Научная статья
УДК 636.082
doi:10.35694/YARCX.2025.69.1.002

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ ПЕРВОТЁЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

К. А. Скакунова[1], В. С. Грачев[2], С. А. Брагинец[3], А. Ю. Алексеева[4]
[1, 2, 3, 4]Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Санкт-Петербург, Пушкин, Россия
[1]skakunova-kristina@mail.ru, ORCID 0009-0006-4105-6651
[2]grachev_vadim@mail.ru, ORCID 0000-0001-8377-4201
[3]braginetssvetlana@gmail.com, ORCID 0000-0003-1544-0853
[4]a9522173173@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3683-4325

Реферат. Возраст первого осеменения тёлок – один из важнейших показателей в молочном скотоводстве. Для наиболее полной реализации генетического потенциала голштинского скота необходимо определить оптимальный срок первого осеменения, исследовать влияние возраста первого осеменения на хозяйственно-полезные признаки первотёлок голштинской породы. Цель исследований – изучение зависимости показателей молочной продуктивности и воспроизводства первотёлок от возраста первого осеменения. Материал для исследований – данные первичного зоотехнического учёта за период 2018–2024 гг. Всего проанализировано 1065 голов. Исследуемое поголовье молочных коров разделено на 6 групп, в зависимости от возраста первого осеменения (минимальный – 14 мес. и менее, максимальный – 19 мес. и более). Все животные – из одного хозяйства Ленинградской области, находились в одинаковых условиях кормления и содержания, полностью соответствующих зоогигиеническим требованиям. Для оценки воспроизводства животных учитывались возраст первого осеменения и отёла, продолжительность сервис- и сухостойного периодов, продолжительность стельности, а также межотельного периода. Кроме того, были рассчитаны коэффициенты воспроизводительной способности и устойчивости лактации опытного поголовья. Лучшие показатели молочной продуктивности – у первотёлок, осеменённых в 16 месяцев, их надой за 305 суток составил 8509 кг. Самое высокое содержание жира в молоке наблюдалось у первотёлок, осеменённых в возрасте 15 и 18 мес. (3,92 и 3,93%). Содержание белка в молоке было максимальным у первотёлок, осеменение которых проводилось в возрасте 15 мес. – 3,09%. Наибольший выход молочного жира и белка в молоке имели животные, возраст первого осеменения которых составил 16 мес. От них было получено 332 кг и 262 кг соответственно. Наилучшими показателями по воспроизводительной способности характеризовались первотёлки, осеменённые в возрасте 14–16 мес. Тёлки, осемененные старше 16 мес., уступали по показателям молочной продуктивности и воспроизводства более скороспелым животным.

Ключевые слова: *возраст первого осеменения, первотёлка, надой за 305 суток, сервис-период, сухостойный период, стельность, межотельный период*

THE INFLUENCE OF THE FIRST INSEMINATION AGE ON ECONOMICALLY USEFUL TRAITS OF HOLSTEIN FIRST-CALF HEIFERS

K. A. Skakunova[1], V. S. Grachev[2], S. A. Braginets[3], A. Yu. Alekseeva[4]
[1, 2, 3, 4]Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Pushkin, Russia
[1]skakunova-kristina@mail.ru, ORCID 0009-0006-4105-6651
[2]grachev_vadim@mail.ru, ORCID 0000-0001-8377-4201
[3]braginetssvetlana@gmail.com, ORCID 0000-0003-1544-0853
[4]a9522173173@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3683-4325

Abstract. The first insemination age of heifers is one of the most important indicators in dairy cattle breeding. For the fullest realization of the genetic potential of Holstein cattle, it is necessary to determine the optimal period of the first insemination, to study the effect of the age of the first insemination on the economically useful traits of Holstein first-calf heifers. The purpose of the research was to study the dependence of milk productivity and reproduction of first-calf heifers on the age of the first insemination. The material for the research was primary zootechnical accounting data for the period 2018–2024. A total of 1065 heads were analyzed. The studied number of dairy cows was divided into 6 groups, depending on the age of the first insemination (minimum – 14 months or less, maximum – 19 months or more). All animals were from the same farm of the Leningrad region, were in the same feeding and keeping conditions that fully meet the zoohygienic requirements. To assess the reproduction of animals, the age of the first insemination and calving, the duration of service and dry periods, the duration of pregnancy, as well as the calving interval were taken into account. In addition, the reproductive ability and lactation stability coefficients of the experimental livestock were calculated. The best indicators of milk productivity were in the first-calf heifers inseminated at 16 months, their milk yield for 305 days was 8509 kg. The highest fat content in milk was observed in the first-calf heifers inseminated at the age of 15 and 18 months (3.92 and 3.93%). The protein content in milk was maximum in the first-calf heifers the insemination of which was carried out at the age of 15 months – 3.09%. The highest yield of milk fat and protein in milk was in animals whose age of the first insemination was 16 months. 332 kg and 262 kg were obtained from them, respectively. The best indicators in terms of reproductive ability were characterized by first-calf heifers inseminated at the age of 14–16 months. Heifers inseminated at the age of over 16 months were inferior to their earlier maturing animals in terms of milk productivity and reproduction.

Keywords: *age of the first insemination, first-calf heifer, milk yield for 305 days, service period, dry period, pregnancy, calving interval*

Введение. Одним из важнейших показателей в молочном скотоводстве на сегодня является возраст первого осеменения тёлок. Он, с одной стороны, говорит о состоянии воспроизводства стада, а с другой – в целом об уровне культуры животноводства, т.к. только на предприятиях с высоким уровнем хозяйствования животные обладают достаточной скороспелостью [1; 2]. Необоснованное изменение возраста первого осеменения как в сторону снижения, так и в сторону увеличения отрицательно влияет на ряд показателей эффективности ведения молочного скотоводства, в том числе и на экономику производства молока.

В молочном скотоводстве принято считать, что начинать использовать тёлок для воспроизводства нужно при достижении ими уровня 75% от живой массы взрослых коров [3–5]. Оптимальный срок начала использования первотёлок в основном стаде делает возможным существенно сократить затраты на их выращивание, повысить молочную продуктивность стада и сделать более эффективной отрасль молочного скотоводства. В связи с этим очень важно для голштинского скота определить оптимальный срок первого осеменения, который позволит наиболее полно реализовать генетический потенциал голштинов [6–9].

Установлено, что осеменение тёлок в возрасте 14–16 мес. способствует формированию животных крепкой конституции, приспособленных к длительному хозяйственному использованию, обладающих лучшей оплодотворяемостью и сравнительно коротким сервис-периодом [10; 11]. Однако нарушения в кормлении, разные системы выращивания ремонтного молодняка часто приводят к тому, что эти сроки не выдерживаются. Кроме того, изменение генотипа животных в сторону увеличения кровности по голштинской породе также приводит к необходимости разработки новых требований к выращиванию ремонтного молодняка и срокам его первого осеменения [12–15].

В связи с этим представляется очень важной в современном молочном скотоводстве оценка оптимальных сроков осеменения ремонтных тёлок.

Цель исследований – определить оптимальный возраст первого осеменения ремонтных тёлок и проанализировать его влияние на их продуктивные и воспроизводительные качества.

Материалы, методы и объекты исследований. Исследования проводились на поголовье высокопродуктивного молочного скота голштинской породы одного из лучших хозяйств Ленинградской области – СПК «Племенной завод «Детскосельский».

На 01.01.2024 г. поголовье скота в хозяйстве составило 2754 головы, из которых 1425 голов – дойные коровы. Все животные отнесены к классам элита и элита-рекорд. По итогам 2024 г. в хозяйстве получено 9838 кг молока на 1 корову при массовой доле жира и белка 3,68 и 3,16% соответственно.

В исследованиях были использованы данные о коровах, закончивших первую лактацию. Материалом для исследований послужили данные первичного зоотехнического учёта за период 2018–2024 гг. Всего было проанализировано 1065 голов. Животные были разделены на группы в зависимости от возраста первого осеменения.

Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания, полностью соответствующих зоогигиеническим требованиям.

Для оценки воспроизводства животных учитывались возраст первого осеменения и отёла, продолжительность сервис- и сухостойного периодов, продолжительность стельности, а также межотельного периода. Кроме того, были рассчитаны коэффициенты воспроизводительной способности и устойчивости лактации опытного поголовья.

Весь исследуемый материал был обработан биометрически на персональном компьютере с использованием Пакета анализа в программе Microsoft Office Excel [16].

Результаты исследований. Анализ результатов оценки первотёлок по молочной продуктивности с разным возрастом при первом осеменении позволил сделать вывод о том, что этот фактор оказывает влияние на удой за 305 дней лактации (табл. 1).

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что наибольшей продуктивностью обладали первотёлки, осеменённые в 16 месяцев. Их надой за 305 сут. составил 8509 кг, наименьший же показатель выявлен у тёлок, осеменённых в возрасте 19 мес. и старше – 8018 кг, но следует заметить, что в данной группе всего 6 голов. Продолжительность лактации в среднем по поголовью составила 302 дня.

На рисунке 1 представлена зависимость надоя за 305 суток от возраста 1-го осеменения.

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотёлок в зависимости от возраста 1-го осеменения (X±m)

Показатель	Возраст 1-го осеменения, мес.						Итого/ среднее по стаду
	14 и <	15	16	17	18	19 и >	
Поголовье животных, гол.	392	430	163	59	15	6	1065
Живая масса, кг	635± 1,69	631± 1,71	628± 2,59	624± 4,86	621± 9,8	589± 18,4	621
Надой за 305 сут., кг	8451± 56,6	8459± 55,7	8509± 86,9	8405± 165,6	8290± 291,8	8018± 479,3	8355
МДЖ, %	3,91± 0,02	3,92± 0,02	3,90± 0,02	3,89± 0,03	3,93± 0,08	3,74± 0,13	3,88
МДБ, %	3,06± 0,01	3,09± 0,01	3,08± 0,01	3,08± 0,02	3,01± 0,03	3,06± 0,02	3,06
Выход молочного жира, кг	330± 2,17	331± 2,23	332± 3,62	325± 5,73	323± 7,55	301± 25,8	324
Выход молочного белка, кг	259± 1,82	261± 1,75	262± 2,78	258± 5,05	250± 9,17	245± 14,9	256
Продолжительность лактации, сут.	300± 1,43	299± 1,35	301± 2,19	298± 3,36	294± 5,63	322± 13,1	302
Коэффициент молочности	1333± 8,98	1343± 9,03	1357± 13,8	1351± 27,2	1339± 48,6	1361± 70,2	1347
Коэффициент устойчивости лактации, %	90± 0,46	90± 0,46	91± 0,81	93± 1,72	91± 2,62	91± 4,37	91

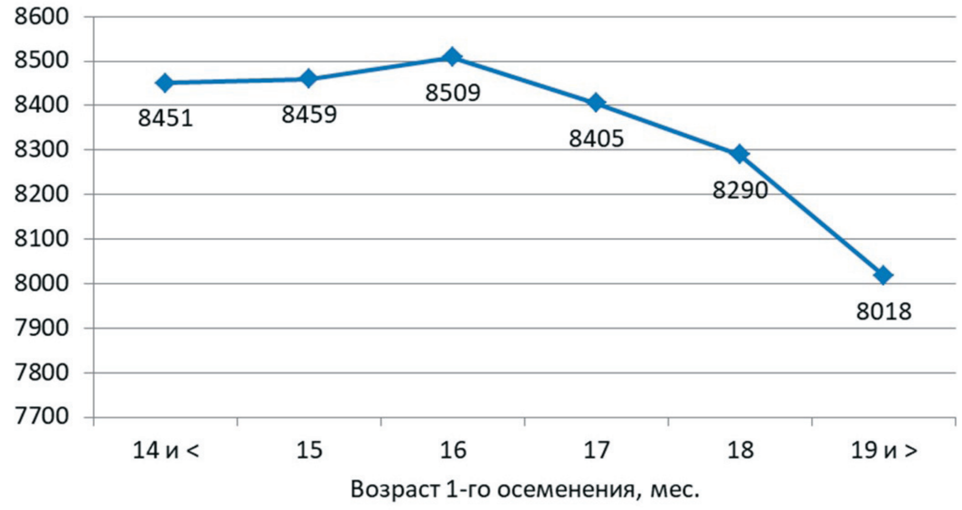

Рисунок 1 – Динамика изменения надоя в зависимости от возраста первого осеменения

Анализ содержания МДЖ и МДБ в молоке за 305 сут. первой лактации не показал существенных различий между сравниваемыми группами животных. МДЖ изменялась в пределах 3,74–3,93%, причём самое большое содержание жира в молоке наблюдалось у первотёлок, осеменённых в возрасте 15 и 18 мес. (3,92 и 3,93%), а минимальное – в 17 и 19 мес. (3,89 и 3,74%). Содержание белка в молоке было максимальным у первотёлок, осеменение которых было в возрасте 15 мес. – 3,09%, а остальные группы имели практически одинаковые значения данного показателя. Наибольший выход молочного жира и белка имели животные, у которых возраст первого осеменения составил 16 мес. От них было получено 332 кг и 262 кг соответственно.

Коэффициент молочности у первотёлок составил от 1333 кг до 1361 кг, что говорит о конституциональной направленности коров в сторону молочной продуктивности. Наибольшее значение по этому параметру выявлено у первотёлок, осеменённых в возрасте 19 мес. и старше – 1361 кг, что выше среднего по поголовью на 14 кг.

Для получения высоких удоев за лактацию весьма важно обеспечить в организме коровы такие условия, которые способствовали бы максимальному раздою её сразу же после отёла и сохранению в последующем продуктивности на высоком уровне до конца дойного периода.

Одним из наиболее точных показателей в этом отношении является коэффициент устойчивости лактации (КУЛ), который определяется отношением удоя за 101–200-й день лактации к удою за 1–100-й день. При полноценном кормлении коров устойчивость лактации характеризуется коэффициентом 90–98%, а иногда и 100%, а при неполноценном – 80% и ниже. КУЛ в исследуемом поголовье находится на уровне 90%, что является высоким показателем и свидетельствует о полноценности кормления изучаемого поголовья.

Воспроизводительные качества являются одними из важных составляющих в молочном скотоводстве. Повышение их уровня всегда было проблематично и в настоящее время вызывает большой практический и научный интерес, особенно для высокопродуктивных животных.

Результаты анализа воспроизводительных качеств коров-первотёлок в зависимости от возраста первого осеменения приведены в таблице 2.

Ключевым показателем для оценки воспроизводства молочного скота является продолжительность сервис-периода. Его величина говорит о состоянии репродуктивной системы животных, которая за это время пришла в норму, и корова вновь способна размножаться. Оптимальная продолжительность данного показателя, позволяющая получать от каждой коровы в год по телёнку, должна быть не более 80–90 сут. При этом увеличение продолжительности сервис-периода может привести к яловости коровы, увеличению срока сухостойного периода и, как следствие, межотельного периода.

Исследованиями было установлено, что у первотёлок разного возраста осеменения продолжительность сервис-периода колеблется от 82 до 88 сут. Наибольшая же продолжительность этого показателя выявлена у тёлок, осеменённых в возрасте 19 мес. и старше – 111 сут.

В исследуемом поголовье продолжительность сухостойного периода находилась в пределах физиологической нормы по всем группам животных и составляла от 66 до 69 сут. Период стельности

Таблица 2 - Воспроизводительные качества первотёлок (X±m)

Показатель	Возраст 1-го осеменения, мес.						Итого/ среднее по стаду
	14 <	15	16	17	18	19 и >	
Поголовье животных, гол.	392	430	163	59	15	6	1065
Живая масса при 1-м осеменении, кг	414± 0,77	413± 0,77	415± 1,04	411± 2,7	413± 4,51	410± 6,16	412
Сервис-период, дней	87± 1,38	86± 1,33	88± 2,17	85± 3,07	82± 6,05	111± 12,86	90
Сухостойный период, дней	67± 0,57	68± 0,52	67± 0,88	66± 1,41	68± 1,63	69± 2,58	68
Стельность, дней	281± 0,34	281± 0,31	280± 0,58	281± 0,85	282± 1,15	286± 3,28	282
Межотельный период, дней	367± 1,46	366± 1,42	368± 2,29	364± 3,27	362± 5,84	390± 12,45	370
Возраст при 1-м отёле, мес.	24± 0,06	25± 0,05	25± 0,08	26± 0,09	27± 0,09	29± 0,49	26
Коэффициент воспроизводительной способности	1,0± 0,06	1,0± 0,01	0,99± 0,01	1,0± 0,01	1,0± 0,02	0,94± 0,03	1,0

животных в каждой группе варьирует от 281 до 286 дней, что также является нормой. В среднем по стаду этот показатель находится на уровне 282 дней.

Для более точной характеристики плодовитости коров был рассчитан коэффициент воспроизводительной способности (КВС), отражающий отношение продолжительности межотельного периода с числом суток в году. КВС по всем группам животных находился в пределах от 0,94 до 1, что свидетельствует о высокой степени воспроизводства изучаемого поголовья.

Нами была определена доля влияния возраста первого осеменения на продуктивные и воспроизводительные качества первотёлок, рассчитанная с использованием однофакторного дисперсионного анализа. Исследования показали, что существенное влияние приходится на возраст при первом отёле (38,5%, P ≥ 0,999), что является логической закономерностью. Также прослеживается небольшое влияние на живую массу по первой лактации (1,8%). На остальные же изучаемые показатели этот фактор достоверного влияния не оказал.

Выводы. В ходе проведённого исследования установлено, что оптимальным для первого осеменения тёлок является возраст 14–16 мес. при достижении ими живой массы 400–410 кг, так как в этом возрасте первотёлки демонстрируют наибольшие показатели по молочной продуктивности, что стоит учитывать при проведении селекционно-племенной работы для получения высокопродуктивных животных с хорошими воспроизводительными способностями.

Зная степень влияния возраста первого осеменения на хозяйственно полезные признаки у ремонтных тёлок, хозяйство может целенаправленно устранять недостатки в этой сфере, что в дальнейшем может способствовать увеличению как хозяйственных, так и экономических показателей развития отрасли.

Список источников

1. Брагинец С. А., Астахов С. С., Алексеева А. Ю. Влияние возраста первого осеменения на продуктивность черно-пестрых голштинизированных коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 45. С. 134–138. ISSN 2078-1318. EDN XHPXID.

2. Игнатьева Н. Л., Воронова И. В., Филиппова А. Н. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на продуктивные качества голштинизированного скота // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 251, № 3. С. 124–127. DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_124. EDN HLHHPC.

3. Алыпова Е. Л., Закирова Р. Р., Березкина Г. Ю. Влияние возраста первого осеменения телок на уровень молочной продуктивности и воспроизводительные качества коров // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства : материалы международ. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова (Улан-Удэ, 24–26 июня 2022 г.). Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова, 2022. С. 136–141. EDN PWBXVE.

4. Мартынова А. Ю., Горелик О. В., Неверова О. П., Быкова О. А. Влияние возраста первого осеменения тёлок на воспроизводительные качества коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 146–148. EDN ZSMKLX.

5. Stankov K. Influence of the age of first insemination and first calving in Holstein – Friesian heifers on farm economic efficiency // Agricultural Science and Technology. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 379–383. DOI 10.15547/ast.2020.04.061. EDN IFCZJY.

6. Вильвер Д. С., Горелик О. В. Влияние живой массы телок при первом осеменении на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы разного возраста // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2016. № 2. С. 178–184. ISSN 2079-6668.

7. Самбуров Н. В., Анненкова Н. В. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности у черно-пестрых коров голштинской популяции // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 47–49. ISSN 1997-0749. EDN QBTZOT.

8. Шишкина Т. В., Гусева Т. А., Латыпова Э. А. Оценка воспроизводительных качеств коров в зависимости от происхождения // Нива Поволжья. 2021. № 1 (58). С. 82–88. DOI 10.36461/NP.2021.58.1.013. EDN DLZONV.

9. Achkasova E. V., Utkina O. S., Isupova Y. V. Influence of the age of the first insemination on the milk production of cows // E3S Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference "Development and Modern Problems of Aquaculture" (AQUACULTURE 2022), (Divnomorskoe village, Krasnodar region, Russia, 26 сентября – 02 октября 2022 года). EDP Sciences : EDP Sciences, 2023. Vol. 381. P. 01037. DOI 10.1051/e3sconf/202338101037. EDN RJSELD.

10. Горелик О. В., Лиходеевская О. Е., Горелик А. С. Эффективность производства молока при использовании голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа раннего первого осеменения // Теория и практика мировой науки. 2021. № 8. С. 41–44. ISSN 2542-0143. EDN NXIIYL.

11. Чаргеишвили С. В., Иванов Н. В., Журавлева М. Е. [и др.] Анализ факторов, влияющих на молочную продуктивность коров в условиях племенного завода // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 1 (41). С. 22–26. EDN XOIKFF.

12. Павлова П. С. Влияние продолжительности сервис-периода и сухостойного периода на молочную продуктивность коров в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 46-5. С. 26–31. DOI 10.18411/lj-01-2019-97. EDN ZQZEKL.

13. Costa A., Boselli C., De Marchi M. Effect of Body Weight and Growth in Early Life on the Reproductive Performances of Holstein Heifers // Agriculture. 2021. Vol. 11, No 2. P. 159. DOI 10.3390/agriculture11020159.

14. Penev T., Vasilev N., Stankov K. [et al.] Impact of heifers age at first breeding and first calving on some parameters of economic effectiveness at dairy cattle farms // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2014. Vol. 3. No 11. P. 772–778. ISSN 2319-7706.

15. Грачев В. С., Брагинец С. А., Алексеева А. Ю. Влияние инбридинга на показатели онтогенеза, продуктивности и долголетия молочных коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (67). С. 91–99. DOI 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99. EDN CHIFLP.

16. Грачев В. С. Биометрическая обработка данных зоотехнического учета средствами EXCEL с использованием пакета анализа : метод. указания. СПб. : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2012. 48 с. EDN TWENTZ.

References

1. Braginets S. A., Astakhov S. S., Alekseeva A. Yu. Vliyanie vozrasta pervogo osemeneniya na produktivnost’ cherno-pestryh golshtinizirovannyh korov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 45. S. 134–138. ISSN 2078-1318. EDN XHPXID.

2. Ignat’eva N. L., Voronova I. V., Filippova A. N. Vliyanie vozrasta i zhivoj massy pri pervom osemenenii na produktivnye kachestva golshtinizirovannogo skota // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baumana. 2022. T. 251, № 3. S. 124–127. DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_124. EDN HLHHPC.

3. Alypova E. L., Zakirova R. R., Berezkina G. Yu. Vliyanie vozrasta pervogo osemeneniya telok na uroven’ molochnoj produktivnosti i vosproizvoditel’nye kachestva korov // Sostoyanie i puti razvitiya proizvodstva i pererabotki produkcii zhivotnovodstva, ohotnich’ego i rybnogo hozyajstva : materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 90-letiyu tekhnologicheskogo fakul’teta Buryatskoj gosudarstvennoj sel’skohozyajstvennoj akademii imeni V. R. Filippova (Ulan-Ude, 24–26 iyunya 2022 g.). Ulan-Ude : Buryatskaya gosudarstvennaya sel’skohozyajstvennaya akademiya imeni V. R. Filippova, 2022. S. 136–141. EDN PWBXVE.

4. Martynova A. Yu., Gorelik O. V., Neverova O. P., Bykova O. A. Vliyanie vozrasta pervogo osemeneniya tyolok na vosproizvoditel’nye kachestva korov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 5 (67). S. 146–148. EDN ZSMKLX.

5. Stankov K. Influence of the age of first insemination and first calving in Holstein – Friesian heifers on farm economic efficiency // Agricultural Science and Technology. 2020. Vol. 12, No. 4. P. 379–383. DOI 10.15547/ast.2020.04.061. EDN IFCZJY.

6. Vil’ver D. S., Gorelik O. V. Vliyanie zhivoj massy telok pri pervom osemenenii na molochnuyu produktivnost’ korov cherno-pestroj porody raznogo vozrasta // Aktual’nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. 2016. № 2. S. 178–184. ISSN 2079-6668.

7. Samburov N. V., Annenkova N. V. Vzaimosvyaz’ molochnoj produktivnosti i vosproizvoditel’noj sposobnosti u cherno-pestryh korov golshtinskoj populyacii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel’skohozyajstvennoj akademii. 2011. № 2. S. 47–49. ISSN 1997-0749. EDN QBTZOT.

8. Shishkina T. V., Guseva T. A., Latypova E. A. Ocenka vosproizvoditel’nyh kachestv korov v zavisimosti ot proiskhozhdeniya // Niva Povolzh’ya. 2021. № 1 (58). S. 82–88. DOI 10.36461/NP.2021.58.1.013. EDN DLZONV.

9. Achkasova E. V., Utkina O. S., Isupova Y. V. Influence of the age of the first insemination on the milk production of cows // E3S Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference “Development and Modern Problems of Aquaculture” (AQUACULTURE 2022), (Divnomorskoe village, Krasnodar region, Russia, 26 sentyabrya – 02 oktyabrya 2022 goda). EDP Sciences : EDP Sciences, 2023. Vol. 381. P. 01037. DOI 10.1051/e3sconf/202338101037. EDN RJSELD.

10. Gorelik O. V., Likhodeevskaya O. E., Gorelik A. S. Effektivnost’ proizvodstva moloka pri ispol’zovanii golshtinizirovannogo cherno-pestrogo skota ural’skogo tipa rannego pervogo osemeneniya // Teoriya i praktika mirovoj nauki. 2021. № 8. S. 41–44. ISSN 2542-0143. EDN NXIIYL.

11. Chargeishvili S. V., Ivanov N. V., Zhuravleva M. E. [i dr.] Analiz faktorov, vliyayushchih na molochnuyu produktivnost’ korov v usloviyah plemennogo zavoda // Vestnik APK Verhnevolzh’ya. 2018. № 1 (41). S. 22–26. EDN XOIKFF.

12. Pavlova P. S. Vliyanie prodolzhitel’nosti servis-perioda i suhostojnogo perioda na molochnuyu produktivnost’ korov v AO «Put’ Il’icha» Zav’yalovskogo rajona Udmurtskoj Respubliki // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2019. № 46-5. S. 26–31. DOI 10.18411/lj-01-2019-97. EDN ZQZEKL.

13. Costa A., Boselli C., De Marchi M. Effect of Body Weight and Growth in Early Life on the Reproductive Performances of Holstein Heifers // Agriculture. 2021. Vol. 11, No 2. P. 159. DOI 10.3390/agriculture11020159.

14. Penev T., Vasilev N., Stankov K. [et al.] Impact of heifers age at first breeding and first calving on some parameters of economic effectiveness at dairy cattle farms // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2014. Vol. 3. No 11. P. 772–778. ISSN 2319-7706.

15. Grachev V. S., Braginets S. A., Alekseeva A. Yu. Vliyanie inbridinga na pokazateli ontogeneza, produktivnosti i dolgoletiya molochnyh korov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 2 (67). S. 91–99. DOI 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99. EDN CHIFLP.

16. Grachev V. S. Biometricheskaya obrabotka dannyh zootekhnicheskogo ucheta sredstvami EXCEL s ispol’zovaniem paketa analiza : metod. ukazaniya. SPb. : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012. 48 s. EDN TWENTZ.

Сведения об авторах

Кристина Алексеевна Скакунова – аспирант кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», spin-код: 2863-7001.

Вадим Сергеевич Грачев – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», spin-код: 2156-2192.

Светлана Александровна Брагинец – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой генетики, разведения и биотехнологии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», spin-код: 6148-3951.

Анна Юрьевна Алексеева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», spin-код: 5466-8725.

Information about the authors

Kristina A. Skakunova – postgraduate student of the Department of Genetics, Breeding and Biotechnology of Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State Agrarian University”, spin-code: 2863-7001.

Vadim S. Grachev – Candidate of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics, Breeding and Biotechnology of Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State Agrarian University”, spin-code: 2156-2192.

Svetlana A. Braginets – Candidate of Biological Sciences, Docent, Head of the Department of Animal Genetics, Breeding and Biotechnology of Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State Agrarian University”, spin-code: 6148-3951.

Anna Yu. Alekseeva – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics, Breeding and Biotechnology of Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State Agrarian University”, spin-code: 5466-8725.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.