

Зоотехния и ветеринария

УДК 636.22/28.034

DOI:10.31857/S250026272103011X

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЁ ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНСКОЙ**Г.Н. Левина**, доктор сельскохозяйственных наук,
М.В. Зелепукина, кандидат сельскохозяйственных наук, **М.С. Саблина**, аспирант*Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста,
142132, Московская обл., Подольск, пос. Дубровицы, 60
E-mail: gnlevina@yandex.ru*

Исследования проводили с целью определения рациональности использования на маточном поголовье ярославской породы крупного рогатого скота быков голштинской породы для ее совершенствования. Базой для изучения продуктивности, сохранности и продолжительности сервис-периода коров в динамике первых трех лактаций были коровы ярославской породы (n=458) и сверстницы с кровностью по голштинской породе 38...50 % (n=167) племенного завода в Ивановской области. Для определения компонентов молока из них формировали две группы пар-аналогов (по 50 голов в каждой). При удое по первой 4,1...5,0 тыс. кг голштинизированные ярославские коровы по суммарному удою за три лактации превосходили чистопородных сверстниц на 169 кг, но при удое по первой лактации были коровы ярославской породы на 556 кг, а при 6,1...7,0 тыс. кг – на 1564 кг. У помесных особей продолжительность сервис-периода за три лактации увеличилась, относительно чистопородных ярославских сверстниц, на 21...40 дней, сохранность коров ко второй и третьей лактации сократилась в среднем на 10 %, к четвертой – на 20 %. Суточный удой у голштинизированных животных на первой стадии трёх лактаций был меньше, чем у чистопородных сверстниц, на 1,6...3,0 кг, массовая доля белка на второй стадии 2-ой и 3-ей лактаций – на 0,09 и 0,13 % соответственно, содержание лактозы на разных стадиях этих лактаций – на 0,08 и 0,20 %. Размер жировых шариков молока чистопородных ярославских коров был достоверно больше, чем у голштинизированных, на 0,10...0,11 мкм, их количество зимой – на 0,15 млрд/мл, что свидетельствует о его большей пригодности для изготовления сыра и масла.

PRODUCTIVE QUALITIES OF YAROSLAVL COWS AND THEIR CROSSBREDS WITH HOLSTEIN COWS**Levina G.N., Zelepukina M.V., Sablina M.S.***Federal Science Center for Animal Husbandry,
142132, Moskovskaya obl., Podol'sk, pos. Dubrovitsy, 60
E-mail: gnlevina@yandex.ru*

The researches were carried out in order to determine the rationality of using Holstein bulls on the brood stock of the Yaroslavl breed of cattle for its improvement. The cows of the Yaroslavl breed (n=458) and peers with a blood content of 38% -50 % (n=167) of the Holstein breeding plant in the Ivanovo region became the basis for studying the productivity, safety and service period of cows in the dynamics of the first three lactation periods and the highest ones. Two groups of cow pairs were formed to determine the components of milk (50 cows in each group): the 1st group were the purebred Yaroslavl cows and the 2nd-contemporaries with the blood content of the Holstein breed 38 %-50 %. Holstinized Yaroslavl cows in total milk yield for three lactation (with milk yield for the first 4.1...5.0 thousand kg) surpassed purebred peers by 169 kg, but with milk yield for the first 5.1...6.0 thousand kg were inferior by 556 kg, and with 6.1...7.0 thousand kg they were inferior by 1564 kg. The duration of the service period for three lactation increased in comparison with purebred Yaroslavl peers by 21 ... 40 days. The safety of cows for the second and the third lactation decreased by an average of 10 %, it also decreased by 20 % by the fourth lactation. The daily milk yield of Holstein cows at the first stage of three lactations was less than that of purebred peers by 1.6...3.0 kg. The mass fraction of protein at the second stage of the 2nd and 3rd lactation was less by 0.09 and 0.13% respectively. The lactose at different stages of these lactations was less by 0.08 and 0.20 %. The size of fat balls of milk of purebred Yaroslavl cows is significantly larger than that of holstinized cows by 0.10...0.11 micrometer, their number in winter increased by 0.15 billion / ml, which indicates its greater suitability for the production of cheese and butter.

Ключевые слова: ярославская порода, лактации, удой, компоненты молока, изменчивость**Key words:** yaroslavl breed, lactation, milk yield, milk components, variability

Ярославская порода одна из старейших отечественных молочных пород крупного рогатого скота. Как и любая локальная порода, она служит резервом наследственных качеств [1]. В структуре племенного поголовья страны ярославская порода занимает 8 место и включает 26344 племенных особей, в том числе 16330 коров [2]. Однако ежегодник по племенной работе не отражает реального состояния её генофонда, поскольку большая часть поголовья молочных пород в стране представляет собой помеси различных вариантов скрещивания, а доля чистопородных животных значительно ниже, чем считается официально, в частности, численность чистопородного поголовья ярославской породы находится на критическом уровне [3].

В нашей стране совершенствование крупного рогатого скота молочного направления использования, начиная со второй половины XX в., осуществляется с использованием голштинской породы. При этом основное внимание стали уделять увеличению молочности коров и в значительной степени производству питьевого молока. Однако опыт европейских стран показал, что интенсивное использование голштинской породы вызывает проблемы с качеством сырья для производства сыра, особенно твердых сортов. В нашей стране в родословной большей части поголовья коров молочных пород присутствуют предки голштинской породы, и при изготовлении сыра из их продукции возникают аналогичные проблемы [4].

Потребительские качества животноводческой продукции определяются условиями ее производства, которые очень вариабельны, что, в свою очередь, вызывает необходимость поддержания высокого генетического разнообразия пород животных [5, 6]. Кроме того, в последние годы к молоку, которое содержит все необходимые для человеческого организма питательные вещества в хорошо сбалансированных соотношениях, возрос интерес как к сырьевой основе для производства продуктов с высокой биологической ценностью [7, 8]. Суточная норма молока, которая составляет для взрослого человека 750 г, на 100 % обеспечивает потребность в животном жире, кальции, калии, фосфоре; на 53 % – в животном белке; на 35 % – в биологически активных незаменимых жирных кислотах и в витаминах А, С, тиамине; на 12,6 % – в фосфолипидах и на 26 % – в энергии [9, 10].

За последние десятилетия сведения о составе молока значительно расширились. Если в 1950-е гг. знали о 200 соединениях, сейчас известно о более чем 2000 природных веществах молока. Их разделяют на основные, содержание которых превышает 1 % от общей массы молока, и второстепенные. В качестве основных компонентов, непосредственно влияющих на вкусовые и технологические свойства молока, выделяют молочный жир, белок и лактозу [11, 12]. Особое внимание при оценке качества молока обращают на физико-химические показатели [13, 14].

Важные характеристики локальных пород крупного рогатого скота – продуктивное долголетие и показатели воспроизводства, значимость которых возросла на фоне массовой голштинизации [15, 16].

Цель исследований – сравнить показатели продуктивности, сохранности и воспроизводства в динамике лактации, а также содержание основных компонентов молока по стадиям 1...3 лактации у чистокровных коров ярославской породы и их сверстниц помесей с голштинской породой для определения рациональности совершенствования маточного поголовья ярославской породы крупного рогатого скота быками голштинской.

Методика. Для анализа использовали данные по стаду племенного завода, расположенного в Ивановской области, удой коров которого находился на уровне 6,0 тыс. кг молока: 458 голов ярославской породы (100 % ЯР) и 167 их сверстниц с кровностью по голштинской породе 38...50 % (38...50 % ГШ). Для изучения компонентов молока по стадиям первых трёх лактации из них сформировали две группы животных численностью по 50 голов. Для определения количества и размеров жировых шариков молока из каждой

группы было выделено по 20 коров. В группах были особи, отобранные по принципу пар-аналогов с учётом возраста и даты отёла, потомки не менее чем трёх быков-производителей. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Ежемесячный анализ молока выполняли на инфраспектрометрическом анализаторе CombiFoss FT. При определении состава молока принимали во внимание следующие стадии лактации: 1-я (начало раздоя) – с 10 по 70 день, 2-я (раздой) – с 71 по 130 день и 3-я (спад лактации) – со 131 по 290 день. Учитывая, что официальная оценка быка-производителя проводится по первой лактации дочерей, для анализа данных животных распределили с учётом величины удоя коров по первой лактации с разницей в грациях на 1000 кг.

Экспериментальные данные обрабатывали на компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel. Достоверность различий между показателями определяли с использованием методов непараметрической статистики для связанных совокупностей (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$) и критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Важнейшие стратегические приоритеты развития молочного скотоводства в современных условиях – инновационные процессы, позволяющие совершенствовать породы на основе самых современных достижений науки. В молочном скотоводстве такой подход предусматривает не только систему мероприятий по проведению комплекса исследований для повышения биологического потенциала продуктивности животных, но и периодический анализ в целях корректировки систем их разведения. Учитывая продолжительный период смены поколений, эффективность отрасли зависит не только от увеличения удоя, но и от улучшения качественного состава молока, повышения сохранности коров в динамике лактации, оптимизации функции воспроизводства. В нашем случае определение уровня перечисленных параметров необходимо для оценки коров нового генотипа, созданного с использованием голштинских быков на маточном поголовье ярославской породы.

Отмечено, что по мере увеличения удоя при первой лактации, ускоряется проявление наивысшего удоя коров и, что очень важно, сокращается продолжительность их использования. Так, с увеличением удоя по первой лактации с 4,1 тыс. кг до 7,0 тыс. кг, сохранность животных с кровью голштинской породы ко второй и третьей лактации была меньше, чем у чистопородных ярославских сверстниц, в среднем на 10 %, к четвёртой – на 20 % (табл. 1).

При удое по первой лактации 4,1...5,0 тыс. кг ко-

Табл. 1. Максимальная продуктивность коров и сохранность в зависимости от удоя на 1-й лактации

Грация по удою за 1-ю лактацию, кг	Число дочерей	Наивысшая лактация дочерей			Сохранность от 1-ой лактации, %		
		№	удой, кг	МДЖ, %	ко 2-ой	к 3-ей	к 4-ой
100 %ЯР:					84	72	67
4,1...5,0	201	5	5998 ± 64,3	4,00 ± 0,03	99	98	98
5,1...6,0	235	4	6520 ± 58,6	4,01 ± 0,02	83	68	67
6,1...7,0	22	1	6667 ± 71,1	4,05 ± 0,02	69	51	36
38...50 % ГШ:					74	62	47
4,1...5,0	62	3	5869 ± 72,5	3,99 ± 0,04	89	81	69
5,1...6,0	87	3	6325 ± 81,0	4,00 ± 0,01	70	56	46
6,1...7,0	18	1	6333 ± 102,4	3,91 ± 0,02	63	50	25

Табл. 2. Динамика удоя и сервис-периода по лактациям коров двух генотипов при равных удоях по первой лактации

Показатель	Градации удоя по первой лактации, тыс. кг						100 % ЯР ± 38...50 % ГШ		
	100 % ЯР			38...50 % ГШ			4,1...5,0	5,1...6,0	6,1...7,0
	4,1...5,0 (n=201)	5,1...6,0 (n=235)	6,1...7,0 (n=22)	4,1...5,0 (n=62)	5,1...6,0 (n=87)	6,1...7,0 (n=18)			
в возрасте 1 лактации									
Удой за 305 дней, кг	4672±52,3	5587±46,9	6667±71,1	4662±86,7	5424±54,3*	6333±102,4***	+10	+163	+334
Сервис-период, дней	98±4,4	118±4,5	141±6,7	120±9,7***	129±17,7	131±22,2	-22	-11	+10
в возрасте 2 лактаций									
Удой за 305 дней, кг	5434±41,9	5990±44,7	6338±87,1	5702±96,3**	5899±102,4	5782±112,7***	-268	+91	+556
Сервис-период, дней	109±4,7	100±4,3	104±8,7	108±9,1	107±11,2	119±13,9	+1	-7	-15
в возрасте 3 лактаций									
Удой за 305 дней, кг	5958±52,8	6380±49,3	6634±114,8	5869±72,5	6325±81,0	5960±110,9***	+89	+55	+674
Сервис-период, дней	94±3,8	91±3,6	91±7,0	94±4,0	113±7,1***	120±16,3	=	-22	-29
Σ за 3 лактации									
Удой, кг	16064±147	17957±141	19639±273	16233±256	17648±238	18075±326***	-169	309	1564
Сервис-период, дней	301±12,9	309±12,4	336±22,4	322±22,8	349±36	370±52,4	-21	-40	-34

ровы с кровью голштинов превосходили сверстниц по суммарной величине этого показателя за три лактации (по 305 дней) на 169 кг, но при удое по первой лактации 5,1...6,0 и 6,1...7,0 тыс. кг уступали им на 556 кг и 1564 кг соответственно. Кроме того, у голштинизированных коров отмечено увеличение продолжительности сервис-периода за три лактации, по сравнению с чистопородными ярославскими, на 21...40 дней (табл. 2).

У чистопородных коров ярославской породы в период раздоя (на 1 и 2 стадиях) удой на 1...3 лактациях был выше, чем у сверстниц, имеющих кровь голштинской породы, но достоверная ($p < 0,05$; $p < 0,01$) разница по удою была только на 1-ой стадии: по 1-ой лактации – на 2,3...3,0 кг, по 2-ой – на 1,6...2,2 кг, по 3-ей – на 1,9...2,2 кг (табл.3).

Содержание жира в молоке животных разных генотипов находилось на одном уровне. По массовой

доле белка в молоке отмечена достоверная разница на второй стадии 2 и 3 лактаций в пользу чистопородных коров на 0,09 и 0,13 % соответственно. Кроме того, у чистопородных коров величина этого показателя, при незначительном различии (3,20...3,23 %) по стадиям 1 и 2 лактаций, на 3 лактации возрастала до 3,27...3,29 %. У помесных сверстниц варьирование массовой доли белка отмечали по всем стадиям лактации, с наименьшими величинами на второй стадии 2 и 3 лактаций (3,13...3,14 %).

Содержание лактозы, в отличие от других компонентов молока, было стабильным, за исключением первой стадии 2 лактации и второй стадии 3 лактации, когда у чистопородных коров ярославской породы оно было достоверно выше, чем у помесных сверстниц. Точка замерзания молока коров обеих групп находилась на одном уровне.

Табл. 3. Качество молока коров по стадиям трёх лактаций

Стадия лактации	100 % ЯР (n=50)					38...50 % ГШ (n=50)				
	Суточный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	лактоза, %	ТЗ, °С	Суточный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	лактоза, %	ТЗ, °С
1-я лактация										
1	24,7±0,18	3,95±0,02	3,23±0,03	4,76±0,03	-0,53±0,004	21,7±0,24**	3,97±0,02	3,22±0,03	4,75±0,04	-0,55±0,010
2	22,4±0,16	3,94±0,04	3,23±0,03	4,71±0,02	-0,53±0,004	20,1±0,25	3,94±0,05	3,26±0,04	4,77±0,04	-0,53±0,007
3	17,1±0,15	3,96±0,02	3,20±0,02	4,77±0,02	-0,53±0,003	17,1±0,30	4,00±0,02	3,19±0,03	4,76±0,02	-0,52±0,005
2-я лактация										
1	25,3±0,21	4,05±0,04	3,23±0,04	4,67±0,08	-0,54±0,007	23,7±0,53*	4,04±0,09	3,21±0,07	4,47±0,07*	-0,53±0,011
2	23,3±0,20	3,96±0,03	3,22±0,02	4,80±0,03	-0,54±0,003	21,1±0,57	3,98±0,06	3,13±0,03*	4,86±0,08	-0,54±0,006
3	17,7±0,15	4,01±0,02	3,21±0,02	4,74±0,03	-0,53±0,004	18,6±0,63	3,94±0,03	3,26±0,03	4,76±0,02	-0,54±0,004
3-я лактация										
1	25,3±0,26	3,93±0,02	3,29±0,04	4,77±0,03	-0,54±0,003	23,1±0,34*	4,01±0,07	3,36±0,05	4,82±0,03	-0,55±0,004
2	22,9±0,28	3,94±0,03	3,27±0,02	4,77±0,02	-0,54±0,004	21,0±0,24	3,98±0,05	3,14±0,03***	4,69±0,05*	-0,53±0,006
3	17,4±0,31	3,93±0,02	3,29±0,02	4,78±0,02	-0,54±0,003	17,6±0,31	3,96±0,02	3,22±0,06	4,76±0,03	-0,53±0,003

Табл. 4. Коэффициенты изменчивости (Cv %) компонентов и точки замерзания молока

Показатель	Лактация								
	1 -я			2 -я			3 -я		
	стадия								
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
100 % ЯР									
Суточный удой	6,6	6,5	8,0	7,3	6,8	6,9	9,2	11,0	11,6
МДЖ	5,4	5,0	6,2	7,6	5,6	5,8	4,0	5,0	5,2
МДБ	5,7	5,7	7,5	6,3	4,1	5,5	6,4	5,7	5,5
Лактоза	3,8	3,5	3,1	8,2	4,1	4,0	3,5	3,7	3,0
ТЗ	4,2	4,2	4,8	6,3	3,1	4,3	3,5	4,6	4,0
38...50 % ГШ									
Суточный удой	7,1	8,0	11,2	9,4	10,7	14,3	7,9	6,9	9,2
МДЖ	4,0	6,7	6,6	8,1	5,5	4,9	7,4	6,9	3,4
МДБ	4,5	5,9	8,0	7,5	4,6	5,1	5,7	5,1	7,3
Лактоза	4,4	4,1	3,0	11,8	4,9	2,1	2,7	4,6	2,6
ТЗ	4,5	5,2	4,5	6,4	3,1	2,8	2,7	3,9	1,9

Наибольшая изменчивость удоя чистопородных коров по стадиям отмечена в третьей лактации (9,2...11,6 %), у помесных – во второй (9,4...14,3 %). Самую высокую вариацию массовой доли жира в молоке животных различных генотипов наблюдали во 2-ой лактации: у чистопородных – 5,6...7,6 %, у помесных – 4,9...8,1 % при большем значении на первой стадии (табл. 4). Изменчивость массовой доли белка в молоке коров обеих групп была выше в первой лактации с большей величиной на третьей стадии: у чистопородных – 5,7...7,5 %,

у помесных – 4,5...8,0 %. Коэффициенты изменчивости лактозы и точки замерзания молока животных различных генотипов были более высокими в первую стадию второй лактации.

Технологические свойства молока также характеризуют величина и количество жировых шариков. Следует отметить, что сезонность не влияла на их размер. Так, зимой у чистопородных ярославских коров он был равен 2,35 мкм против 2,24 мкм у голштинизированных животных, летом – соответственно 2,36 мкм против 2,26 мкм. Количество жировых шариков в зимний период достоверно повышалось, по сравнению с летним, у чистопородных ярославских особей на 0,47 млрд/мл, у голштинизированных – на 0,37 млрд/мл. При этом чистопородные ярославские коровы достоверно превосходили голштинизированных сверстниц по количеству жировых шариков зимой (2,88 млрд/мл против 2,73 млрд/мл). Такие результаты свидетельствуют о том, что молоко чистопородных ярославских коров лучше подходит для изготовления сыра и масла, чем продукция голштинизированных животных.

Чистопородные ярославские особи по сумме молочного жира и белка за три лактации превосходили помесных сверстниц на 64,5 кг, по калорийности в 100 г молока – на 0,08 ккал (табл. 5).

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что голштинизированные коровы при практически равном суммарном удое за три лактации, уступали чистопородным ярославским по сохранности поголовья ко 2-ой и 3-ей лактации – на 10 %, к 4-ой – на 20 %; по суммарной величине молочного жира и белка за три лактации – на 64,5 кг; по количеству жировых шариков в молоке в зимний период на 0,15 млрд/мл. Кроме того, чистокровные животные ярославской породы отличались меньшей продолжительностью сервис-периода за три лактации (при разной величине удоя по первой) на 21...40 дней, а с 71 по 130 день 2 и 3 лактации – достоверно большим содержанием белка в молоке на 0,09 и 0,13 % соответственно.

Табл. 5. Удой и калорийность молока коров

Показатель	По 1-ой лактации	По 1-ой + 2-ой лактациям	По 1-ой + 2-ой + 3-ей лактациям
100 % ЯР			
Σ удоя за полные лактации, кг	6630±367,2	13473±386,4	19825±230,0
Σ дойных дней	326 ±18,7	654±20,3	957±11,7
Удой на 1 день лактирования, кг	20,3 ±0,37	20,6±0,31	20,7±0,27
Σ молочного жира и белка, кг	475,4	977,0	1464,6
Белок + жир на 1 день лактирования, кг	1,46	1,49	1,53
Калорийность (в 100 г молока), ккал	66,23	66,89	66,25
38...50 % ГШ			
Σ удоя за полные лактации, кг	6222 ±375,1	12956±423,0	19445±253,8
Σ дойных дней	357±25,9	674±23,4	966±18,4
Удой на 1 день лактирования, кг	17,4±0,51	19,2±0,31	20,1±0,22
Σ молочного жира и белка, кг	447,4	931,6	1400,0
Белок + жир на 1 день лактирования, кг	1,25	1,38	1,45
Калорийность (в 100 г молока), ккал	65,52	65,83	65,93

Литература.

1. Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А. Проблема сохранения генофондов доместцированных животных // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. 21(4). С. 477–486. doi: 10.18699/VJ17.266.
2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019). М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2020. 270 с.
3. Паронян И.А. Возможности сохранения и совершенствования генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 5. С. 63–66. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10516.
4. Генотипы пород крупного рогатого скота и качество молока / В.А. Иванов, Н.С. Марзанов, Л.И. Елисеева и др. // Проблемы биологии продуктивных животных. 2017. №3. С. 48–64.
5. Паронян И.А. Современное состояние генофонда молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота в Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 79–83.
6. Мысик А.Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития // Зоотехния. 2014. №1. С. 2–6.
7. Иванов В.А., Таджиев К.П. Качество молока симментальских и симментал-голландских помесных коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. №7. С. 154–159.
8. Ерофеев В.И., Андреев А.И., Шолин С.Ю. Влияние генотипа животных на молочную продуктивность и качества молока // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №4. (52). С. 122–125.
9. Milk composition of Holstein cows: a retrospective study / C. Bondan1, J.A. Folchini, M. Noro, et al. // *Ciência Rural*. 2018. Vol. 48, No. 12. С. 1–8.
10. Sevostyanova E.A., Belokurov S.G. The qualitative composition of milk and its nutritional value in cows of different breeds // *Young scientist*. 2019. № 20. P. 70–74.
11. Тёпел А. Химия и физика молока / пер. с нем. под ред. С. А. Фильчаковой. СПб.: Профессия, 2012. 831с.
12. Glebova A.S., Krasilshchik E.A. Veterinary Medicine in the Range of Problems of Sustainable development // *Actual issues of the development of science and technology: Collection of articles of the international scientific-practical conference of young scientists*. Kostroma: Kostroma State Agricultural Academy, 2017. P. 183–188.
13. Лапина Т.А., Шендаков А.И. Показатели молока коров в Орловской области // *Биология в сельском хозяйстве*. 2016. №4 (13). С. 22–25.
14. Уткина О.С., Усманова А.А. Влияние сезона года на качество молока, а также на выход и качество обезжиренного творога // *Материалы 150 международной науч.-практ. конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы*. 2013. Т. 1. С. 194–198.
15. Саморуков Ю.В., Марзанов Н.С., Богданова Т.В. Продуктивное долголетие коров отечественных пород // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2014. №4. С. 33–40.
16. Основные генетические причины эмбриональных потерь в молочном скотоводстве, связанные с интенсивной селекцией по продуктивности / С.В. Гуськова, И.С. Турбина, Г.В. Ескин и др. // *Молочное и мясное скотоводство*. 2014. №3. С. 10–14.

Поступила в редакцию 19.03.2021
После доработки 10.04.2021
Принята к публикации 29.04.2021