

УДК: 636.22/28.082.453.52/53

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.3.413

ПОКАЗАТЕЛИ НАТИВНОГО И ЗАМОРОЖЕННО-ОТТАЯННОГО СЕМЕНИ У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И МОНБЕЛЬЯРДСКОЙ ПОРОД

Абилов А.И. – д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр.; **Новгородова И.П.** – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории клеточной инженерии; **Прытков Ю.А.** – канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории клеточной инженерии.

Федеральный исследовательский центр животноводства ВИЖ им. Л.К. Эрнста

*ahmed.abilov@mail.ru

Ключевые слова: спермопродукция, быки-производители, селекционная направленность, порода, брак семени.

Keywords: sperm production, breeding bulls, selection orientation, breed, defective semen.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований Минобрнауки РФ по теме FGGN-2024-0014.

Поступила: 06.09.2024

Принята к публикации: 20.09.2024

Опубликована онлайн: 01.10.2024



РЕФЕРАТ

Качество семени является основным параметром оценки быков-производителей. Замораживание спермы рассматривают как основной способ сохранения животных, имеющих определенные воспроизводительные способности. Цель исследования заключалась в изучении количественных и качественных показателей нативного и замороженно-оттаянного семени у быков-производителей в зависимости от направления селекции. Исследования было проведено на базе АО «ГЦВ» Московской области г.о. Подольск на 3 группах быков в количестве 12 голов: быках симментальской породы молочного направления (n=4) и мясного направления (n=4) и быках монбельярдской породы молочного направления (n=4). В общей сложности было проанализировано 477 взятий, из них у мясных симменталов 173 взятия (число взятий в группе варьировало от 41 до 46); 160 взятий по симменталам молочной направленности (число взятий в группе варьировало от 32 до 46) и 144 взятий по монбельярдской породе (число взятий в группе варьировало от 29 до 47). Установлено, что брак эякулятов нативного семени у быков мясной направленности в среднем составил 22,7%, число фертильных сперматозоидов 32,6%, в то же время процент бракованных эякулятов у молочных быков-производителей симментальской породы составил в среднем 12 %, процент фертильных сперматозоидов на уровне 44,6 %. Аналогичные показатели были получены у быков монбельярдской породы и составили 8,2 % и 53,6 %, соответственно. Потери семени на одного быка в больше всего было у мясных симментальских (9 808 доз). У монбельярдов данный показатель составил 3 795 доз. На достоверном уровне доза замороженного семени на 1 эякулят у быков симментальской породы молочной направленности составило 236 доз и у мясной направленности - 201 доза (при $P < 0,05$). Установлены также индивидуальные особенности у быков во всех группах.

ВВЕДЕНИЕ/ INTRODUCTION

Высокоценное потомство племенных быков-производителей позволит увеличить продукцию животноводства по многим параметрам. Искусственное осеменение направлено на улучшение генетического потенциала животных, повышение продуктивности маточного поголовья (высокая адаптационная способность, устойчивость к заболеваниям и т.д.) [9]. Оценку быков-производителей в промышленном скотоводстве проводят по качеству семени [1, 6, 7, 8]. К основным воспроизводительным способностям быков-производителей относятся количественные и качественные показатели спермы [10]. На искусственное осеменение маточного поголовья большое влияние оказывает качество быков-производителей. Репродуктивная функция является важнейшей составляющей в воспроизводстве. Именно, поэтому, воспроизводительные способности быков-производителей оценивают по половой активности и качеству семени [2].

Замораживание спермы позволяет поддерживать породы крупного рогатого скота с определенным генотипом, приростом живой массы, хорошими воспроизводительными способностями [4]. Для повышения продуктивности в скотоводстве создаются новые породы и типы специализированного направления [5, 3].

Цель исследования заключалась в изучении количественных и качественных показателей нативного и замороженно-оттаянного семени у быков-производителей в зависимости от селекционной направленности.

Новизна данной работы заключалась в том, что впервые были установлены причины высокого уровня брака семени у мясных пород, который связан с селекционной направленностью у мясного скота.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Материал для анализа данного исследования были представлены племслужбой АО «ГЦВ» Московской области за 2016 г. Работа выполнена на 12 быках-производителях в возрасте 2-4 года. Все

быки-производители были разбиты на три группы по 4 головы в каждой: I группа – симментальская порода мясной направленности, II группа – симментальская порода молочной направленности, III группа – монбельярдская порода молочной направленности.

Были проанализированы активность эксплуатации быков-производителей по взятию семени, числу взятия (n), число браков нативного семени (n), общее количество эякулятов, соответствующих технологическим регламентам (т.е. нормальные эякуляты с активностью сперматозоидов в нативном семени 7 и выше баллов, с концентрацией 0,8 млрд/мл и выше). Были вычислены общее количество сперматозоидов в эякуляте (млрд), из них общее количество активных сперматозоидов (млрд), число изученных сперматозоидов в течение года от каждого быка (млрд), количество сперматозоидов в выбракованных нативных эякулятах (млрд), число фертильных сперматозоидов, число неполноценных сперматозоидов в год (млрд), процент фертильных сперматозоидов в год на каждого отдельно взятого быка-производителя.

На первом этапе анализа все вышеуказанные параметры были изучены у каждого быка в отдельности, а затем в составе группы.

Также был проведен перерасчет предполагаемых потерь семени на основании выбракованного нативного семени и после замораживания-оттаивания за счет низкого уровня активности в дозе меньше 40%.

Экспериментальные данные были обработаны с использованием программы SPSS Statistics. Достоверность отличий оценивали по t-критерию Стьюдента (статистически значимые при $P \leq 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В ходе исследовательской работы нами были изучены некоторые показатели нативного семени среди полноценных и бракованных эякулятов у быков-производителей в зависимости от индивидуума у разных пород и разной селекционной направленности.

Данные спермопродукции быков-производителей симментальской породы мясной направленности представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

На рисунке 1 представлены индивидуальные отличия быков-производителей симментальской породы мясной направленности по некоторым позициям. Число взятий у всех изучаемых нами быков были сходными и варьировали между 41-46. То есть график взятия семени у всех был схожим. Однако, полученные эякуляты имели очень различные данные по качеству нативного семени. Брак нативного семени у быка Радмира составил 87,8%, Рамстора 86,4%, Руслана 28,6% и Рагдая 10,9%. То есть брак нативного семени только у быка Рагдая имела меньший процент.

Общее число сперматозоидов в эякуляте варьировало от 4,3 до 5,5 млрд. Сравнительно низкое число сперматозоидов регистрировалось у быков, имеющих большой процент брака нативного семени. Так у Рамстора 4,48 млрд и у быка, имеющего самый низкий процент брака Рагдая 4,32 млрд. Соответственно, число активных сперматозоидов в эякуляте имело такую же тенденцию.

Число сперматозоидов в бракованных эякулятах в среднем на 1 быка варьировало от 21 млрд (бык Райдай) до 196,92 млрд (бык Радмир). За счет высокого процента брака семени в течение опытного периода научного анализа число фертильных, то есть качественных и полноценных сперматозоидов составило у быков Радмира и Рамстора были наименьшими меньше 19,15 млрд и 19,08 млрд, соответственно. В то же время у быков Рагдай и Руслан число фертильных сперматозоидов было в 5-6 раз больше и составило 124,23 и 116,4 млрд, соответственно.

Процент полноценных сперматозоидов, способных к оплодотворению ооцитов у коров находился на уровне 32,6%, в среднем на группу, имеющие существенные отличия между индивидуумами. У быков Радмира и Рамстора данные показатели составили 8,54% и 9,68%, соответственно, а у быков Рагдая и Руслана – 62,52% и 49,79%, соответственно.

Полученные данные, характеризующие индивидуальное состояние быков-производителей симментальской породы мясного направления, побудило нас к проведению аналогичных исследований у быков-производителей молочной направленности (таблица 2 и рисунок 2).

Таблица 1 – Показатели семени быков-производителей симментальской породы мясной направленности

Показатели	Быки-производители			
	Радмир	Рагдай	Руслан	Рамстор
Число взятий, п	41	46	42	44
- брак, %	87,8	10,9	28,6	86,4
-нормальные эякуляты, п	5	41	30	6
Число СНС, млрд	5,47±0,52	4,32±0,27	5,52±0,50	4,48±0,60
Число АСНС, млрд	3,83±0,77	3,03±0,19	3,88±0,35	3,18±0,42
Число НС, млрд	205,12	74,49	115,44	178,04
ФС, %	8,54	62,52	49,79	9,68

Примечание: СНС - сперматозоидов в нативном семени; АСНС - активных сперматозоидов в нативном семени; НС - неполноценных сперматозоидов.

Таблица 2 – Показатели семени быков-производителей симментальской породы молочной направленности

Показатели	Быки-производители			
	Сармат	Стибень	Зумер	Вензель
Число взятий, п	43	46	32	39
- брак, %	37,21	36,96	25,00	17,95
- норм. эякуляты, п	27	29	24	32
СНС, млрд	5,19±0,3	4,53±0,33	5,56±0,30	4,57±0,25
АСНС, млрд	3,63±0,21	3,99±0,83	3,89±0,21	3,20±0,17
Число НС, млрд	125,04	92,8	84,5	75,83
ФС, %	43,91	44,53	47,49	42,55

Примечание: СНС – сперматозоидов в нативном семени; АСНС – активных сперматозоидов в нативном семени; НС – неполноценных сперматозоидов.

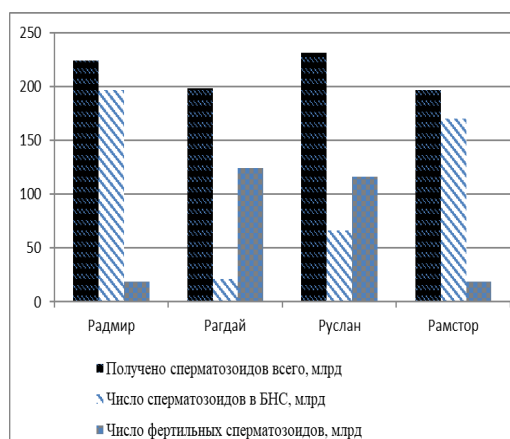


Рисунок 1 – Сперматологические показатели семени быков-производителей симментальской породы мясной направленности
Примечание: БНС – бракованное нативное семя.

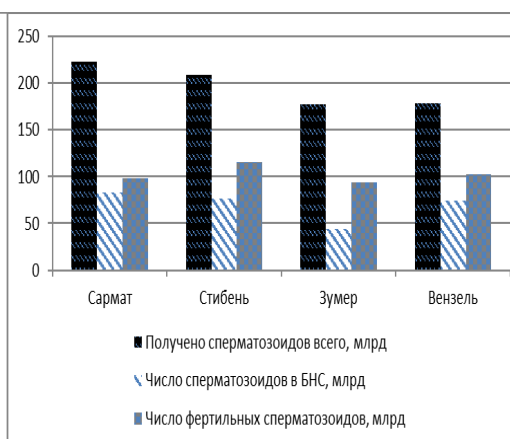


Рисунок 2 – Сперматологические показатели семени быков-производителей симментальской породы молочной направленности.
Примечание: БНС - бракованное нативное семя.

Анализ таблицы 2 и рисунка 2 показывают, что число взятий у быков молочной направленности имели почти сходные показатели как у быков симментальской породы мясной направленности и варьировали от 32 до 46. Брак нативных эякулятов четырех быков находился на уровне 18-37 %. Количество сперматозоидов в бракованных эякулятах только у быка Зумер составил 44,5 млрд. У остальных быков этот показатель был намного больше и находился на уровне 74-83 млрд. Процент полноценных сперматозоидов у быков-производителей молочной направленности, способных оплодотворять яйцеклетки у коров и нетелей составил в среднем на уровне 43-47%.

На следующем этапе исследований был проведен анализ спермопродукции быков-производителей монбельярдской породы молочной направленности. Необходимость такого уровня анализа была вызвана тем, что эта порода наиболее близка к симментальской и селекционировалась французскими специалистами в

основном по молочной продуктивности (таблица 3 и рисунок 3).

Из таблицы 3 и рисунка 3 видно, что в отличие от быков-производителей симментальской породы у монбельярдской, брак нативных эякулятов в основном составляет от 13% (бык Жульен) до 28% (бык Янис), кроме быка Комфорт, у которого брак эякулятов доходил практически до 39%. Количество полученных сперматозоидов за весь год эксплуатации находилось на уровне от 155,1 млрд (бык Комфорт) до 192 млрд (бык Жульен). Общее число сперматозоидов в выбракованных эякулятах нативного семени составило 24,5 млрд (бык Жульен) и 60,62 млрд (бык Комфорт). Процент фертильных сперматозоидов, имеющих полноценность для оплодотворения, находился в диапазоне от 43 (бык Комфорт) до 61% (бык Жульен) от всего эякулированного семени. Это почти на 20% больше чем у быков молочной симментальской породы, исключая данные быка Комфорт и в 6-7 раз больше чем у некоторых быков симментальской породы мясной направленности (например, бык Радмир 8,5% и бык Рамстор 9,7%).

Анализ данных показал, что если процент фертильных сперматозоидов среди быков-производителей симментальской породы мясной направленности составляет 8,5-10%, то у быков-производителей симментальской породы молочной направленности только у одного быка был на уровне 18,3% (бык Комфорт), а у монбельярдской - самый низкий уровень составил 43%. То есть у монбельярдских быков-производителей процент полноценных сперматозоидов, способных оплодотворять яйцеклетку был на уровне 50-61%.

Учитывая вышеизложенное, на следующем этапе мы провели сравнение средних данных между исследуемыми породами (таблица 4 и рисунок 4).

Из таблицы 4 и рисунка 4 видно, что в I группе быки-производители были использованы в течение анализируемого периода по отношению ко II группе на 7,5% и III группе на 16,8% чаще. В то же

время брак эякулятов нативного семени во II и III группах был меньше и составил 47,3% и 63,7%, соответственно, по отношению к I группе (симментальская порода мясной направленности). Число сперматозоидов в бракованных эякулятах за весь период анализа у быков II группы было меньше на 38,8% и в III группе – 65% по отношению к I группе.

Число фертильных сперматозоидов в сравнении I группы со II и III группами было больше на 47% и 38%, соответственно. Процент фертильных сперматозоидов в I группе составил 32,6%. Данный показатель во II группе доходил до 36,7% и в III группе – 64,4%.

Больше всего неполноценных сперматозоидов было получено от быков I группы, то есть от быков-производителей симментальской породы мясной направленности, который составил 143,3 млрд. В то же время этот показатель во II и III группах был меньше на 33% и 44%, соответственно.

На основании данных полученных аналитических материалов был проведен пересчет потери доз семени на одного быка за счет выбраковки нативных эякулятов и выбраковки после замораживания -оттаивания за счет низкого уровня активности сперматозоидов в дозе. Данные предполагаемых потерь семени в разных группах представлены в таблице 5.

Из таблицы 5 видно, что больше всего качественных доз семени на 1 эякулят было заморожено во II группе (263 доз). В то же время у быков I и III групп этот показатель составил 201 и 210 доз, соответственно. Между II и I группами была отмечена достоверная разница на уровне $P < 0,05$.

Больше всего потеря доз семени была зафиксирована у быков мясной направленности симментальской породы (I группа) и составила 9 809 доз семени на одного быка. Это больше на 2 203 дозы по отношению ко II группе и 6 013 доз по отношению к III группе (монбельярдская порода).

Таблица 3 – Сперматологические показатели семени быков-производителей монбельярдской породы молочной направленности

Показатели	Быки-производители			
	Янис	Джейсон	Жульен	Комфорт
Число взятий, п	32	29	47	36
- брак, %	28,12	13,79	12,77	38,89
- норм. эякуляты, п	23	25	41	22
СНС, млрд	5,31±0,31	6,58±0,38	4,08±0,22	4,33±0,38
АСНС, млрд	3,71±1,22	4,60±0,27	2,86±0,15	3,03±0,27
Число НС, млрд	84,00	75,82	74,50	88,42
ФС, %	50,2	60,27	61,15	42,98

Примечание: СНС – сперматозоидов в нативном семени; АСНС – активных сперматозоидов в нативном семени; НС – неполноценных сперматозоидов.

Таблица 4 – Средние показатели эякулятов у быков-производителей в сравнительном аспекте

Показатели	I	II	III	Разница отношений I группы, %	
				II	III
Число взятий, п	43,25±1,11	40,00±3,02	36,0±3,94	< 7,5	<16,8
Из них брак, п	22,75±8,36	12,00±2,61	8,25±2,17	<47,3	<63,7
СНС, млрд	5,21±0,25	5,41±0,16	5,07±0,57	>3,84	<2,7
АСНС, млрд	3,65±0,18	3,91±0,11	3,55±0,40	>7,1	<2,7
Число НС, млрд	143,27±29,64	94,54±10,74	80,86±3,33	<34,0	<43,6
ФС, %	32,63±13,83	44,62±1,04	53,65±4,34	>36,7	>64,4

Примечание: СНС – сперматозоидов в нативном семени; АСНС – активных сперматозоидов в нативном семени; НС – неполноценных сперматозоидов.

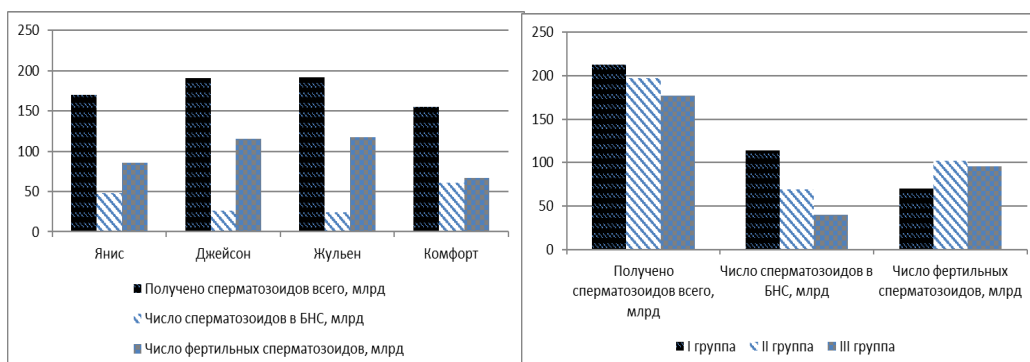


Рисунок 3 – Сперматологические показатели семени быков-производителей монбельярдской породы молочной направленности. Примечание: БНС – бракованное нативное семя.

Рисунок 4 – Сравнительный аспект средних сперматологических показателей эякулятов у быков-производителей симментальской и монбельярдской пород. Примечание: БНС – бракованное нативное семя.

Таблица 5 – Потери семени у быков-производителей в зависимости от селекционной направленности

Показатели	I	II	III
Кол-во взятий для анализа, n	129	214	111
Заморожено доз на 1 эякулят, n	201,1±8,7	236,5±8,1**	210,3±9,7
Потери доз на 1 быка (за счет брака нативного семени), n	4453	3637	1735
Потери доз после замораживания-оттаивания, n	5355	3938	2060
Потери всего, n	9808	7575	3795

** P<0,05.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, выявлено, что уровень брака нативного семени у быков-производителей мясного скота связан с селекционной направленностью. Необходимо разработать способ, влияющий на повышение качественных показателей семени и устойчивости к криоконсервации спермы быков мясного направления.

INDICATORS OF NATIVE AND FROZEN-THAWED SEMEN IN BREEDING BULLS OF THE SIMMENTAL AND MONTBELIARDE BREEDS

Abilov A.I. – Chief Researcher, Doctor of Biological Sciences, Professor; **Novgorodova I.P.** – Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences, Cell Engineering Laboratory; **Prytkov Yu.A.** – Researcher, Candidate of Biological Sciences, Cell Engineering Laboratory.

Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst 2 AO «GCV».

* ahmed.abilov@mail.ru

Financing. The work was carried out within the framework of the state assignment with the financial support of fundamental scientific research of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on the topic FGGN-2024-0014.

ABSTRACT

Semen quality is the main parameter for evaluating sires. Sperm freezing is consid-

ered the main method for preserving animals with certain reproductive capabilities. The aim of the study was to investigate the quantitative and qualitative parameters of native and frozen-thawed semen in sires depending on the selection direction. The study was conducted at the base of JSC "GCV" in the Moscow Region, Podolsk, on 3 groups of bulls in the amount of 12 heads: Simmental bulls of the dairy direction (n=4) and meat direction (n=4) and Montbéliarde bulls of the dairy direction (n=4). A total of 477 samples were analyzed, including 173 samples from meat Simmentals (the number of samples in a group varied from 41 to 46); 160 samplings of dairy Simmentals (the number of samplings in a group varied from 32 to 46) and 144 samplings of Montbéliarde (the number of samplings in a group varied from 29 to 47). It was found that the defective ejaculates of native semen in beef bulls averaged 22.7%, the number of fertile spermatozoa 32.6%, while the percentage of defective ejaculates in dairy sires of the Simmental breed averaged 12%, the percentage of fertile spermatozoa at the level of 44.6%. Similar indicators were obtained in Montbéliarde bulls and amounted to 8.2% and 53.6%, respectively. Semen losses per bull were greatest in beef Simmentals (9,808 doses). In Montbéliardes, this figure was 3,795 doses. At a reliable level, the dose of frozen semen per 1 ejaculate in Simmental bulls of dairy orientation was 236 doses and in beef orientation - 201 doses (at P < 0.05). Individual characteristics were also established in bulls in all groups.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баранов, А. В. Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 21-23.
2. Карпеня, М. Взаимосвязь некоторых факторов с репродуктивной функцией быков-производителей // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – №56(1). – С. 59-65.
3. Ким, Н. А. Влияние быков-производителей разных линий на мясные качества потомства / Н.А. Ким, О.Л. Янкина, А.Н. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – №2 (22). – С. 39-44.
4. Макаев, Ш. А. Результаты использования глубокозамороженной спермы быков-производителей в мясном скотоводстве / Ш.А. Макаев, Н.П. Герасимов, Р.Ш. Тайгузин. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №4 (66). – С. 154-156.
5. Руденко, О. В. Сезонные изменения воспроизводительной способности быков-производителей / О.В. Руденко, М. Алмохаммед // Вестник БГАУ. – 2020. – №3. – С. 74-80.
6. Самусенко, Л. Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 30-31.
7. Самусенко, Л. Д. Влияние генетических факторов на селекционные признаки черно-пестрого скота // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 4-6.
8. Самусенко, Л. Д. Биотехнологические показатели спермопродукции быков-производителей крупного рогатого скота молочных пород / Л.Д. Самусенко, Е.С. Морозова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №6. – С. 101-105.
9. Стекольников, А. А. Сравнительный анализ показателей качества спермы быков-производителей холмогорской породы с различной долей кровности по голштинской породе / А.А. Стекольников, О.Г. Шараскина, М.А. Ладанова, В.А. Олонцев // Вопросы нормативно-

правового урегулирования. – 2019. – №3. – С. 172-175.

10. Туратбекович, Ж. К. Количественные и качественные показатели спермопродукции у быков-производителей / Ж.К. Туратбекович, А.А. Халмурзаевич. // Эффективное животноводство. – 2017. – №5 (135). – С.24.

REFERENCES

1. Baranov, A.V. Problems of preserving biodiversity in livestock farming // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2011:9:21-23. (In Russ.)
2. Karpenya, M. Interrelation of some factors with the reproductive function of bulls // Zootechnical Science of Belarus. 2021:56 (1):59-65. (In Russ.)
3. Kim, N.A. Influence of sires of different lines on the meat quality of offspring / N.A. Kim, O.L. Yankina, A.N. Prikhodko // Agrarian Bulletin of Primorye. 2021:2 (22):39-44. (In Russ.)
4. Makaev, Sh. A. Results of using deep-frozen semen of bulls in beef cattle breeding / Sh.A. Makaev, N.P. Gerasimov, R.Sh. Tayguzin. // News of the Orenburg State Agrarian University. 2017: 4 (66):154-156. (In Russ.)
5. Rudenko, O.V. Seasonal changes in the reproductive capacity of bulls / O.V. Rudenko, M. Al-mohammed // Bulletin of BSAU. 2020:3:74-80.
6. Samusenko, L. D. Milk productivity of cows depending on their linear affiliation // Dairy and meat cattle breeding. 2011:2:30-31. (In Russ.)
7. Samusenko, L. D. The influence of genetic factors on the selection characteristics of black and white cattle // Zootechnics. 2012:10:4-6. (In Russ.)
8. Samusenko, L.D. Biotechnological indicators of sperm production of dairy cattle sires / L.D. Samusenko, E.S. Morozova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018:6:101-105. (In Russ.)
9. Stekolnikov, A.A. Comparative analysis of sperm quality indicators of bulls of the Kholmogory breed with different blood shares according to the Holstein breed / A.A. Stekolnikov, O.G. Sharaskina, M.A. Ladanova, V.A. Olontsev // Issues of legal regulation. 2019: 3:172-175.
10. Turatbekovich, Zh.K. Quantitative and qualitative indicators of sperm production in sires / Zh.K. Turatbekovich, A.A. Khalmurzaevich. // Effective livestock farming. 2017:5 (135):24. (In Russ.)