) в лаборатории ВНИИЖ РАСХН. Содержание жира, белка и соматических клеток в молоке определяли в лаборатории кафедры молочного и мясного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ФГУП «МосПлем» и в лаборатории Лианозовского молочного комбината (Москва) методом контрольного доения два раза в месяц. В эксперименте было изучено содержание соматических клеток в молоке коров как индикатора мастита.

Гипотеза подтверждалась экспериментальным методом. Состав индикаторов продовольственной безопасности был определен на основе анализа положений нормативно-правовых актов, регламентирующих обеспечение продовольственной безопасности России. Результаты, полученные в ходе эксперимента, обрабатывались с использованием методов вариационной статистики. Стоимостная оценка эффекта гибридизации «прилитием» молочным породам крупного рогатого скота «крови» зебу проведена с применением экономико-математических методов.

Результаты и их обсуждение

Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации установлено, что для оценки состояния продовольственной безопасности необходимо использовать систему показателей, характеризующих три сферы: сферу производства, управления им и продовольствия. Нормами правовых актов, регламентирующих продовольственную безопасность, установлено, что при оценке различного рода проектов в животноводстве, в частности, в молочном скотоводстве, необходимо применять количественные (удой животных) и качественные показатели их молочной продукции.

Ценовая политика молокоперерабатывающих предприятий формируется на основе целого комплекса показателей, которые характеризуют, в частности, состав и качество молока [3]. Поэтому животноводческие предприятия в свою очередь

в состав показателей, характеризующих совокупность качеств животных (биологических, племенных, продуктивных), включают также содержание в молоке жира и белка [3]. Включение содержания белка в состав показателей молока следует не только из-за его питательной ценности, но и за влияние на технологические свойства молока, определяющие на качество консервов, сыра, кисломолочных продуктов.

Таким образом, производителям молока для повышения эффективности и конкурентоспособности производства своего продукта необходимо вести селекцию животных с учетом таких показателей, как содержание в молоке жира, белка и некоторых других компонентов.

Многие исследователи подчеркивают необходимость обеспечения продовольственной безопасности посредством достижения надлежащего качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания [4, 5, 6, 15, 20]. Д.В. Карликов, Г.Г. Карликова, А.З. Канеев, Н.А. Лазаренко отмечают, что «по количеству соматических клеток в молоке можно судить о физиологическом состоянии молочной железы, определять примесь аномального молока в сборном и, наряду с другими методами, определять субклиническую форму мастита» [5]. В связи с этим в проведенном опыте было изучено содержание соматических клеток в молоке коров как индикатор мастита.

Кроме того, требуемый нормативно-правовыми актами уровень продовольственной безопасности страны обеспечивается и материально-технической базой сельскохозяйственных отраслей, в частности, качественным уровнем продуктивного крупного рогатого скота, который позволяет получать соответствующую требованиям различных регламентов, в частности, Таможенного Союза, ВТО, сельскохозяйственную продукцию. Поэтому целесообразно в состав показателей включать качественные характеристики животных, в частности, устойчивость к заболеваниям. В формировании защитных и восстановительных процессов в организме животных важную роль играют лейкоциты, главные функции которых: фагоцитоз, продуцирование антител, разрушение и удаление токсинов белкового происхождения [12, 19]. Повышенное содержание лейкоцитов в крови животных свидетельствует о повышении уровня их иммунобиологической защиты и, следовательно, об устойчивости скота к заболеванию лейкозом. Для оценки естественной резистентности коров кроме данного показателя рекомендуют применять также показатели уровня эритроцитов, гемоглобина и гематокрита.

Таким образом, оценка гибридизации молочных пород крупного рогатого скота должна проводиться с учетом следующих показателей: удоя животных, массовой доли жира, белка, количества соматических клеток в молоке, гематологических показателей крови животных.

Молочная продуктивность коров-первотелок

При оценке молочных коров показатель молочной продуктивности является основным и комплексным признаком. Результаты эксперимента показали устойчивое превышение удоя за 305 дней лактации коров опытной II группы по сравнению с удоем коров контрольной – I группы, которое составило 692 кг (табл. 1). Уровень превышения носит существенный характер, так как составляет 10,8%. Коэффициент разнообразия по удою в обеих группах находится в пределах нормы и между группами различается несущественно.

По мнению ученых, коэффициент вариации является наиболее универсальной характеристикой степени изменчивости признака. Значение коэффициента вариации

от 10 до 20% находится в среднем рассеянии признака. Так как коэффициент вариации по удою между группами имеет небольшое различие, то, следовательно, можно сказать, что использование гибридизации в молочном скотоводстве носит положительный характер и способствует повышению эффективности отбора в селекционной работе.

Таблица 1

Молочная продуктивность подопытных животных

Показатель	Группы животных			
	I группа		II группа	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Удой, кг	6396±196	17,36	7087±239*	17,90
МДЖ, %	4,39±0,04	3,01	4,42±0,04	3,29
МДЖ, кг	280,7±4,5	16,70	313,3±3,7*	16,42
МДБ, %	3,35±0,04	4,09	3,40±0,02	2,40
МДБ, кг	214,2±4,5	20,02	240,9±3,9	18,50

Здесь и далее:

МДЖ, (% , кг) – массовая доля жира в% или кг соответственно;

МДБ, (% , кг) – массовая доля белка в% или кг соответственно.

* – $P \geq 0,95$; мдж –массовая доля жира в молоке;

У коров опытной группы отмечается по сравнению с контрольной группой более высокое процентное содержание и количество молочного жира соответственно на 0,03% и на 32, 6 кг ($P \geq 0,95$). Превышение количества жира в молоке также существенно и составляет 11,6%. В молоке коров обеих подопытных групп было достаточно высокое содержание белка в молоке. Однако у коров опытной группы по сравнению с коровами I – контрольной группы – наблюдается некоторое превышение этого показателя – на 0,05% и составляет 3,40%.

Незначительное превышение процентного содержания белка в молоке коров опытной группы обусловило превышение показателя общего выхода белка в молоке за счет более высоких удоев. Выход белка в молоке за лактацию на 26,7 кг выше, чем у коров контрольной группы ($P \geq 0,95$).

Молочная продуктивность коров зависит от раздоя – основного технологического приема. По мнению большинства ученых и практиков в области животноводства, правильно проведенный раздой может способствовать повышению молочной продуктивности коров на 20–28%. Поэтому при проведении эксперимента фиксировались результаты за 100 дней лактации коров (табл. 2).

Анализ показателей таблицы 2 показывает превышение удоя коров опытной – II группы коров-гибридов за первые 100 дней лактации по сравнению с удоем коров-первотелок I группы на 215,4 кг или на 10,8% ($P \geq 0,95$). Это подтверждает более высокую способность к интенсивному раздоя животных II опытной группы. Следует отметить, что удой коров – первотелок II группы за первые 100 дней (из 305) составил 31% от всего удоя за лактацию, а удой коров – первотелок I группы – 30,9%,

что отражает несущественные различия по этому показателю. Коэффициент вариации по удою коров-первотелок за 100 дней лактации отмечается на уровне 16,4%, что на 0,4% больше, чем у коров I группы, что соответствует различию между группами в целом за всю лактацию, то есть тенденция увеличения разнообразия по данному признаку стабильная. Таким образом, можно сделать вывод, что гибридизация положительно влияет на разнообразие в удое коров, и тем самым будет способствовать увеличению эффективности отбора в селекционной работе.

Таблица 2

Молочная продуктивность коров-первотелок за первые 100 дней лактации

Показатель	Группы животных			
	I группа		II группа	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Удой, кг	1982±72	15,97	2198±75*	16,37
МДЖ, %	4,39±0,09	7,45	4,45±0,07	6,01
МДЖ, кг	87,03±2,5	14,08	97,8±2,9*	15,17
МДБ, %	3,30±0,02	2,56	3,33±0,02	2,57
МДБ, кг	65,42±2,6	16,34	73,19±2,3*	17,04

Как и в целом за всю лактацию (305 дней) отмечается достоверное превышение показателей абсолютного выхода молочного жира и белка на 12,3% и 11,8% соответственно у коров II опытной группы по сравнению с коровами I группы ($P>0,95$). Коэффициенты разнообразия (Cv , %) по показателям содержания жира и белка находятся в пределах нормы и различаются между собой незначительно: по содержанию жира – 6,0–7,5%, белка – 2,56–2,57%.

Таким образом, сравнение показателей удоя, содержания жира и белка в молоке гибридных коров и сравниваемых коров черно-пестрой голштинизированной породы позволяет сделать вывод, что прилитие крови зебувидных гибридных быков с 1/8 долей крови к животным черно-пестрой голштинской породы оказывает положительное влияние на молочную продуктивность стада.

Соматические клетки в молоке подопытных коров

В силу того, что лактационный период – это динамический процесс, сопряженный с перестройкой функции молочной железы, с изменением секреторной активности и соотношения типов секреции, что отражается на динамике содержания соматических клеток, именно стадия лактации является одним из существенных факторов, влияющих на содержание соматических клеток в молоке [6].

Информация о содержании соматических клеток по экспериментальным группам коров в среднем за лактацию отражена в таблице 3, а по ее периодам – на рисунке 3.

Полученные в ходе эксперимента данные подтверждают, что в молоке гибридных коров II- опытной группы содержится достоверно меньшее количество соматических клеток (130 тыс./см), чем в молоке коров I группы (176 тыс./см³). В среднем

за весь период лактации превышение соматических клеток в молоке коров 1 группы составило 46 тыс./см³. Согласно мнению ученых, данный показатель находится на уровне параметров здорового стада.

Таблица 3

Содержание соматических клеток в молоке коров

Показатель	Группы животных	
	I	II
Соматические клетки, тыс./см ³	176 ± 11,1*	130 ± 8,0
C _v , %	19,85	19,51

В силу того, что данный показатель характеризует группу коров, имеющих 1/16 доли крови зебувидного быка, можно утверждать о наибольшей ее устойчивости к заболеваниям вымени.

Изменение содержания соматических клеток по месяцам лактации согласуется с данными из источников литературы [5, 6]. При этом при проведении эксперимента наибольшее количество соматических клеток в молоке коров отмечалось в первый месяц лактации и в течение двух месяцев, предшествующих запуску коров.

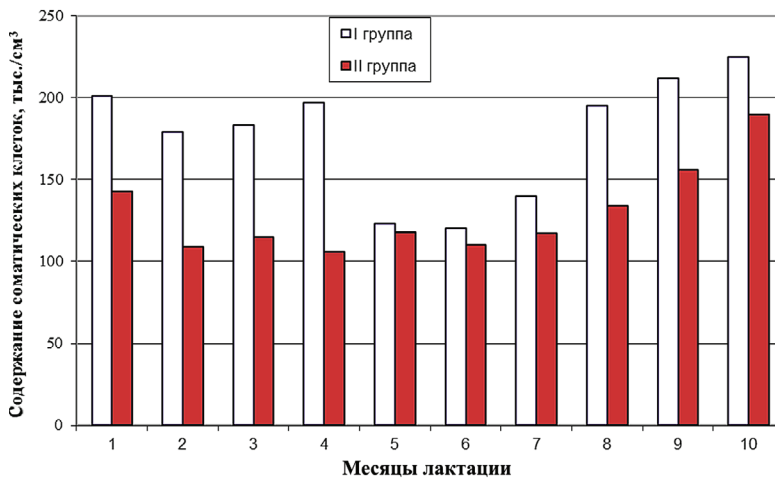


Рис. 3. Динамика соматических клеток в молоке коров в течение лактации

Необходимо также отметить то обстоятельство, что молоко, полученное в ходе эксперимента в течение всей лактации от коров обеих групп, по показателю количества соматических клеток соответствует основным требованиям к молоку, предъявляемым как в России, так и зарубежными компаниями – переработчиками молока.

Для объективной оценки естественной резистентности коров учитывались гематологические показатели крови: количество эритроцитов, лейкоцитов и других элементов. Содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита в крови животных представлено в таблице 4 и на рисунках 4,5.

Гематологические показатели крови коров обеих групп находились в пределах физиологической нормы. Полученные в ходе эксперимента данные согласуются с опубликованными материалами исследований ученых и специалистов.

Гематологические показатели крови подопытных коров ($M \pm m$)

Показатель	Лейкоциты $10^9/л$	Эритроциты $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/г	Гематокрит, %
Норма	4–12	5–10	99–129	24–46
I группа				
$M \pm m$	$9,45 \pm 0,62$	$7,20 \pm 0,17$	$99,03 \pm 3,1$	$27,70 \pm 0,74$
$Cv, \%$	18,37	4,39	11,17	5,12
II группа				
$M \pm m$	$11,45 \pm 0,58^*$	$7,80 \pm 0,18^*$	$112,7 \pm 2,46^*$	$31,78 \pm 0,68^*$
$Cv, \%$	12,37	4,23	4,37	4,28
\pm к I группе, ед.	$\pm 2,00$	$\pm 0,60$	$\pm 13,67$	$\pm 4,08$
\pm к I группе, %	21,1	8,3	13,8	-

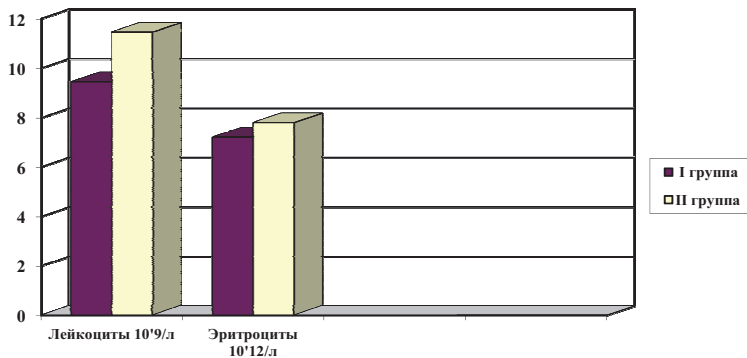
* – $P \geq 0,95$;

Рис. 4. Содержание в крови животных лейкоцитов и эритроцитов

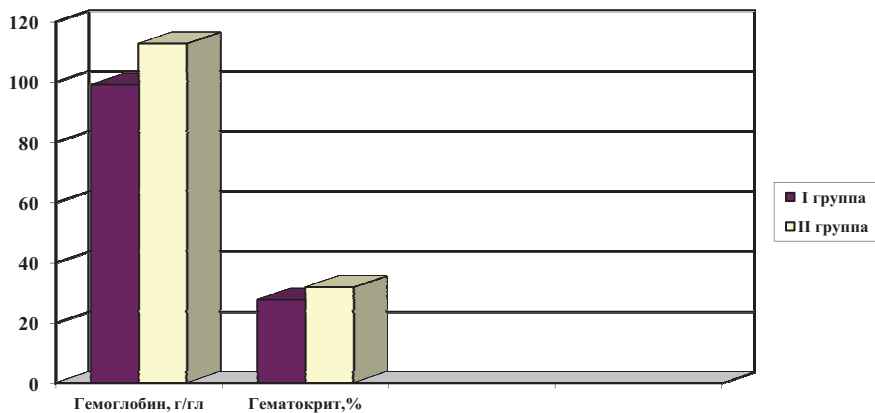


Рис. 5. Содержание в крови животных гемоглобина и гематокрита

При этом у коров II (опытной) группы с 1/16 долей кровности зебу были достоверно выше, чем у коров I (контрольной) группы, все гематологические показатели крови: содержание лейкоцитов – на 2,00 ед. (21,1%), эритроцитов – на 0,60 ед. (8,3%), гемоглобина – на 13,67 г/г (13,8%), гематокрита – на 4,08 ед. Интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме животных и, как следствие, адаптация к условиям их содержания определяются показателями крови, в первую очередь, содержанием эритроцитов и гемоглобина: чем более высокие уровни данных показателей, тем выше интенсивность химико-физиологических процессов и адаптационная способность.

Экономический эффект разведения гибридных животных

Экономический эффект от внедрения любого проекта, в том числе и разведения зебувидных гибридных коров, носит комплексный характер и определяется исходя из нескольких составляющих [21]. Во-первых, на эффект оказывают влияние количественные показатели удоя от одной коровы. В свою очередь, удои коров зависят от таких факторов, как лактация, характеризующая состояние здоровья, так и содержание соматических клеток в молоке и в крови – лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, так как они повышают адаптационную способность к условиям содержания. Во-вторых, на экономический эффект оказывают влияние качественные характеристики продукции: в данном случае процентное содержание в молоке жира и белка, а также выход за лактацию этих продуктов. В-третьих, на экономический эффект влияет потенциально возможный рост расходов на содержание вновь полученных гибридных животных крупного рогатого скота.

Проведенные исследования в СПК ПЗ имени М. Горького показали, что использование в стаде потомков зебувидных гибридных быков из НЭХ «Снегири» с 1/16 крови зебу приводит не только к повышению надоев, но и улучшению качественного состава молока и, следовательно, росту экономического эффекта его производства (табл. 5.)

Показатели выручки от продаж молока для опытной и контрольной групп были рассчитаны исходя из цены, по которой отпускается молоко оптовым покупателям (30 руб. за 1 кг молока) по формуле:

$$V = Q \times P \quad (1)$$

где V – выручка от продажи молока; P – отпускная цена молока; Q – количество отпущенного покупателям молока.

Экономический эффект, обусловленный приростом удоев молока в контрольной группе, может быть рассчитан по формуле:

$$V = (Q_1 - Q_2) \times P \quad (2)$$

где V – выручка от продажи молока; P – отпускная цена молока; Q_1 – количество отпущенного покупателям молока коров опытной группы; Q_2 – количество отпущенного покупателям молока коров контрольной группы.

В силу того, что содержание жира и белка в молоке коров опытной группы отличается от контрольной незначительно, отпускная цена в расчете выручки оставалась на одном уровне 30 руб. Данное обстоятельство позволяет оценить нижнюю границу прироста выручки. В проведенном эксперименте прирост выручки на 20 коров составил 414, 6 тыс. руб. (по одной корове – 20, 73 тыс. руб.). Если в договоре

будет предусмотрено увеличение отпускной цены в зависимости от содержания жира в молоке, то данное условие позволит получить дополнительный доход в сумме:

$$V = (0,06Dp_1 + 0,03Dp_2) \times Q \quad (3)$$

где V – выручка от продажи молока; Dp_1 – прирост отпускной цены молока за увеличение содержания жира в молоке на 0,01%; Dp_2 – прирост отпускной цены молока за увеличение содержание белка в молоке на 0,01%; Q – количество отпущенного покупателям молока.

Таблица 5

Экономический эффект производства молока коров черно-пестрой породы и гибридных помесей за 305 дней лактации

Показатель	Группа коров		Отношение показателей опытной группы к контрольной группе коров
	I-контрольная (черно-пестрая порода)	II-опытная (гибридные помеси)	
Количество коров, гол.	20	20	-
Удой за 305 дней лактации, кг	6 396	7087	+691
Выход молочного жира, кг	280,8	313,2	+32,4
Выход молочного белка, кг	214,3	240,9	+26,6
Массовая доля жира, %	4,39	4,45	+0,06
Массовая доля белка, %	3,30	3,33	+0,03
Объем производства молока по группе коров, кг	127 920	141 740	+ 13820
Стоимость 1 кг молока, руб	30	30	
Выручка от продаж молока по группе коров, руб.	3 837 600	4 252 200	+ 414 600
Выручка от продаж молока по одной корове, руб.	191 880	212 610	+20 730

По причине отсутствия данных для определения прироста выручки в связи с ростом содержания жира и молока в статье приводим только формулу расчета, по которой хозяйства могут рассчитать данный показатель.

Наличие соматических клеток, лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, повышающих адаптационную способность и устойчивость к заболеваниям, может быть включена в стоимостную оценку эффекта от вновь полученных гибридных животных крупного рогатого скота либо через увеличение объема удоев, либо через уменьшение количества дней заболеваний коров опытной группы по сравнению с контрольной группой:

$$V = (N_1 - N_2) Q_{cp} \times P \quad (4)$$

где V – выручка от продажи молока; P – отпускная цена молока; Q_1 – средний удой в день коров опытной группы; N_1 – количество дней болезни коров контрольной группы; N_2 – количество дней болезни коров опытной группы.

Отсутствие информации о днях болезни животных в ходе эксперимента не позволяют представить данные по полученному экономическому эффекту. Однако модель расчета может быть использована в практической деятельности предприятиями молочного скотоводства.

Эксперимент показал, что расходы на содержание вновь полученных гибридных коров не превышают расходы на содержание коров контрольной группы, так как условия содержания одинаковые. Следовательно, рассчитанный эффект как показатель увеличения выручки от реализации молока, превышающий данный объем по контрольной группе, составляет чистую прибыль хозяйствующего субъекта.

Выводы (заключение)

1. В результате проведенных исследований установлено превышение удоя за лактацию у гибридных зебувидных коров – первотелок по сравнению со сверстницами черно-пестрой голштинизированной породы на 10,8% и выхода жира и белка на 32,4 и 26,6 кг соответственно.

2. Повышенное содержание лейкоцитов в крови гибридных животных по сравнению со сверстницами черно-пестрой породы свидетельствует о более высоком уровне иммунобиологической защиты и устойчивости к заболеванию лейкозом гибридного скота.

3. Уровень гематокрита в крови гибридных зебувидных коров превышает показатель коров черно-пестрой голштинизированной породы (на 4,08%) и является подтверждением большей интенсивности обменных процессов в организме гибридных животных. Полученные результаты эксперимента подтверждаются многолетней практикой: в стаде крупного рогатого скота НЭХ «Снегири» в течение последних 50 лет не зафиксировано ни одного случая заболевания лейкозом. Следовательно, гибридизация является профилактикой заболеваний животных лейкозом.

4. Экономический эффект от использования гибридного скота в племенном заводе им. М. Горького в рамках проведенного эксперимента – 20 коров, составил 414,6 тыс. рублей, или 20,73 тыс. руб. от одной коровы.

В целом оценка механизма гибридизации позволяет сделать вывод о его эффективности при обеспечении продовольственной безопасности за счет повышения количественных показателей производства молока (удоя), улучшения его качества (содержания жира и белка в молоке) и повышения устойчивости животных к заболеваниям, а также наличия экономического эффекта его применения.

Относительно перспективы данного направления деятельности следует отметить, что после завершения исследования по влиянию зебувидных быков на молочную продуктивность и повышение иммунобиологического статуса ряд хозяйств Рязанской, Орловской, Смоленской и других областей закупили быков и нетелей в НЭХ «Снегири» и племенном заводе СПК колхоз им Горького. В настоящее время идут переговоры о закупке нетелей в фермерские хозяйства Московской и Саратовской областей.

Библиографический список

1. Девришов Д.А., Воронин Е.С., Печникова Г.Н., Жарова Т.П. Специфические и неспецифические факторы иммунитета. Ч 1. Клеточные факторы иммунитета: учебно-методическое пособие по иммунологии / Д.А. Девришов, Е.С. Воронин, Г.Н. Печникова, Т.П. Жарова. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2004. – 217 с.

2. *Завертяев Б.П., Прохоренко П.Н.* Совершенствование системы разведения и селекции молочного скота / Б.П. Завертяев, П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2000. – № 8. – С. 8–12.
3. *Ипатова Н.Б.* Оценка хозяйственно-полезных признаков коров московского типа черно-пестрой породы при разных способах содержания: дис...канд. с.-х. наук / Н.Б. Ипатова. – М., 2006. – 146 с.
4. *Канеев А.З.* Оценка молочной продуктивности коров с учетом количества соматических клеток в молоке: дис...канд. с.-х. наук / А.З. Канеев. – Лесные поляны, 2002. – 108 с.
5. *Карликов Д.В., Карликов Г.Г., Канеев А.З., Лазаренко Н.А.* Контроль молочной продуктивности коров: учебное пособие / Д.В. Карликов, Г.Г. Карликова, А.З. Канеев, Н.А. Лазаренко. – М.: МГУП, 2004. – 108 с.
6. *Коротков А.С.* Влияние различных факторов на содержание соматических клеток в молоке коров: дис...канд. с.-х. наук / А.С. Коротков. – М., 2006. – 104с..
7. Молочное скотоводство России (в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» России) / под ред. Н.И. Стрекозова, Х.А. Амерханова. – М., Россельхозакадемия, 2013. – 604 с.
8. *Никифорова Л.* Эффективность голштинизации в племенных заводах Брянской области / Л. Никифорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 15–17.
9. О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного Союза: Решение комиссии Таможенного Союза от 9.12.2011 № 880 / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 12.12.2019)
10. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.02.2020)
11. Об утверждении перечня показателей в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Распоряжение Правительства РФ от 18.11.2013 N2138-р / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.02.2020)
12. *Плященко С.И., Сидоров В.Т.* Естественная резистентность организма животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – Л.: Колос, 1979. – С. 6–54.
13. *Прохоренко П.Н., Завертяев Б.П.* Генетика и селекция молочного скота / П.Н. Прохоренко Б.П. Завертяев // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 2–6.
14. *Прохоренко П.Н., Егизарян А.В.* Племенное дело в молочном животноводстве / П.Н. Прохоренко, А.В. Егизарян // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 48–50.
15. *Родионов Г.В., Изилов Ю.С., Шуварииков А.С., Айдашев Б.А., Буряков Н.П.* Практические рекомендации по контролю и повышению качества молока / Г.В. Родионов, Ю.С. Изилов, А.С. Шуварииков, Б.А. Айдашев, Н.П. Буряков. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2006. – 96 с.
16. *Рубенков А.А.* Зебувидные молочные гибриды от разведения «в себе» / А.А. Рубенков // Теоретические и практические аспекты отдаленной гибридизации. – М., 1986. – С. 133–136.
17. *Рубенков А.А.* Молочные гибриды в условиях Нечерноземной зоны / А.А. Рубенков // Использование зебу и их гибридов для производства молока и говядины. Материалы советско-индийского симпозиума. – Херсон, 1982. – С. 31–38.
18. *Щеглов Е.В.* Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве: дис... докт. с.-х. наук / Е.В. Щеглов. – М., 1989. – 269 с.

19. Шевцов С.Р. Факторы естественной резистентности и биохимические показатели крови крупного рогатого скота разных генотипов: дис... канд. с.-х. наук / С.Р. Шевцов. – Троицк, 1999. – 168 с.

20. Шуварииков А.С. Использование генетических и паратипических факторов в повышении продуктивности и качества молока коров: дис... д-ра с.-х. наук / А.С. Шуварииков. – М., 2004–288 с.

21. Экономика предприятия (организации) АПК / Ахметов Р.Г., Голубев А.В., Гайсин Р.С. и др. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 620 с

22. Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А., Коновалова Е.Н., Гладырь Е.А., Бабаян О.В. Изучение влияния прилития крови голштинского скота на изменение генофонда крупного рогатого скота отечественных пород с использованием ДНК-микросателлитов / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева, Е.Н. Коновалова, Е.А. Гладырь, О.В. Бабаян // Зоотехния. – 2007. – № 12. – С. 2–5.

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC EFFECT OF USING THE BLACK-MOTLEY CATTLE BREED WITH THE ZEBU PEDIGREE IN DAIRY CATTLE BREEDING

КН.А. AMERKHANDOV¹, О.И. SOLOVYEVA¹, N.I. MOROZOVA²,
N.N. KARZAYEVA¹, N.G. RUSANOVA³

(¹ Russian Timiryazev State Agrarian University,
² Ryazan State Agrarian University named after P.A. Kostychev,
³ Smolensk Agricultural Academy)

The Doctrine of ensuring food security in Russia lists the reduction of national animal genetic resources among food security threats, which calls for accelerated development of animal husbandry defined by this document as the main mechanism for ensuring food security. Among the main ways of improving the efficiency of the livestock industry, scientists highlight the development of cattle characterized by physiological characteristics that allow achieving high technological indicators. This problem can also be solved by hybridization and, in particular, by “enriching” milk breeds with the “blood” of Zebu.

The paper describes a procedure of conducting experiments on breeding hybrids of Zebu and Black-Motley cattle breed in the “Snegiri” research and experimental farm enterprise of the RAS Main Botanical Garden and identifies the impact of using zebu-like bulls in breeding on the level of milk production in the M. Gorky breeding farm enterprise. Farms are located in the Istra and Leninsky districts of the Moscow region, respectively.

The paper presents the results of an experiment identifying the impact of using Zebu-like bulls in breeding on dairy productivity, disease resistance and natural resistance of cows. Based on the experiment results, the authors have confirmed a hypothesis about the interrelationship between hybridization made by “enriching” milk breeds with the “blood” of Zebu and quantitative and qualitative indicators of food security: increased production of milk and improved qualitative characteristics of food products (an increased mass fraction of milk fat and milk protein), and increased level of immunological protection of animals.

The paper presents a method for estimating the cost of hybridization effect by “enriching” milk breeds with the “blood” of Zebu. The size of this effect depends on three main factors: increasing milk yield and quality characteristics of milk (increasing the mass fraction of fat and protein), and reducing animal diseases.

Key words: food security, selection, remote hybridization method, cattle, dairy productivity, economic effect

References

1. *Devrishov D.A., Voronin Ye.S., Pechnikova G.N., Zharova T.P.* Spetsificheskiye i nespetsificheskiye faktory immuniteta. Ch. 1. Kletochnyye faktory immuniteta: uchebno-metodicheskoye posobiye po immunologii [Specific and nonspecific immunity factors. Part 1. Cellular factors of immunity: study manual in immunology] / D.A. Devrishov Ye.S. Voronin, G.N. Pechnikova, T.P. Zharova. – M.: FGOU VPO MGAVMiB im. K.I. Skryabina, 2004: 217. (In Rus.)
2. *Zavertyayev B.P., Prokhorenko P.N.* Sovershenstvovaniye sistemy razvedeniya i selektsii molochnogo skota [Improving the system of breeding and selection of dairy cattle] / B.P. Zavertyayev, P.N. Prokhorenko // *Zootekhnika*. – 2000; 8: 8–12. (In Rus.)
3. *Ipatova N.B.* Otsenka khozyaystvenno-poleznykh priznakov korov moskovskogo tipa cherno-pestroy porody pri raznykh sposobakh soderzhaniya: dis...kand. s.-kh. Nauk [Assessing economically valuable traits of Moscow-type cows of the Black-Motley breed kept under different housing systems: PhD (Ag) thesis] / N.B. Ipatova. – M., 2006: 146. (In Rus.)
4. *Kaneyev A.Z.* Otsenka molochnoy produktivnosti korov s uchedom kolichestva somaticheskikh kletok v moloke: dis...kand. s.-kh. Nauk [Evaluating the milk productivity of cows taking into account the number of somatic cells in milk: PhD (Ag) thesis] / A.Z. Kaneyev. – Lesniye polyany, 2002: 108. (In Rus.)
5. *Karlikov D.V., Karlikov G.G., Kaneyev A.Z., Lazarenko N.A.* Kontrol' molochnoy produktivnosti korov: uchebnoye posobiye [Monitoring the milk productivity of cows: a training manual] / D.V. Karlikov, G.G. Karlikova, A.Z. Kaneyev, N.A. Lazarenko. – M.: MGUP, 2004: 108. (In Rus.)
6. *Korotkov A.S.* Vliyaniye razlichnykh faktorov na soderzhaniye somaticheskikh kletok v moloke korov: dis...kand. s.-kh. nauk [Influence of various factors on the content of somatic cells in cow's milk: PhD (Ag) thesis] / A.S. Korotkov. – M., 2006: 104. (In Rus.)
7. Molochnoye skotovodstvo Rossii (v ramkakh realizatsii prioritnogo natsional'nogo proyekta "Razvitiye agropromyshlennogo kompleksa" Rossii) [Dairy cattle breeding in Russia (as part of the implementation of the priority national project "Development of the farm industry of Russia")] / ed. by N.I. Strekozov Kh.A. Amerkhanov. – M., Rossel'khozakademiya, 2013: 604. (In Rus.)
8. *Nikiforova L.* Effektivnost' golstinizatsii v plemennykh zavodakh Bryanskoj oblasti [Effectiveness of Holsteinization on breeding farms of the Bryansk region] / L. Nikiforova // *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo*. – 2003; 1: 15–17. (In Rus.)
9. O bezopasnosti pishchevoy produktsii. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo Soyuzha: Resheniye komissii Tamozhennogo Soyuzha ot 9.12.2011 No. 880 [On the safety of food products. Technical regulations of the Customs Union: Decision of the Commission of the Customs Union dated 9.12.2011 No. 880] / Konsul'tant Plyus. [Electronic resource]. – URL: <http://www.consultant.ru> (access date: 12.12.2019) (In Rus.)
10. Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Ukaz Prezidenta RF ot 21.01.2020 No. 20 / Konsul'tant Plyus. [On approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of 01.21.2020 No. 20]. [Electronic resource] – URL: <http://www.consultant.ru> (access date: 20.02.2020) (In Rus.)
11. Ob utverzhdenii perechnya pokazateley v sfere obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 18.11.2013 No. 2138-r [On approval of the list of indicators in the field of ensuring food security of the Russian Federation: Order of the Government of the Russian Federation of November

18, 2013 No. 2138-r] / Konsul'tant Plyus. [Electronic resource]. – URL: <http://www.consultant.ru> (access date: 20.02.2020) (In Rus.)

12. Plyashchenko S.I., Sidorov V.T. Yestestvennaya rezistentnost' organizma zhivotnykh [Natural resistance of the animal organism] / S.I. Plyashchenko, V.T. Sidorov. – L.: Kolos, 1979: 6–54. (In Rus.)

13. Prokhorenko P.N., Zavertyayev B.P. Genetika i selektsiya molochnogo skota [Genetics and selection of dairy cattle] / P.N. Prokhorenko, B.P. Zavertyayev // Zootekhnika. – 2004; 9: 2–6. (In Rus.)

14. Prokhorenko P.N., Yegizaryan A.V. Plemennoye delo v molochnom zhivotnovodstve [Breeding business in dairy farming] / P.N. Prokhorenko, A.V. Yegizaryan // Molochnaya promyshlennost'. – 2009; 4: 48–50. (In Rus.)

15. Rodionov G.V., Izilov Yu.S., Shuvarikov A.S., Aydashev B.A., Buryakov N.P. Prakticheskiye rekomendatsii po kontrolyu i povysheniyu kachestva moloka [Practical recommendations for monitoring and improving the quality of milk] / G.V. Rodionov Yu.S. Izilov, A.S. Shuvarikov, B.A. Aydashev, N.P. Buryakov. – M.: ANO "Molochnaya promyshlennost'", 2006: 96. (In Rus.)

16. Rubenkov A.A. Zebuvidnyye molochnyye gibridy ot razvedeniya "v sebe" [Zebu-like milk hybrids obtained from intravariety breeding] / A.A. Rubenkov // Teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty otdalennoy gibrizatsii. – M., 1986: 133–136. (In Rus.)

17. Rubenkov A.A. Molochnyye gibridy v usloviyakh Nechernozemnoy zony [Raising milk hybrids in the Non-Chernozem zone] / A.A. Rubenkov // Ispol'zovaniye zebu i ikh gibridov dlya proizvodstva moloka i govyadiny. Materialy sovetsko-indiyskogo simpoziuma. – Kherson, 1982: 31–38. (In Rus.)

18. Shcheglov Ye.V. Krupnomasshtabnaya selektsiya v molochnom skotovodstve: dis...dokt. s.-kh. Nauk [Large-scale breeding in dairy cattle breeding: DSc (Ag) thesis] / Ye.V. Shcheglov. – M., 1989: 269. (In Rus.)

19. Shevtsov S.R. Faktory yestestvennoy rezistentnosti i biokhimicheskiye pokazateli krovi krupnogo rogatogo skota raznykh genotipov: dis... kand. s.-kh. Nauk [Factors of natural resistance and biochemical blood parameters of cattle of different genotypes: PhD (Ag) thesis] / S.R. Shevtsov. – Troitsk, 1999: 168. (In Rus.)

20. Shuvarikov A.S. Ispol'zovaniye geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov v povyshenii produktivnosti i kachestva moloka korov: dis... d-ra s.-kh. Nauk [Use of genetic and paratypic factors in increasing the productivity and quality of cow's milk: DSc (Ag) thesis] / A.S. Shuvarikov. – M., 2004: 288. (In Rus.)

21. Ekonomika predpriyatiya (organizatsii) APK [Economics of agro-industrial enterprises (organizations)] / Akhmetov R.G., Golubev A.V., Gaysin R.S. et al. – M.: RGAU-MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2013: 620. (In Rus.)

22. Ernst L.K., Zinov'yeva N.A., Konovalova Ye.N., Gladyr' Ye.A., Babayan O.V. Izucheniye vliyaniya prilitiya krovi golshtinskogo skota na izmeneniye genofonda krupnogo rogatogo skota otechestvennykh porod s ispol'zovaniyem DNK-mikrosatellitov [Studying the effect of blood transfusion of the Holstein cattle on the change in the gene pool of domestic cattle using DNA microsatellites] / L.K. Ernst, N.A. Zinov'yeva, Ye.N. Konovalova, Ye.A. Gladyr', O.V. Babayan // Zootekhnika. – 2007; 12: 2–5. (In Rus.)

Амерханов Харон Адиевич – профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, д-р сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49, (985) 768-83-49, e-mail: h.amerhanov@yandex.ru.

Соловьева Ольга Игнатьевна – профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, д-р сельскохозяйственных наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, (965) 130-63-83, e-mail: milk-center@yandex.ru.

Морозова Нина Ивановна – Зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, д-р с.-х. наук, профессор, РГАТУ имени П.А. Костычева, 390044, Россия, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1
89106375197, e-mail: morozova@rgatu.ru.

Карзаева Наталья Николаевна – зав. кафедрой экономической безопасности, анализа и аудита, д-р экон. наук, профессор, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, (926) 303-96-86, e-mail: audit@timacad.ru.

Рузанова Нина Герасимовна – доцент, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии, Смоленская ГСХА. 214000, Россия, г. Смоленск, ул. Большая Советская, дом 10/2, (915) 635-77-36, garasim_1956@mail.ru.

Kharon A. Amerkhanov – DSc (Ag), Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, the Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian Timiryazev State Agrarian University, 127550, Russia, Moscow, Timiryazev Str., 49.

Olga I. Solovyeva – DSc (Ag), Professor, Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian Timiryazev State Agrarian University, 127550, Russia, Moscow, Timiryazev Str., 49.

Nina I. Morozova – DSc (Ag), Professor, Head of the Department of Technology of Farm Production and Processing, Ryazan State Agrarian University named after P.A. Kostychev, 390044, Russia, Ryazan, Kostycheva Str., 1.

Natalia N. Karzayeva – DSc (Econ), Professor, Head of Economic Analysis and Audit Department, Russian Timiryazev State Agrarian University, 127550, Russia, Moscow, Timiryazev Str., 49.

Nina G. Ruzanova – Associate Professor, PhD (Ag), Associate Professor, the Department of Animal Science, Smolensk State Agricultural Academy, 214000, Russia, Smolensk, Bolshaya Sovetskaya Str., 10/2.