Научная статья
УДК 636.083.312
doi: 10.55186/25876740_2022_65_3_300

ПРОДУКТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА БЕСПРИВЯЗНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Д.В. Леутина, В.И. Дмитриева, Е.А. Прищеп, А.С. Герасимова
Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

Аннотация. В статье проанализированы продуктивно-хозяйственные показатели коров-первотелок при переходе на беспривязное содержание. Чтобы полнее реализовать генетический потенциал продуктивности коров, надо создать такие условия, которые бы максимально отвечали их биологическим особенностям. По удою за лактацию у первотелок можно прогнозировать дальнейшую продуктивность стада. Исследования проведены в 2021 году в племенном репродукторе по разведению крупного рогатого скота бурой швицкой породы СПК «Талашкино-Агро» Смоленской области. Средняя продуктивность коров по стаду по данным бонитировки за 2021 год составила 5238 кг молока жирностью 4,11 %, белковомолочностью — 3,46 %, а первотелок 5071 кг молока с содержанием жира 4,11 % и белка 3,48 %. Возраст первого плодотворного осеменения в норме был отмечен у телок при беспривязном содержании и составил 17-18 месяцев, а при привязном содержании был увеличен на 6-7 месяцев. При переходе на беспривязную технологию содержания отмечается увеличение удоя (5490 кг) и содержания молочного жира (4,24 %), по сравнению с привязным содержанием удой увеличился на 892 кг молока, молочный жир на 0,18 %. При привязном содержании отмечено постепенное увеличение белка в молоке — 3,50 %. При переводе коров-первотелок на двукратное доение коэффициент изменчивости увеличился по всем показателям молочной продуктивности. Лучший эффект дает приучение коров к двукратному доению с начала первой лактации. Удой первотелок при переходе на беспривязный способ увеличился на 328 кг и составил 5490 кг молока, по сравнению с удоем у животных на привязи.

Ключевые слова: удой, бурая швицкая порода, коровы-первотёлки, беспривязное содержание, доение, живая масса

Благодарность: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ ФНЦ ЛК (тема № FGSS-2019-0012).

Original article

PRODUCTIVE AND ECONOMIC INDICATORS OF FIRST-CALF COWS DURING THE TRANSITION TO LOOSE KEEPING

D.V. Leutina, V.I. Dmitrieva, E.A. Prishchep, A.S. Gerasimova
Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

Abstrakt. The article analyzes the productive indicators of first-calf cows during the transition to loose maintenance. In order to fully realize the genetic potential of cows' productivity, it is necessary to create such conditions that would meet their biological characteristics as much as possible. According to the milk yield for lactation in the first heifers, it is possible to predict the further productivity of the herd. The research was carried out in 2021 in a breeding reproducer for the breeding of brown Swiss cattle of the SPK «Talashkino-Agro» of the Smolensk region. The average productivity of cows in the herd according to the bonitation data for 2021 was 5238 kg of milk with a fat content of 4.11 %, protein-milk content — 3.46 %, and the first calf 5071 kg of milk with a fat content of 4.11 % and protein 3.48 %. The age of the first fruitful insemination was normally observed in heifers with loose maintenance and amounted to 17-18 months, and with tethered maintenance it was increased by 6-7 months. With the transition to loose housing technology there was an increase in milk yield (5490 kg) and milk fat content (4.24 %), compared with tethered housing increased milk yield by 892 kg of milk, milk fat by 0.18 %. With tethered housing there was a gradual increase in protein in milk — 3.50 %. At transfer of first-calf cows to double milking the coefficient of variability increased for all indicators of milk productivity. The best effect gives accustomed cows to double milking from the beginning of the first lactation. The milk yield of the first heifers when transferring to untethered method increased by 328 kg and amounted to 5490 kg of milk, compared with the milk yield of tethered animals.

Keywords: yield, brown Swiss breed, first-calf cows, loose keeping, milking, live weight

Acknowledgments: the work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the FSBI FNC LC (topic No. FGSS-2019-0012).

Введение. Современные методы производства молока требуют ведения эффективной селекции на адаптацию животных к новым условиям эксплуатации. Удой коров обусловлен не только генетическим потенциалом продуктивности животных, но и при переходе на интенсивную технологию производства молока и использования качественных кормов. Для повышения удоев, внедряется комплексная механизация основных производственных процессов. Эффективность технологии производства молока зависит главным образом от способа содержания животных, типов помещений и средств механизации производственных процессов, с помощью которых необходимо создавать оптимальные условия содержания животных, способствующих проявлению высоких продуктивных качеств [1].

В настоящее время в животноводстве практикуются два основных способа содержания крупного рогатого скота: привязное и беспривязное. Привязная система содержания на сегодняшний день уже считается устаревшей. Беспривязная система получает все большее распространение и считается целесообразной для крупных ферм. Преимущества беспривязного содержания коров реализуются только в том случае, если хозяйство имеет прочную кормовую базу [3]. Применение круглогодовой стойловой системы с беспривязным содержанием коров и доением в доильном зале при дальнейшей транспортировке выдоенного молока в молочное помещение, фильтрации

© Леутина Д.В., Дмитриева В.И., Прищеп Е.А., Герасимова А.С., 2022

охлаждённого молока и подачи его в ёмкость для хранения позволяет существенно улучшить качество реализуемой продукции [2]. При привязном содержании коров совершенствование технологии производства молока осуществляется в направлении повышения производительности труда, при беспривязном — увеличение молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования животных [4].

Основное требование от животных в условиях промышленной технологии — высокие удои молока при машинном доении на высокопроизводительных доильных установках. Кроме хорошо развитого вымени, коровы должны характеризоваться высокой молочной продуктивностью и достаточной стрессоустойчивостью, поскольку от этого в немалой степени зависят продуктивные качества животного [5,6]. По удою за лактацию у первотелок можно прогнозировать дальнейшую продуктивность стада. Чтобы полнее реализовать генетический потенциал продуктивности коров, надо создать такие условия, которые бы максимально отвечали их биологическим особенностям [7]. Для этого надо создавать оптимальные условия содержания, кормления и технологии доения.

Цель исследований: проанализировать продуктивно-хозяйственные показатели коров-первотелок бурой швицкой породы при привязном и беспривязном способах содержания для изучения адаптивных свойств животных.

В задачи исследований входило:

- изучить живую массу телок в период выращивания и их воспроизводительные способности, изменчивость показателей продуктивности коров — первотелок при трехкратном и двукратном доении;
- проанализировать продуктивные качества и сервис-период у коров — первотелок в зависимости от способа содержания;
- рассчитать характер и силу связи между продуктивными и воспроизводительными признаками.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в 2021 году в племенном репродукторе по разведению крупного рогатого скота бурой швицкой породы СПК «Талашкино-Агро» Смоленской области. С 2018 года на предприятии проводится реконструкция животноводческих помещений, предназначенных для содержания дойного стада, благодаря чему хозяйство полностью перешло с привязного содержания скота на беспривязное (предполагает свободное перемещение животных по коровнику и выгульным территориям). В частности, был построен новый доильно-молочный блок с установкой для одновременного доения 24 коров и танком-охладителем для первичной обработки производимого молока. Кроме этого, он оборудован современной технологией контроля за стадом, что позволяет следить за продуктивностью и состоянием каждого отдельного животного.

При привязном содержании в стойловый период рацион животных состоял из силоса, сена, пивной дробины, жмыха подсолнечного, овса, пшеницы, мела кормового, соли поваренной, комбикорма и травы в пастбищный период. При беспривязном способе — рацион животных состоит из кормосмеси, в состав которой входят: силос, сенаж, сено, шрот рапсовый, жмых подсолнечный, пшеница, овес, тритикале, мел кормовой, соль поваренная.

Материалом для исследования являлись телки 2013-2018 годов рождения (n=494 голов), первая лактация у которых проанализирована в период с 2015 по 2020 гг. При привязном содержании в племенном репродукторе применялось трехкратное доение коров, а при переходе на беспривязное — двукратное. При выполнении работы использовали данные электронной базы ИАС «СЕЛЭКС» — Молочный скот.

Селекционная работа со стадом ведется по плану племенной работы. Уровень достоверности разности между группами рассчитан с помощью критерия Стьюдента (t-критерия). Статистическую обработку и биометрический анализ полученных данных проводили по общепринятым методам вариационной статистики с использованием программного пакета MS Excel-2010 [8].

Результаты исследований. Развитие ремонтных тёлок в период выращивания — это основа, на которой происходит формирование организма с его физиологическими и адаптационными способностями. Молочная продуктивность коров в немалой степени зависит от сроков осеменения и живой массы [9]. В зависимости от способа содержания коров-первотелок разделили на два периода: с 2015 по 2017 гг. — применялось привязное содержание (233 головы); с 2018 по 2020 гг. — животных перевели на беспривязное содержание (261 голова). В таблице 1 приведены данные по срокам выращивания телок и их воспроизводительной способности.

Анализируя представленные данные, необходимо отметить, что коровы-первотелки при беспривязном содержании до 18 месячного возраста имели большую живую массу по сравнению с первотелками на привязном содержании. Большое влияние на последующую молочную продуктивность оказывает возраст первого плодотворного осеменения телок. Этот показатель во многом зависит от живой массы телок в этот период. Возраст первого плодотворного осеменения в норме был отмечен у первотелок при беспривязном содержании и составил 17-18 месяцев, а при привязном содержании был больше на 6-7 месяцев.

В таблице 2 представлены продуктивные качества и сервис-период у коров первотелок в зависимости от способа содержания и доения.

Из данных таблицы следует, что при привязном содержании с 2015 по 2016 годы удой коров был стабильным, а к 2017 году снизился на 245 кг по сравнению с 2016 годом. При переводе первотелок на беспривязное содержание удой резко снизился на 319 кг, затем отмечается увеличение удоев, к 2020 году от первотелок было получено больше молока на 892 кг, по сравнению с 2018 годом. По содержанию молочного жира в молоке отмечается увеличение в 2020 году на 0,18 %, это можно объяснить тем, что при переходе на беспривязный способ изменился и рацион кормления животных. Постепенное увеличение белка в молоке наблюдалось при привязном содержании и к 2017 году составило 3,50 %, но при переводе на беспривязное произошло уменьшение на 0,02 %. А живая масса коров-первотелок при беспривязном содержании уменьшилась, так как животные находятся большую часть времени в движении. В результате перевода животных на беспривязное содержание сервис-период сократился и составил 92 дня, что является физиологической нормой.

При привязном содержании разность по удою у первотелок достоверна по второму порогу ($p \leq 0,01$), а при беспривязном — по третьему ($p \leq 0,001$) при сравнении с группой коров в 2020 году. По содержанию молочного жира разность достоверна по всем группам по третьему порогу ($p \leq 0,001$) при сравнении с группой коров при беспривязном содержании в 2020 году. По содержанию молочного белка разность достоверна по третьему порогу ($p \leq 0,001$) у животных при привязном содержании (2015-2016 гг.) и при беспривязном (2020 г.) при сравнении с группой животных, находящихся на беспривязном содержании в 2019 году.

Таблица 1. **Показатели живой массы и воспроизводительной способности телок**
Table 1. **Indicators of live weight and reproductive capacity of heifers**

Годы/кол-во, гол	Живая масса, кг					Возраст, мес	
	6 мес	10 мес	12 мес	18 мес	1 плод.осем	1 плод.осем.	1 отела
Привязное содержание при доении							
2015/69	158±2	241±3	283±4	375±5	408±4	25±0,3	34±0,3
2016/74	144±1	221±2	252±2	338±3	383±3	24±0,4	33±0,4
2017/90	148±1	225±1	257±2	379±1	400±3	23±0,4	32±0,4
Среднее/233	**150±1**	**229±1**	**263±2**	**365±2**	**397±2**	**24±0,2**	**33±0,2**
Беспривязное содержание при доении							
2018/85	156±1	239±1	276±1	381±1	380±4	18±0,4	28±0,3
2019/58	157±1	242±1	271±1	381±2	376±6	18±0,4	27±0,4
2020/118	157±1	242±1	273±2	373±3	347±4	17±0,3	26±0,3
Среднее/261	**157±1**	**241±1**	**274±1**	**377±3**	**363±3**	**18±0,2**	**27±0,2**

По живой массе разность также достоверна по третьему порогу (р ≤ 0,001) по всем группам первотелок при сравнении с животными, находящимися на привязном содержании (2017 г.). По сервис-периоду разность достоверна по третьему порогу (р ≤ 0,001) при привязном содержании у коров-первотелок в 2015 и в 2017 годах, при беспривязном — в 2018 году. По второму порогу (р ≤ 0,01) разность достоверна у коров при привязном в 2016 и при беспривязном содержании в 2019 годах.

Изменение кратности доения не оказало существенного влияния на изменения показателей продуктивности за лактацию (табл.3). Изменчивость (C_v) является показателем разнообразия, характеризующим вариационный ряд в целом, чем больше значение C_v, тем выше изменчивость признака в совокупности.

Из данных таблицы видно, что при переводе коров-первотелок на двукратное доение коэффициент изменчивости увеличился по всем показателям молочной продуктивности. При этом большая разница коэффициента изменчивости наблюдалась по выходу молочного белка и составила 2,6 %. Следует отметить, что лучший эффект дает приучение коров к двукратному доению с начала первой лактации.

Учет взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками способствует повышению эффективности селекционного процесса. Взаимное влияние признаков характеризуется коэффициентами корреляции и детерминации.

Таблица 2. **Продуктивные качества и сервис-период у коров первотелок**
Table 2. **Productive qualities and service period in first-calf cows**

Годы/ гол	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Живая масса, кг	Сервис-период, дн
		%	кг	%	кг		
Привязное содержание							
2015/69	5162±85	4,14±0,02 ***	213±4 *	3,43±0,01 ***	177±3	503±2 ***	158±15 ***
2016/74	5119±80	4,12±0,03 ***	211±4 *	3,45±0,01 ***	176±3	502±2 ***	121±10 **
2017/90	4917±69 **	4,06±0,03 ***	200±3 ***	3,50±0,01	172±2 ***	519±1	135±2 ***
Беспривязное содержание							
2018/85	4598±85 ***	4,14±0,02 ***	190±2 ***	3,48±0,01	160±1 ***	508±1 ***	162±11 ***
2019/58	5203±90	4,05±0,03 ***	211±4 *	3,50±0,01	181±3	506±1 ***	126±10 **
2020/118	5490±181	4,24±0,01	233±8	3,43±0,01 ***	189±6	504±1 ***	92±5

Примечание: * — р ≤ 0,05; ** — р ≤ 0,01; ***- р ≤ 0,001

Таблица 3. **Изменчивость показателей продуктивности коров — первотелок при разной кратности доения**
Table 3. **Variability of productivity indicators of first — calf cows with different milking multiplicity** (Cv, %)

Коэффициент изменчивости	Доение		Разница ± к трехкратному
	двукратное	трехкратное	
Удой	13,5±0,6	11,6±0,5	1,9
Содержание молочного жира	6,0±0,3	5,1±0,2	0,9
Выход молочного жира	15,2±0,7	13,6±0,6	1,6
Содержание молочного белка	2,0±0,1	1,5±0,1	0,5
Выход молочного белка	13,9±0,6	11,3±0,5	2,6

Таблица 4. **Характер и сила связи между коррелирующими признаками**
Table 4. **The nature and strength of the relationship between correlating features**

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции $r \pm m_r$	Порог достоверности коэффициента корреляции	Коэффициент детерминации r^2
Привязное содержание (n=233)			
Удой, кг — содержание жира, %	0,08±0,07	недостоверно	0,006
Удой, кг — выход молочного жира, кг	0,46±0,05	р≤0,001	0,21
Удой, кг — содержание белка, %	0,05±0,003	недостоверно	0,003
Удой, кг — выход молочного белка, кг	0,22±0,05	р≤0,001	0,05
Содержание жира, % — белка, %	-0,03±0,07	недостоверно	0,001
Выход молочного жира, кг — белка, кг	0,91±0,01	р≤0,001	0,83
Удой, кг — живая масса, кг	0,04±0,002	недостоверно	0,002
Удой, кг — сервис период, дн	0,10±0,01	недостоверно	0,01
Беспривязное содержание (n=261)			
Удой, кг — содержание жира, %	0,25±0,06	р≤0,001	0,06
Удой, кг — выход молочного жира, кг	0,94±0,01	р≤0,001	0,89
Удой, кг — содержание белка, %	-0,31±0,06	р≤0,001	0,09
Удой, кг — выход молочного белка, кг	0,99±0,001	р≤0,001	0,99
Содержание жира, % — белка, %	-0,14±0,06	р≤0,05	0,02
Выход молочного жира, кг — белка, кг	0,93±0,01	р≤0,001	0,87
Удой, кг — живая масса, кг	0,03±0,06	недостоверно	0,001
Удой, кг — сервис период, дн	-0,24±0,06	р≤0,001	0,06

Коэффициент корреляции (r) может принимать значения в интервале от -1 до + 1 и показывает наличие и направление взаимосвязи. Степень влияния признаков на изменчивость друг друга лучше описывается коэффициентом детерминации (r^2), равным возведенному в квадрат коэффициенту корреляции. Коэффициент детерминации находится в пределах от 0 до 1 и показывает долю изменчивости одного признака во взаимосвязи с изменчивостью другого [10].

Высокий коэффициент корреляции, приближающийся к единице, наблюдался при привязном содержании при взаимосвязи признаков выход молочного жира, кг — выход молочного белка, кг (0,91±0,01). Данные достоверны по третьему порогу (p≤0,001), при этом также отмечается высокий коэффициент детерминации 0,83 (табл.4).

Слабая взаимосвязь отмечена между удоем — содержанием белка % и содержанием жира % — белка %. Достоверные (p≤0,001) значения сильных связей (r = 0,5) удоя — выходом молочного жира % и слабой связи (r = 0,2) с выходом молочного белка в молоке. Между выходом молочного жира –выходом молочного белка наблюдается положительная взаимосвязь (r = 0,9) коэффициент детерминации составил r^2 = 0,8. Удой достоверно не связан с живой массой (0,04) и продолжительностью сервис-периода (r = 0,1).

При беспривязном содержании показатель корреляции свидетельствует о достоверной (p≤0,001) тесной связи удоя с количеством жира (r = 0,9) и количеством белка (r = 0,9), связь между двумя этими показателями достоверная (p≤0,001). Можно отметить, что при увеличении удоя, связь с содержанием жира и белка в молоке отрицательная. В дальнейшем при увеличении удоев корреляция вновь становится положительной, но более слабой, чем при пониженном удое. Слабая связь и коэффициент детерминации между показателями удоя и живой массой 0,03 — 0,001. Отрицательное значение между удоем — сервис — периодом, указывает на наличие паратипических факторов. Отсюда возможно следует, что на характер и силу связи между признаками влияет способ содержания животных.

Таким образом, при изучении продуктивно-хозяйственных показателей коров-первотелок в СПК «Талашкино-Агро» при переходе на беспривязное содержание существенное влияние на их продуктивность оказывают условия содержания. Удой первотелок при переходе на беспривязный способ увеличился на 328 кг и составил 5490 кг молока, по сравнению с удоем в 2015 году, на привязи. Возраст первого плодотворного осеменения телок оптимальный (17-18 месяцев) для коров при беспривязном способе содержания. Повышается двигательная активность животных, показатель сервис-периода сократился и находится в пределах физиологической нормы.

При переводе коров-первотелок на двукратное доение коэффициент изменчивости увеличился по всем показателям молочной продуктивности. При привязном содержании отмечены достоверные (p≤0,001) значения сильных связей (r = 0,5) удоя с выходом молочного жира и слабой связи (r = 0,2) с выходом молочного белка в молоке. При беспривязном — наблюдается достоверная (p≤0,001) взаимосвязь удоя с количеством жира (r = 0,9) и количеством белка (r = 0,9).

Технология беспривязного содержания коров является наиболее приемлемым вариантом в молочном скотоводстве хозяйства, но при строгом соблюдении технологической дисциплины и уровня кормления.

Список источников

1. Новиков В.М. Бурая швицкая порода крупного рогатого скота. Смоленск, 2017. 68 с..
2. Цикунова О.Г. Молочная продуктивность коров в зависимости от способа их содержания и технологии доения // Материалы Международной научно-практической конференции XIX «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Горки, 2016. С. 340-344.
3. Пронина Е.А., Сутолкин А.А., Меркулов И.И. Системы и способы содержания молочного скота на фермах и комплексах. // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Воронеж, 2019. С. 136-137.
4. Озерова М.Г. Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Красноярского края // Аграрный вестник Урала. 2009. № 3(57). С. 45.
5. Тяпугин Е.А., Тяпугин С.Е., Сравнительная оценка технологий доения высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на современных комплексах // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 4. С. 77-80.
6. Степанов А.В. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и период производственного использования коров. Матерериалы конференции «Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК». Екатеринбург. 2018. С. 277-280.
7. Портной А.И., Другакова В.А. Оценка соответствия условий содержания и доения современным требованиям молочного скотоводства // Животноводство и ветеринарная медицина. 2019. № 1. С. 53-56.
8. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.
9. Прищеп Е.А., Леутина Д.В., Герасимова А.С. Зависимость продуктивных качеств коров бурой швицкой породы от физиологического развития // Аграрный научный журнал. 2021. № 5. С. 71-74.
10. Кузнецов В.М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2006. 526 с.

References

1. Novikov V.M. (2017). *Buraya shvickaya poroda krupnogo rogatogo skota* [Brown Swiss breed of cattle]. Smolensk: Smolensk publishing press, 68 p. .
2. Cikunova O.G. (2016). Dairy productivity of cows depending on the method of their maintenance and milking technology. Proceedings of the *Material International scientific and practical conference XIX «Actual problems of intensive development of animal husbandry»,Gorki*, pp. 340-344.
3. Pronina E.A., Sutolkin A.A., Merkulov I.I. (2019). Sistemy i sposoby soderzhaniya molochnogo skota na fermah i kompleksah. *Proceedings of the Veterinary and sanitary aspects of quality and safety of agricultural product, Voronezh*, pp. 136-137.
4. Ozerova M.G. (2009). Resursosberegayushchie tekhnologii v molochnom skotovodstve Krasnoyarskogo kraya [Resource-saving technologies in dairy cattle breeding of the Krasnoyarsk Territory]. *Agrarian Bulletin of the Urals,* no. 3(57), p. 45.
5.Tyapugin E.A., Tyapugin S.E. (2013). Sravnitel'naya ocenka tekhnologij doeniya vysokoproduktivnyh korov cherno-pestroj porody na sovremennyh kompleksah [Comparative evaluation of milking technologies for highly productive black-and- motley cows at modern complexes]. *Achievements of science and technology of agriculture,* no. 4(57), pp. 77-80.
6. Stepanov A.V. (2018). The influence of milking technology on milk productivity and the period of production use of cows. Proceedings of the *Material konf. «Strategic objectives for the scientific and technological development of the agro-industrial complex», Ekaterinburg*, pp. 277-280.
7. Portnoj A.I., Drugakova V.A. (2019). Ocenka sootvetstviya uslovij soderzhaniya i doeniya sovremennym trebovaniyam molochnogo skotovodstva [Assessment of compliance of conditions of keeping and milking with modern requirements of dairy cattle breeding]. *Animal husbandry and veterinary medicine,* no.1, pp. 53-56.
8. Merkur'eva E.K. (1970). *Biometriya v selekcii i genetike sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh* [Biometrics in breeding and genetics of farm animals]. Moscow: Kolos, 424 p.
9. Prishchep E.A., Leutina D.V., Gerasimova A.S. (2021). Zavisimost' produktivnyh kachestv korov buroj shvickoj porody ot fiziologicheskogo razvitiya [Dependence of productive qualities of Brown Swiss cows on physiological development]. *Agricultural Scientific Journal*, no. 5, pp. 71-74.
10. Kuznecov V.M. (2006). *Osnovy nauchnyh issledovanij v zhivotnovodstve* [Fundamentals of scientific research in animal husbandry]. Kirov: *NIISKH Severo-Vostoka*, 526 p.

Информация об авторах:

Леутина Диана Вячеславовна, старший научный сотрудник лаборатории зоотехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур,
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8754-6521, leutina.diana@yandex.ru

Дмитриева Валентина Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнологий,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3066-2182, v.i.dmitrieva@yandex.ru

Прищеп Елена Александровна, старший научный сотрудник лаборатории зоотехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур,
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4913-9786, alena.prischep@yandex.ru

Герасимова Алла Сергеевна, научный сотрудник лаборатории зоотехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-5643-1972, kingloger@yandex.ru

Information about the authors:

Diana V. Leutina, senior researcher at the laboratory zootechnologies, Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8754-6521, leutina.diana@yandex.ru

Valentina I. Dmitrieva, candidate of agricultural sciences, leading researcher laboratory zootechnologies, Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3066-2182, v.i.dmitrieva@ yandex.ru

Elena A. Prishchep, senior researcher at the laboratory zootechnologies, Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4913-9786, alena.prischep@yandex.ru

Alla S. Gerasimova, researcher at the laboratory zootechnologies, Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-5643-1972, kingloger@yandex.ru

✉ **leutina.diana@yandex.ru**