

УДК 636.22/28.082.26

Перспективные направления в секторе производства молокостойкой продукции в условиях молочного кластера Черноземья

Канд. с.-х. наук Г. В. ОВСЯННИКОВА

frauovs@yandex.ru

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Ведущий специалист Н. И. ГРИДЯЕВА

plem06@mail.ru

ОАО «Племпредприятие «Воронежское»

396320, Воронежская обл., Новоусманский р-н, ул. Сосновая, 1

Представлен анализ молочного комплекса Воронежской области в условиях молочного кластера. Показаны племенные ресурсы и генетические возможности разных пород. Изучено влияние породы на молочную продуктивность, состав и технологические свойства молока. Анализ продуктивных качеств популяции показал, что в условиях Воронежской области 96,7% животных по содержанию массовой доли белка и 97,8% по содержанию массовой доли жира на 10–15% превышают базисные показатели. Исследован полиморфизм гена каппа-казеина у быков — производителей, использующихся в Воронежской области с учетом линейной принадлежности. Выявлено: 46 голов имеют генотип AA (50,0%), 39 голов — генотип AB (42,4%) и только 7 голов генотип BB (7,6%). Частота аллеля A в среднем по быкам всех пород в популяции достигла 0,77; частота аллеля B — 0,57. У быков красно-пестрой, симментальской, голштинской черно-пестрой пород имеются носители гомозиготного генотипа BB. У быков голштинской красно-пестрой породы данный генотип отсутствует. Исследования в разрезе линий показали, что быки линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг имеют желательный генотип BB, у быков линии Вис Бэк Айдиал он отсутствует. Наибольшее число желательных гомозиготных генотипов BB выявлено среди быков красно-пестрой породы (Воронежский тип — частота аллеля B составляет 0,65). Результатами исследований установлено, что молоко, полученное от коров красно-пестрой породы (удельный вес в структуре популяции — 64,8%), являющихся дочерьми быка, содержащих B-аллель каппа-казеина, имеет лучшие технологические свойства. Содержание белка в молоке этих коров превышало показатели белкомолочности других генотипов на 0,08–0,12%, содержание жира на 0,1–0,12%; молоко свертывалось на 10–14 минут быстрее, то есть обладает лучшими свойствами для сыроделия. Особи, рожденные от быка с гомозиготным генотипом AA, имеют более высокий уровень молочной продуктивности. Полученные данные позволяют утверждать, что генотип быка по каппа-казеину может служить дополнительным критерием при отборе животных. Для улучшения сыропригодности молока следует поддерживать в стадах необходимое количество животных, несущих в своем геноме аллель B гена каппа-казеина.

Ключевые слова: молочный кластер, порода, молоко-сырье, генотип каппа-казеина, сыропригодность.

Prospective trends in cheese and butter manufacturing for Black Earth region dairy cluster

Ph. D. G. V. OVSYANNIKOVA

Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter the Great
Voronezh, Russia

N. I. GRIDYAEVA

Voronezhskoye Bleeding Farm JSC, Voronezh Region, Novousmansky District

Analysis of Voronezh Region dairy complex in terms of dairy cluster is given. Breeding resources and genetic potentialities of different breeds are shown. Breed influence on milk productivity, composition and technological properties is analyzed. Population productive qualities analysis demonstrates that in Voronezh Region 96.7% of cattle stock in protein content and 97.8% of cattle stock in fat content exceed basic values by 10–15%. Polymorphism of kappa-casein gene has been studied in servicing bulls used in Voronezh Region taking into account their linear appurtenance. Research reveals that 46 heads have AA genotype (50.0%), 39 heads have AB genotype (42.4%), whereas only 7 heads have BB genotype (7.6%). A-allelic frequency in bulls of all breeds in population reaches 0.77 on the average; B-allelic frequency is 0.57. Red Spotted, Simmental, Black Spotted Holstein bulls carry BB homozygous genotype, which has not been found in Red Spotted Holstein bulls. Cross-linear study reveals that bulls of Mountwick Chieftain and Reflection Souvering lines carry desired BB genotype, whereas bulls of Vis Back Ideal do not possess it. Maximum number of desired homozygous BB

genotype has been discovered in bulls of Red Spotted breed (Voronezh type, with B-allelic frequency of 0.65). Research results show that milk received from Red Spotted cows (population share is 64.8%) born from bull having kappa-casein B-allele demonstrates better technological properties. Protein content in milk of these cows exceeds other genotypes' milk-protein index by 0.08–0.12%, fat content — by 0.1–0.12%; milk clots faster by 10–14 minutes, that means better properties for cheese-making. Cows born from bull having AA homozygous genotype demonstrate higher level of milk productivity. Data obtained allow considering bull's genotype in kappa-casein as extra-criterion for cattle stock selection. In order to improve cheese-making properties of milk one should to maintain proper number of animals carrying kappa casein B gene allele in their genome in herds.

Keywords: dairy cluster, breed, milk-raw material, kappa-casein genotype, cheese usefulness.

В списке основных продовольственных товаров России самыми проблемными являются молочные продукты. В последние десятилетия потребительский спрос растет темпами, превышающими производство молока в стране, что предопределило наполненность рынка импортной продукцией. Доля импорта по цельномолочной продукции относительно невысокая, т. к. ее производство достаточно рентабельно и в меньшей степени зависит от сырьевой базы. А вот товарные позиции по сыру и сливочному маслу, в связи с введением эмбарго, оказались сильно уязвимыми.

Это обусловлено тем, что в длительных условиях недостатка сырого молока и отсутствия государственной поддержки молокоемких производств, каковыми являются сыроделие и маслоделие, отечественные переработчики были менее заинтересованы в производстве этих продуктов. В 90-годы прошлого столетия Россия являлась мировым лидером по производству сливочного масла и входила в пятерку крупных производителей сыра. Отрасль имела хорошую сырьевую базу. В стране производилось 55,7 млн т молока — сырья, его товарность составляла более чем 70%. Сегодня в России производится около 31 млн т молока с товарностью ниже 50% [1].

В связи с этим, произошло существенное снижение рентабельности производства и повышение себестоимости данных видов продукции в сравнении с импортной. Уровень самообеспеченности по сыру и сливочному маслу менее 50% и 60% соответственно. Существенная доля импортных сыров приходится на рынок ЕС, который на сегодняшний день для России ограничен. Поэтому тема импортозамещения в секторе производства молокоемкой продукции как никогда актуальна.

Сегодня, к сожалению признано, что достижение показателей Доктрины продовольственной безопасности по производству молока невозможно в силу объективных причин [1]. Так как в сложившейся ситуации спрос на молоко-сырье возрастает, а само сырье будет активно перераспределяться, то переработчикам необходимо создавать и развивать отношения с производителями молока, чтобы быть уверенными в наличии сырья.

Следует отметить, что из-за перебоев в поставках сырого молока в необходимых объемах и с надлежащим качеством, многие мелкие и средние производители сыров и сырных продуктов отказывались от производства в пользу более рентабельных направлений переработки молока. Одновременно крупные предприятия, напротив, укрепляли свои позиции на рынке за счет проведения модернизации и расширения производства. Это спо-

собствовало тому, что в последние годы рынок сыров в Российской Федерации все-таки характеризуется стабильными объемами с некоторой тенденцией к росту. В частности, Воронежская область является одним из лидеров по производству сыров в стране (в 2012 г. произведено свыше 35 тыс. т).

В Воронежской области сегодня представлены шесть основных переработчиков молока (рис. 1). Самый крупный из них — холдинговая компания «Молвест», являющаяся третьей по величине молочной компанией в России в сфере традиционных молочных продуктов. Компанией «Молвест» заключено соглашение с международным концерном «Арла Фудс Артис» о совместном производстве сыров на основе молока, производимого в Воронежской области. Датская компания предоставила ОАО «Молочный комбинат «Воронежский» необходимые технологические разработки для производства сыров в соответствии с европейскими стандартами и приняла участие в модернизации «Калачеевского сырзавода» путем поставки технологического оборудования. Целью проекта является увеличение мощности производства сыров с 1,5 тыс. до 8 тыс. т в год. В результате модернизации производственная мощность по приемке молока уже сегодня увеличена в 2,3 раза (планируемая мощность — 100 тыс. т в год) [3].

Вторую позицию в области занимает ООО Городской молочный завод «Лискинский», специализирующийся на производстве сыра и масла. В 2009 г. полностью перестроен и обновлен главный производственный корпус, где смонтирована линия по производству сыра «Чеддер» с оборудованием фирмы Tetra Pak полного цикла от приемки до получения готового продукта. Заявленная мощность — 250 тыс. т

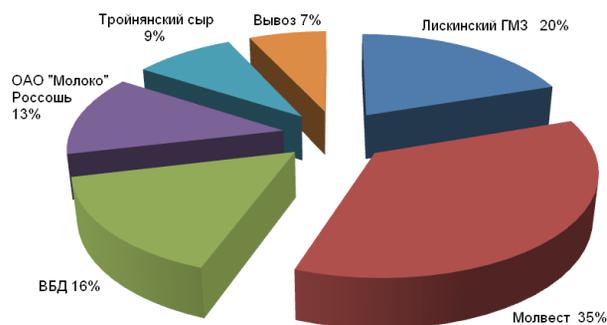


Рис. 1. Доля закупок молока сырого основными переработчиками молока в Воронежской области

Таким образом, в регионе созданы благоприятный инвестиционный климат для внедрения инновационных технологий и возможности для перехода от импорта готовой продукции к импорту технологий. Получили развитие программы, в которых запланирована поддержка по направлению «Сыроделие» и «Маслоделие».

Воронежский регион является одним из крупнейших производителей молока в Российской Федерации. По итогам 2014 г. валовое производство в сельскохозяйственных предприятиях выросло до 441205 тонн (109% к уровню 2013 г.). Развитие производства молока-сырья и его переработка в настоящее время идут по пути интеграции производства и инновационных проектов, обеспечивающих эффективное функционирование «от фермы до готового молочного продукта». Одной из таких моделей развития является создание цепочек кластерного типа. Создание молочного кластера, стратегия и программа развития которого разработаны в 2014 году, планирует в ходе реализации проекта увеличить загрузку перерабатывающих мощностей с 56% до 85–90%. В частности, холдингом «Молвест» осуществлены проекты по строительству мегакомплексов на 2000 и 5000 голов, завозу животных монбельярдской и джерсейской пород, и таким образом заложены основы по созданию собственной сырьевой базы, которая сможет обеспечить производство качественным сыром.

Эффективность отрасли молочного скотоводства и производства молока во многом определяется породой животных. В каждой природно-экономической зоне России сложился породный состав животных, технологии кормления и содержания, обуславливающие качество производимого молочного сырья. И эти особенности необходимо учитывать в технологических процессах переработки молока [4]. В этой связи, изучение генетических факторов оказывающих влияние на состав и технологические свойства молока является необходимым.

Цель и задачи. Целью данных исследований является поэтапное изучение влияния генетических факторов на молочную продуктивность, состав и технологические свойства молока. Одним из этапов исследований является проведение сравнительного анализа уровня полиморфизма гена каппа-казеина и его аллельного разнообразия у быков производителей, использующихся в Воронежской области, и определение его влияния на качество и технологическую пригодность молока — сырья.

Материал и методы исследований. Информационной базой служили данные племенного учета животных, сводные данные бонитировки, материалы геномной оценки быков-производителей, используемых в Воронежской об-

ласти, результаты собственных исследований. Основные методы исследований: сравнительный, статистический и зоотехнический анализы. Частоту отдельных аллелей определяли по формуле:

$$P^A = (2nAA + nAB) / 2N$$

$$Q^B = (2nBB + nAB) / 2N$$

где P^A — частота аллеля А; Q^B — частота аллеля В; nAA , nAB , nBB — количество животных с определенным генотипом, голов; N — общее число животных, голов.

Результаты исследований. Анализ продуктивных качеств популяции показал, что наиболее высокую молочную продуктивность в условиях Воронежской области имеют коровы голштинской породы. От них получено молока на 65,6; 42,6; 34,6 и 51,5% больше по сравнению с симментальскими, красно-пестрыми, монбельярдскими и черно-пестрыми сверстницами, соответственно. Производство молока в расчете на 100 кг живой массы, а также выход молочного жира, белка у них также самый высокий (табл. 1). Животные красно-пестрой, симментальской и монбельярдской пород имеют более низкую продуктивность, но следует отметить содержание у них в молоке высоких массовых долей питательных веществ. В настоящее время завезены телки монбельярдской и джерсейской пород, которые находятся сейчас в стадии адаптации, и по молочной продуктивности будут оцениваться впервые. Общеизвестно, что молоко, полученное от коров данных генотипов, обладает выдающимися химическим составом и хорошими сыродельческими свойствами. В 2014 г. по первой законченной лактации оценено только 33 коровы монбельярдской породы, которые достаточно высоко проявили свой генетический потенциал.

Содержание массовых долей жира и белка в первую очередь определяют технологические свойства молока. Количество белка в молоке на практике используют как показатель сыропригодности, поскольку оно пропорционально содержанию казеина. Массовая доля жира определяет выход сливочного масла.

Проведенный анализ показал, что 96,7% животных в популяции области по содержанию массовой доли белка и 97,8% по содержанию массовой доли жира превышают базисные показатели в среднем на 11–20%.

Среди пород в приоритете коровы симментальской и монбельярдской пород, как самые жирно- и белково-молочные (табл. 2) [5].

Вследствие высокого содержания в молоке данных компонентов, и, соответственно, высоких массовых долей

Таблица 1

Показатели молочной продуктивности коров разных пород (данные бонитировки 2014 г.)

Порода	Удой, кг	МДЖ,%	МДБ,%	Кол-во молочного жира, кг	Кол-во молочного белка, кг
Красно-пестрая	5674	3,79	3,18	215,0	180,4
Симментальская	4884	3,76	3,26	183,6	159,2
Черно-пестрая	5338	3,79	3,15	202,3	168,4
Голштинская ч/п	8090	3,74	3,17	302,5	256,5
Монбельярдская	6007	4,10	3,40	246,3	204,2

Таблица 2

Характеристика коров разных пород популяции области по содержанию массовых долей белка и жира молоке в 2014 г.

Лактация	Всего коров оценено	В том числе количество коров в %										
		Менее 2,60	2,60–2,69	2,70–2,79	2,80–2,89	2,90–2,99	3,00–3,09	3,10–3,19	3,20–3,29	3,30–3,39	3,40–3,49	3,50 и более
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Распределение по массовой доле белка, %												
<i>Красно-пестрая</i>												
1 лактация	7799	2	1	56	88	107	962	2547	3620	351	42	23
Все поголовье	23117	3	1	3	101	368	3108	8100	10069	1117	180	67
<i>Симментальская</i>												
1 лактация	1259	—	—	—	11	54	147	129	407	87	421	3
Все поголовье	4876	—	—	33	197	332	731	872	1532	756	423	—
<i>Черно-пестрая</i>												
1 лактация	411	—	—	—	—	—	19	179	203	9	—	1
Все поголовье	1320	—	—	—	—	9	130	509	623	48	—	1
<i>Голитинская</i>												
1 лактация	4714	—	—	—	12	119	1472	592	1783	690	37	9
Все поголовье	7927	—	—	—	12	119	1508	812	3515	1881	67	13
<i>Монбельярдская</i>												
1 лактация	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	17	—
<i>По всем породам молочного направления</i>												
1 лактация	14216	2	1	56	111	280	2600	3447	6013	1153	517	36
Все поголовье	37273	3	1	36	310	828	5477	10293	15739	3818	687	81
Распределение по массовой доле жира, %												
Лактация	Всего коров оценено	Менее 3,20	3,20–3,39	3,40–3,59	3,60–3,79	3,80–3,99	4,00–4,19	4,20–4,39	4,40–4,59	4,60–4,79	4,80–4,99	5,00 и более
<i>Красно-пестрая</i>												
1 лактация	8770	3	146	730	3539	3655	499	144	31	13	4	6
Все поголовье	28243	11	511	2786	11318	10851	1813	742	123	42	19	27
<i>Симментальская</i>												
1 лактация	1494	1	63	219	354	722	116	15	2	2	—	—
Все поголовье	7882	1	315	1514	2322	2778	546	89	154	141	12	10
<i>Черно-пестрая</i>												
1 лактация	429	—	—	31	163	155	54	26	—	—	—	—
Все поголовье	1554	—	1	215	681	291	32	79	246	9	—	—
<i>Голитинская</i>												
1 лактация	4714	—	145	1355	1639	1402	146	26	1	—	—	—
Все поголовье	7927	—	146	1449	3234	2850	220	27	1	—	—	—
<i>Монбельярдская</i>												
1 лактация	—	—	—	—	—	6	17	10	—	—	—	—
<i>По всему молочному поголовью</i>												
1 лактация	1544	4	354	2335	5695	5940	832	221	34	15	4	6
Все поголовье	45639	12	973	5964	17555	16776	2628	947	524	192	31	37

сухого вещества, такое сырье предопределяет оптимальные технологические режимы для производства разных видов молочной продукции.

В последние годы появилось много работ, связанных с изучением улучшения качества молока селекционными методами. С развитием молекулярной генетики становится возможным идентификация генов, напрямую или косвенно связанных с молочной продуктивностью животных и качеством, получаемого от них молока.

В странах с развитым молочным скотоводством внедряется тестирование животных, особенно быков производителей по генам, контролирующим синтез белков молока. Внимание исследователей в последнее время привлекает локус одного из основных молочных белков — каппа-казеина (CSN3). В-аллель гена CSN3 ассоциирован с более высоким содержанием белка, а также лучшими коагуляционными свойствами молока [6–8].

Каппа-казеин — одна из фракций казеина и ген, контролирующий его образование в молоке, имеет 10 аллельных вариантов. Из них у КРС выделено два, встречающихся наиболее часто — А и В, в трех различных сочетаниях генотипов — АА, АВ, ВВ. Выявляют эти генотипы методом маркерной селекции и ДНК-анализа с помощью полимеразной цепной реакции.

Оценка современного состояния племенных ресурсов быков-производителей, используемых в Воронежской области по гену каппа-казеина показала, что в популяции преобладают быки с генотипом АА (табл. 3). Проведенные исследования по полиморфизму гена каппа-казеина у быков-производителей с учетом линейной принадлежности, выявили следующее: 46 голов имеют генотип АА

(50,0%), 39 голов — генотип АВ (42,4%) и только 7 голов генотип ВВ (7,6%). Частота аллеля А в среднем по быкам всех пород в популяции достигла 0,77; частота аллеля В — 0,57. У быков красно-пестрой, симментальской, голштинской черно-пестрой пород имеются носители гомозиготного генотипа ВВ. У быков голштинской красно-пестрой и красно-пестрой отечественной с высокой долей кровности (более 75% по голштинской породе) данный генотип отсутствует.

Исследования в разрезе линий показали, что быки линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг имеют желательный генотип ВВ, у быков линии Вис Бэк Айдиал он отсутствует.

Наибольшее число желательных гомозиготных генотипов ВВ выявлено среди быков красно-пестрой породы (частота аллеля В составляет 0,65).

Геномная оценка быков симментальской породы выявила всего один желательный генотип ВВ. Это можно объяснить тем, что оценивались животные только импортной селекции, при покупке которых особое внимание обращали на молочность, а к данному показателю требований не предъявляли.

Многолетние исследования, проводимые кафедрой технологии переработки животноводческой продукции по оценке молока на технологическую пригодность к переработке, показали, что лучшими сыродельческими свойствами обладает молоко, полученное от коров симментальской и красно-пестрой пород (Воронежский тип). Из молока голштинских коров, нормального по составу, но с мелкими частицами казеина, получаются худшие по качеству сгустки [9, 10].

Такого плана данные необходимо учитывать при использовании молока в промышленности, планировании размещения сыродельных заводов и разведении скота в зонах сыроделия [11].

Анализируя степень конкурентоспособности скота различных пород, разводимых в условиях Воронежской области, следует помнить, что животные красно-пестрой породы (удельный вес — 58,4%) отличаются повышенной жизнеспособностью, обусловленной высокими адаптационными качествами исходной симментальской породы. В генетическом плане она является молодой популяцией, которая предполагает значительные возможности для селекционного процесса.

В связи с этим, нами была произведена оценка показателей качества молочной продуктивности коров-дочерей, являющихся потомками быков-производителей красно-пестрой породы, использовавшихся в племрепродукторе ООО «Восток-Агро», с разными генотипами по каппа-казеину (табл. 4).

Результаты исследований показали, что дочери быка Букета с генотипом АА имеют высокий уровень молочной продуктивности, но сравнительно низкие показатели жира и белка. Потомки гетерозиготного быка Громкого с генотипом АВ также характеризуются высокими надоями и повышенными показателями состава молока. Дочери, рожденные от быка Мануэля с генотипом ВВ, имеют самые высокие показатели массовых долей жира и белка, сычужной свертываемости молока.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволяют косвенно считать генотип АА каппа-казеина

Таблица 3

**Распределение линий быков
исследуемого поголовья по генотипам**

Линия быка	Генотип по каппа-казеину, %		
	АА	АВ	ВВ
Голштинская красно-пестрая (импортная селекция; $n = 30$)			
Рефлекшн Соверинг 198998	3	8	—
Вис Бэк Айдиал 1013415	10	9	—
Голштинская черно-пестрая ($n = 11$)			
Рефлекшн Соверинг 198998	1	2	1
Вис Бэк Айдиал 1013415	4	3	—
Красно-пестрая отечественная ($n = 36$)			
Рефлекшн Соверинг 198998	4	2	1
Монтвик Чифтейн 95679	8	6	2
Силинг Трайджун Рокит 252 803	1	2	2
Вис Бэк Айдиал 1013415	1	1	—
Санисайд Стендаут Твин	6	—	—
В том числе с кровностью (по красно-пестрой голштинской)			
50–75% (26 голов)	15	6	5
75–80% (6 голов)	3	3	—
85–100% (4 головы)	2	2	—
Симментальская австрийской селекции ($n = 15$)			
15 голов	8	6	1

**Показатели качества молока дочерей
быков-производителей с разными генотипами по каппа-казеину**

Генотип	<i>n</i>	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Сычужная свертываемость, мин
АА (Букет 9975 — линии Вис Бэк Айдиал 1013415)	18	7101	3,69	3,09	34
АБ (Громкий — 1464-7281 линии Рефлекшн Соверинг 198998)	21	6989	3,71	3,19	31
ВВ (Мануэль 71893-9545 — линия Рефлекшн Соверинг 956790)	13	6263	3,81	3,21	21

генетическим маркером более высоких удоев, а генотип ВВ — маркером более высокого содержания белка в молоке коров. Для более объективной оценки необходимо провести оценку генотипов непосредственно коров-дочерей.

В связи с тем, что генотип животных по гену каппа-казеина оказывает влияние на качественный состав молока, для повышения белкомолочности и улучшения сыропригодности молока следует поддерживать в стадах необходимое количество животных, несущих в своем геноме аллель В гена каппа-казеина, путем использования быков с желательными генотипами ВВ или АВ, что возможно достичь корректировкой системы отбора быков производителей по результатам ДНК-диагностики гена каппа-казеина.

Список литературы

1. Свириденко Ю. Я., Топникова Е. В., Мордвинова В. А. Проблемы и пути решения вопросов импортозамещения. // Переработка молока. 2014. № 11. С. 6–8.
2. Лабинов В. В. Молочное животноводство России. // Молочная промышленность. 2015. № 2. С. 4–7.
3. В Воронежской области открыто новое сыродельческое производство. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sdelanounas.ru/blogs/47502> (дата обращения 20.05.2015).
4. Овсянникова Г. В. О качестве молока в Черноземье // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 4. С. 46–47.
5. Итоги племенной работы и воспроизводства сельскохозяйственных животных по Воронежской обл. на 1 января 2014 г. — Воронеж, ОАО «Племпредприятие «Воронежское». 2014. 73 с.
6. Калашникова Л. А., Дунин И. М., Глазко В. И. Селекция XXI-века: использование ДНК-технологий. — М.: ВНИИ-плем, 2001. С. 3–4.
7. Самусенко Л., Химичева С. Генотип коров — основа качества молока // Молоко и молочные продукты. Производство и реализация. 2012. № 2. С. 17–19.
8. Лоретц О. Г. Матушкина Е. В. Влияние генотипа каппа-казеина на технологические свойства молока. // Аграрный вестник Урала. 2014. № 3. С. 23–26.
9. Овсянникова Г. В., Котарев А., Гридяева Н. Потенциал развития и конкурентоспособность пород молочного скота в условиях Черноземья. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (42). С. 79–86.
10. Овсянникова Г. В., Курчаева Е. Производство, качество и технологическая пригодность молочного сырья в системе

инновационного развития АПК Воронежской области. // Пищевая промышленность. 2014. № 11. С. 20–23.

11. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств: коллективная монография. — Воронеж: Воронежский ГАУ, 2015. 215 с.

References

1. Sviridenko Yu. Ya., Topnikova E. V., Mordvinova V. A. Problems and solutions of questions of import substitution. *Pererabotka moloka*. 2014. No 11. p. 6–8. (in Russian)
2. Labinov V. V. Dairy animal husbandry of Russia. *Molochnaya promyshlennost'*. 2015. No 2. p. 4–7. (in Russian)
3. In the Voronezh region new syrodelchesky production is opened. [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.sdelanounas.ru/blogs/47502> (date of the address 20.05.2015). (in Russian)
4. Ovsyannikova G. V. About quality of milk in the Chernozem region. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2010. No 4. p. 46–47. (in Russian)
5. Results of breeding work and reproduction of agricultural animals on the Voronezh Region for January 1, 2014. — Voronezh, ОАО «Plempredpriyatye «Voronezhskoe». 2014. 73 p. (in Russian)
6. Kalashnikova L. A., Dunin I. M., Glazko V. I. Selection of the XXI century: use of DNA technologies. — Moscow, 2001. p. 3–4. (in Russian)
7. Samusenko L., Khimicheva S. Genotype of cows — a basis of quality of milk. *Moloko i molochnye produkty. Proizvodstvo i realizatsiya*. 2012. No 2. p. 17–19. (in Russian)
8. Loretts O. G. Matushkina E. V. Influence of a genotype a kappa casein on technological properties of milk. *Agrarnyi vestnik Urala*. 2014. No 3. p. 23–26. (in Russian)
9. Ovsyannikova G. V. Kotarev A., Gridyaeva N. Potential of development and competitiveness of breeds of dairy cattle in the conditions of the Chernozem region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. No 3 (42). p. 79–86. (in Russian)
10. Ovsyannikova G. V., Kurchaeva E. Production, quality and technological suitability of dairy raw materials in system of innovative development of agrarian and industrial complex of the Voronezh region. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2014. No 11. p. 20–23. (in Russian)
11. The enriched foodstuff: development of technologies of ensuring consumer properties: collective monograph. — Voronezh: Voronezhskii GAU, 2015. 215 p. (in Russian)

Статья поступила в редакцию 04.06.2015