

5. Denisenko, V. N. Opyt primeneniya gomeopaticheskikh sredstv pri lechenii krupnogo rogatogo skota / V. N. Denisenko, E. E. Makeeva // Veterinariya i kormlenie. – 2022. – No. 4. – S. 18–21. – DOI: 10.30917/ATT-VK-2022-4-4.

6. Müller, A., Weber F., Schmidt H. (2024). Homeopathy in veterinary cardiology: A systematic review of clinical trials. *European Journal of Integrative Medicine*. 65. 102312. – DOI: 10.1016/j.eujim.2023.102312.

7. Singh, R. P., Verma P. K., Gupta M. K. (2022). Clinical efficacy of homeopathic remedies in management of myocardial disorders in dairy cattle. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 42 (2): 112–118. – DOI: 10.48165/ijvm.2022.42.2.5.

8. Petrov, A. Yu. Effektivnost kompleksnoy terapii miokardiodistrofii u korov / A. Yu. Petrov, E. N. Semenova // Veterinarnyy vrach. – 2022. – No. 5. – S. 22–27. – DOI: 10.33632/1998-6629\_2022\_5\_22.

9. Sidorova, K. A. Primenenie gomeopaticheskikh preparatov pri patologiyakh miokarda u krupnogo rogatogo skota / K. A. Sidorova, V. P. Ivanov // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2023. – No. 2. – S. 45–49. – DOI: 10.52419/issn2072-6023.2023.2.45.

10. Kuznetsova, T. A. Diagnostika i lechenie zabolevaniy miokarda u molochnykh korov / T. A. Kuznetsova, M. I. Vasilev // Agrarnyy vestnik Urala. – 2023. – No. 4 (233). – S. 61–69. – DOI: 10.32417/1997-4868-2023-233-04-61-69.



УДК 619:636.22/.28

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-263-9-41-49

О.Т. Экхорутомвен

O.T. Ekhorutomwen

## ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕКСИРОВАННОЙ СПЕРМЫ

### HERD REPRODUCTION, COW MILK PRODUCING ABILITY AND MILK PRODUCTION EFFICIENCY WHEN USING SEXED SEMEN

**Ключевые слова:** корова, сексированная сперма, молочная продуктивность, репродуктивная способность, мертворождаемость, экономическая эффективность.

Изучены воспроизводство стада, молочная продуктивность коров и эффективность производства молока при использовании сексированной спермы. Для осеменения телок и коров использована сперма быков двух линий – Рефлексн Соверинг и Вис Айдиал. После отела контролировали у коров состояние репродуктивных органов и возобновление половой цикличности. При необходимости применяли гормональные и биологически активные вещества для стимулирования половой цикличности или ускорения овуляции, а антибиотические средства – для устранения субклинического эндометрита. Регулировали и интервал от отела до 1-го осеменения. Сексированная сперма использовалась в хозяйстве с 2018 г. для осеменения телок, с апреля 2024 г. – всех животных. Соотношение полов смещалось в пользу телочек: в 2018 г. было 49,8/50,2, в 2020–2023 гг. изменилось до 63,8/36,2; в 2024 и 2025 г. достигнуты результаты, соответствующие сексированной спермы (телочек не

менее 85%) – 84,67/15,32 и 92,56/7,44 соответственно. За трехлетний период осеменено 3797 телок, стельность после 1-го осеменения диагностирована у 2275 (59,9%). Быстро увеличивалось стадо молочных коров, повысился уровень молочной продуктивности до 8953 и 8894 кг за 305 дней лактации у первотелок и на 1 корову за год до 11840 кг с массовой долей жира в молоке 4,45%. В период с 2022 по 2025 гг. продано нетелей 151, 192, 309 и 400 соответственно году. Годовое производство молока увеличивалось с 8244 до 27078 т; товарность молока в 2018 г. составляла 95,6%, в последующие годы – 96,2–96,5%. В 2018 г. реализовано молока в зачетном весе 9253 т с выручкой 7368 тыс. руб., в 2025 г. – 32193 т и 44007,0 тыс. руб. Рентабельность производства молока в 2023–2025 гг. составила 42, 44, 48%.

**Keywords:** cows, sexed semen, milk producing ability, reproductive ability, stillbirth, economical effectiveness.

Herd reproduction, cow milk producing ability and milk production efficiency when using sexed semen are

discussed. Semen from bulls of two lines, Reflection Sovereign and Vis Ideal, was used for insemination of heifers and cows. After calving, the cow reproductive organs were monitored for signs of cyclic ovarian activities. When necessary, hormonal and biologically active substances were administered to stimulate the estrous cycle or accelerate ovulation, and antibiotics were used to treat subclinical endometritis. The interval from calving to the first insemination was also regulated. Sexed semen was used on the farm for insemination of heifers since 2018, and for all animals since April 2024. The sex ratio shifted in favor of heifers: in 2018 it was 49.8/50.2, in 2020-2023 it changed to 63.8/36.2; in 2024 and 2025, the results achieved the goals recorded in similar investigations for sexed semen (at least 85% heifers) - 84.67/15.32 and 92.56/7.44, respectively. Over a three-

year period, 3,797 heifers were inseminated; pregnancy after the first insemination was diagnosed in 2,275 (59.9%). The herd of dairy cows expanded rapidly with milk producing ability rising to 8,953 and 8,894 kg in 305 days of lactation for first-calf heifers and to 11,840 kg per cow per year with butterfat weight percentage of 4.45%. From 2022 through 2025, 151, 192, 309 and 400 heifers were sold, respectively. Annual milk production increased from 8,244 to 27,078 tons; milk marketability was 95.6% in 2018 and 96.2–96.5% in subsequent years. In 2018, 9,253 tons of milk were sold in net weight with revenue of 7368 thousand Byelorussian rubles, in 2025 - 32,193 tons and 44007 thousand Byelorussian rubles. The profitability of milk production in 2023–2025 amounted to 42, 44, and 48%.

**Экхорутомвен Отамере Теддисон**, к.с.-х.н., докторант, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, e-mail: drteddysone@yandex.by.

**Ekhorutomwen Otamere Teddyson**, Cand. Agr. Sci., doctoral degree applicant, Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Mogilev Region, Republic of Belarus, e-mail: drteddysone@yandex.by.

### Введение

В последние три десятилетия цели и задачи разведения и селекции молочного скота были направлены на ускорение повышения генетической ценности и продуктивных качеств животных, сокращение интервала до первого отела, снижение уровня мертворождаемости и трудных родов, увеличение продуктивного долголетия и числа высококлассных ремонтных телок. При решении этих и других задач в сочетании с многими методами очень эффективно использованы и технологии производства сексированной спермы. Смещение полов потомства в пользу телочек предоставляло больше возможностей выбора генетически ценных телок для ремонта и расширенного воспроизводства стада, получения дополнительного дохода.

Долгое время не удавались попытки ученых разделить сперматозоиды в соответствии с содержанием в них X- или Y-хромосом. Выявленные [1] различия в суммарной длине половых хромосом у млекопитающих указывали на различия в содержании ДНК в сперматозоидах, несущих X- и Y-хромосомы; аутосомы сперматозоидов имели одинаковое количество ДНК. В последующих работах удалось точно вычислить разницу в длине хроматид в половых клетках ряда животных [2]. Содержание ДНК в сперматозоидах с X-хромосомой на 4% больше, чем в сперматозоидах с Y-хромосомой. Использование проникающего через мембрану флуоресцентного красителя Hoechst 33342 позволило

осуществлять сортировку неповрежденных сперматозоидов путем проточной цитометрии [3]. Первое живое потомство появилось на свет после использования спермы быков и кроликов, разделенной по полу [4, 5]. С внедрением в 1996 г. высокоскоростной проточной цитометрии стало возможным коммерческое использование сексированной спермы крупного рогатого скота [6, 7].

Сексированная сперма позволяет получать более 85% потомства одного пола. Для производства такой спермы используются две принципиально различные технологии: ST Sexed Ultra и ABS Sexsel. Различные и патентованные названия производимой спермы – Сперма, разделенная по полу, и Сперма со смещенным соотношением полов. При разделении спермы получают 3 фракции сперматозоидов: несущих Y-хромосому, X-хромосому и нераспознанных (брак). Смещение соотношения полов основано на инактивации сперматозоидов, несущих Y-хромосому. Благодаря отсутствию ряда повреждающих факторов оплодотворяющая способность такой спермы примерно на 2-3% выше, что позволяет достигать около 90% оплодотворяющей способности стандартной спермы при осеменении коров и телок [8].

**Цель** исследования – изучить эффективность использования сексированной спермы для обеспечения надлежащего уровня репродуктивной способности коров и расширенного воспроизводства стада, повышения генетической цен-

ности животных и продажи племенных телок (нетелей) как источника дополнительного дохода.

**Задачи:** изучить результативность первого осеменения телок и коров при использовании сексированной спермы; определить соотношение получаемого потомства по полу; выяснить уровень мертворождаемости; определить продуктивные качества животных, эффективность и рентабельность производства молока.

### Объекты и методы

Работа выполнена в период с 2016 по 2025 гг. в крупнейшем частном сельскохозяйственном предприятии Республики Беларусь по разведению крупного рогатого скота – Крестьянском хозяйстве Шруба М.Г., которое расположено в Житковичском районе Гомельской области.

Стадо коров формировалось на базе чернопестрого скота с использованием поглотительного скрещивания с производителями голштинской породы североамериканской селекции и смещения соотношения полов в пользу телочек. Для осеменения телок и коров использована стандартная и сексированная сперма быков-производителей двух линий – Рефлекшн Сове-ринг, ветвь П.Ф.А. Чифа (Карибиан, Фивер, Дауфин, Релей, Ремарк, Чарли и Трансформер) и линия Вис Айдиал, ветвь Э. Элевейшн (Лохлан, Смо, Ранда, Мерик, Пески, Тазмания, Америк, Хоумбрю, Трофи и Перформер). Все производители исследованы на отсутствие наиболее часто встречающихся в породе менделевских аномалий. Производитель спермы – компания Genus ABS Global и в ее дочернем филиале ООО «Генус Эй Би Эс Рус», г. Тула.

В стаде в конце 2024 г. насчитывалось 2938 коров 1-3-й и 4-й лактаций – 925 (31,5%), 730 (24,8%), 440 (15%) и 843 (28,7%) соответственно. В 2025 г. надой в среднем на корову составил 11840 кг молока с массовой долей жира 4,45% и протеина  $\geq 3,35\%$ ; число соматических клеток в сборном молоке  $\leq 150$  тыс/мл. Денежный доход за молоко составил 44007 тыс. бел. руб.

### Экспериментальная часть

Для осеменения формировали группы телок живой массой около 400 кг при последнем взвешивании. Большинство их в группе проявляли половую охоту в течение трех недель. Возраст к моменту первого осеменения составлял в сред-

нем около 14 мес. В последующем контроль стельности и родов осуществлялся ветеринарными специалистами и работниками родильного отделения. После родов оценивалось состояние матери и проводились немедленно все необходимые процедуры по уходу за новорожденным. К мертворожденным относили рождение мертвого плода без проявления у него дыхательных движений или умершего вскоре после рождения. Взвешивали телят после высушивания; первое кормление в течение 1-2 ч оттаянным сохраняемым молозивом с использованием дренчера. В профилактических целях вводили витамин Е и селен, а также противопаразитарный препарат «Дектомакс». Выпойка молока на одну телочку 294 л. С третьего дня приучали к поеданию кормосмеси. Прекращение выпойки молока (отъем) и подготовку телят к перевеске и переводу для содержания по 20-25 гол. проводили при достижении возраста 8 или 9 недель [9].

**Телок осеменяли в естественную половую охоту.** У коров после отела до начала периода осеменения регулярно контролировали состояние репродуктивных органов и возобновление половой цикличности. При отсутствии в течение трех недель половой охоты (после срока начала осеменения) животных исследовали и при выявлении в яичниках полостных фолликулов инъецировали 5 мл сурфагона (2,5 мл фертагила) однократно; при показании дополнительно в матку вводили гистеросан МК-2, инъецировали препараты витаминов; при отсутствии охоты в течение 10 дней повторно проводили исследование и в случаях наличия в яичниках желтого тела инъецировали простагландин и ожидали охоту в течение 3-5 дней. При выявлении в момент исследования признаков охоты или крупного (9-15 мм) фолликула в яичниках инъецировали 5 мл сурфагона. Осеменяли телок и коров ректоцервикальным способом.

Переход хозяйства на использование только сексированной спермы при осеменении коров и телок являлся обоснованным технологически и экономически. Прежде всего уже до этого был успешно решен вопрос однократного осеменения в течение половой охоты, хотя в нашей стране во многих хозяйствах практикуется осеменение двукратное. Но оно не имеет преимуществ перед однократным, проведенным в оптимальное время в период охоты. Особенно это важно при использовании дорогостоящей секси-

рованной спермы, в которой содержание подвижных сперматозоидов ограничено 2-4 млн в одной дозе (в стандартной сперме 8-10 млн).

Учитывая высокий уровень молочной продуктивности коров, осеменение их после отела в течение 2022-2024 гг. несколько отодвигали от стандартного срока (65 дней), но затем больше внимания стали уделять оценке состояния животных и возвращались к более коротким срокам. Выявляли половую охоту у животных путем визуального наблюдения в течение суток. Стельность диагностировали через 40-45 дней после осеменения при помощи УЗИ или путем ректальной пальпации.

Особое внимание уделялось формированию иммунного статуса у матерей в конце стельности и перед отелом. Использовались разработанные для хозяйства схемы иммунизации с целью повышения содержания в молозиве иммуноглобулинов и формирования устойчивого пассивного иммунитета у новорожденных телят. Строго соблюдались и схемы иммунизации телят в ранние сроки после рождения [9].

### Результаты и их обсуждение

Хозяйство сексированную сперму начало приобретать в конце 2018 г. Выбирали производителей, минимизирующих рождение крупноплодных телят с целью снижения частоты трудных родов. После освоения и достижения стандартного для этой спермы результата (оплодотворяемости после первого осеменения  $\geq 60\%$ ) в течение ряда лет осеменяли сексированной спермой возрастающие по годам количество телок, а с апреля 2024 г. – всех животных. В результате поэтапно смещалось соотношение полов в пользу телочек. Так, в 2016-2019 гг. соотношение *телочка/бычок* в среднем составляло 49,14/50,86 (в 2018 г. до начала использования сексированной спермы 49,8/50,2%), а в последующие 4 года (2020-2023) изменилось в пользу телочек до 63,8/36,2%. В 2024 и 2025 гг. достигнуты результаты, соответствующие применению только сексированной спермы (телочек не менее 85%) – 84,67/15,32 и 92,56/7,44 соответственно (табл. 1). В 2025 г. получено всего 3092 живых теленка, из которых 2862 телочки.

Таблица 1

**Соотношение полов в потомстве  
при использовании стандартной и сексированной спермы для осеменения телок и коров**

| Получено живых телят |   | 2016-2019 гг. | 2020-2023 гг. | 2024 г. | 2025 г. |
|----------------------|---|---------------|---------------|---------|---------|
| Всего                |   | 4841          | 8136          | 2701    | 3092    |
| Телочек              | n | 2379          | 5194          | 2287    | 2862    |
|                      | % | 49,14         | 63,83         | 84,67   | 92,56   |
| Бычков               | n | 2462          | 2942          | 414     | 230     |
|                      | % | 50,86         | 36,16         | 15,32   | 7,44    |

Отелы в хозяйстве планировались на все месяцы в равном количестве. Однако ряд факторов изменял в определенной степени строгую равномерность их; особенно это относится к отелам коров. Но в сумме число отелов у коров и нетелей различалось значительно лишь в отдельные месяцы. Наименьше количество отелов зарегистрировано в марте 2024 г. и апреле 2025 г. – 6,7 и 5,8%, а наибольшее количество – в оба года в августе – 11,0 и 10,5% соответственно (табл. 2). В среднем за месяц в оба года 8,33% отелов.

Один из негативных факторов репродукции животных – мертворождаемость. Определяется она как рождение мертвого плода без проявления у него дыхательных движений. Но во многих странах учитываются и телята, умершие в течение первых суток. Обусловлена мертворождае-

мость многими причинами, одной из которых является возраст матерей.

В 2024 г. в целом по стаду мертворождаемость составила 5,59% (у коров – 4,2%, нетелей – 9,6%), но в 2025 г. существенно снизилась и составила в среднем 3,76%. Такое снижение мертворождаемости в основном связано с сокращением ее у нетелей до 3,96%; у коров снижение менее заметное – с 4,2 до 3,67%. По некоторым данным, мертворождаемость у голштино-фризского скота составляет 3,5%, и она отрицательно влияет на последующую репродуктивную способность животных, в частности существенно удлиняет сроки от отела до первого осеменения [10].

Эксперт компании American Dairy Technology Ион Морару считает, что у коров в современных стадах молочного скота почти нет специфических болезней, сопровождающихся рождением

мертвого теленка. Если у клинически здоровых коров отел происходит в срок, то все телята (> 99%) живы. Рождение мертвого теленка означает, что он умер в период родов. Основная причина мертворождаемости – технологические факторы (99%), в т. ч. содержание или комфортность – 15,15%, контроль родов – 61,62% и др. При этом отмечает, что имеет значение размер фермы (6,06%), и допустимый показатель мертворождаемости зависит от ее величины: с поголовьем до 200 коров – до 0,2%, т. е. 1 мертворожденный теленок за 2,5 года; более 2000 коров – 2,5%. В некоторых штатах допускают до 4,68% мертворожденных, причем с уче-

том поправки на сложные климатические и погодные условия региона. При сопоставлении с этими данными частота мертворождаемости телят на ферме КХ Шруба М.Г. с поголовьем более 2 тыс. коров превышает в 1,5-2,25 раза. Но следует учитывать, что на этой ферме большой процент первотелок (31,5%), у них частота мертворождаемости в 2,5-4 раза выше по сравнению с коровами, так как они более чувствительны к стрессу. И все же увеличение в последние 2 месяца 2024 г. числа мертворожденных телят у нетелей до 20 и 25,6% явно указывает на большие упущения в организации приема родов в хозяйстве в этот период.

Таблица 2

**Соотношение полов телят и мертворождаемость в течение 2024 и 2025 гг. при использовании сексированной спермы**

| Месяц,<br>год | Получено телят от коров |      |        |      |         |             | Получено телят от нетелей |        |     |         |    |      | Родилось<br>телят,<br>всего |
|---------------|-------------------------|------|--------|------|---------|-------------|---------------------------|--------|-----|---------|----|------|-----------------------------|
|               | живых телят             |      |        |      | мертвых | живых телят |                           |        |     | мертвых |    |      |                             |
|               | телочек                 |      | бычков |      |         | телочек     |                           | бычков |     |         |    |      |                             |
|               | п                       | %    | п      | %    |         | п           | %                         | п      | %   | п       | %  | п    |                             |
| 1             | 110                     | 79,1 | 29     | 20,1 | 5       | 3,5         | 63                        | 70.8   | 26  | 29,2    | 7  | 7,3  | 240                         |
| 2             | 134                     | 80,2 | 33     | 19,8 | 10      | 5,7         | 27                        | 90.0   | 3   | 10,0    | 11 | 2,7  | 218                         |
| 3             | 77                      | 81,9 | 17     | 18,1 | 4       | 4,1         | 65                        | 73.9   | 23  | 26,1    | 5  | 5,4  | 191                         |
| 4             | 92                      | 82,1 | 20     | 17,9 | 5       | 4,3         | 58                        | 80.6   | 14  | 19,6    | 6  | 7,7  | 195                         |
| 5             | 77                      | 80,2 | 19     | 19,8 | 1       | 1,0         | 93                        | 86.1   | 15  | 13,9    | 4  | 3,6  | 209                         |
| 6             | 95                      | 81,9 | 21     | 18,1 | 5       | 4,1         | 104                       | 88,1   | 14  | 11,9    | 6  | 4,8  | 245                         |
| 7             | 167                     | 89,3 | 20     | 10,7 | 5       | 2,6         | 69                        | 86.3   | 11  | 13,7    | 6  | 7,0  | 278                         |
| 8             | 189                     | 87,9 | 26     | 12,1 | 7       | 3,2         | 66                        | 78.6   | 18  | 21,4    | 9  | 9,7  | 315                         |
| 9             | 177                     | 93,2 | 13     | 6,8  | 3       | 1,6         | 55                        | 85.9   | 9   | 14,9    | 8  | 11,1 | 265                         |
| 10            | 168                     | 85,7 | 28     | 14,3 | 7       | 1,0         | 45                        | 95.7   | 2   | 4,3     | 7  | 3,0  | 257                         |
| 11            | 134                     | 91,2 | 13     | 8,8  | 8       | 5,2         | 36                        | 90.0   | 4   | 10,0    | 10 | 20,0 | 205                         |
| 12            | 159                     | 83,7 | 31     | 16,3 | 10      | 5,0         | 27                        | 84.4   | 5   | 15,6    | 11 | 25,6 | 243                         |
| 2024          | 1579                    | 85,4 | 270    | 14,6 | 70      | 4,2         | 708                       | 83,1   | 144 | 16,9    | 90 | 9,6  | 2861                        |
| 1             | 171                     | 89,5 | 20     | 10,5 | 10      | 5,0         | 41                        | 85,4   | 7   | 14,6    | 4  | 7,7  | 253                         |
| 2             | 138                     | 90,2 | 15     | 9,8  | 5       | 3,2         | 97                        | 96,0   | 4   | 4,0     | 3  | 2,9  | 262                         |
| 3             | 132                     | 90,0 | 13     | 10,0 | 5       | 3,3         | 116                       | 90,6   | 12  | 9,4     | 2  | 1,5  | 280                         |
| 4             | 54                      | 94,7 | 3      | 5,3  | 5       | 8,1         | 112                       | 94,9   | 6   | 5,4     | 7  | 5,6  | 187                         |
| 5             | 147                     | 95,5 | 7      | 4,5  | 6       | 3,7         | 105                       | 92,1   | 9   | 7,9     | 4  | 3,4  | 278                         |
| 6             | 147                     | 90,7 | 15     | 9,3  | 6       | 3,6         | 73                        | 97,3   | 2   | 2,7     | 4  | 5,1  | 247                         |
| 7             | 227                     | 91,2 | 9      | 8,8  | 9       | 3,7         | 45                        | 88,3   | 6   | 11,7    | 1  | 1,9  | 297                         |
| 8             | 268                     | 91,7 | 21     | 8,3  | 6       | 2,0         | 39                        | 92,9   | 3   | 7,1     | 2  | 4,6  | 339                         |
| 9             | 180                     | 94,7 | 10     | 5,3  | 6       | 3,1         | 55                        | 96,5   | 2   | 3,5     | 4  | 6,6  | 257                         |
| 10            | 183                     | 91,6 | 17     | 8,4  | 11      | 5,2         | 62                        | 89,9   | 7   | 10,1    | 4  | 5,5  | 284                         |
| 11            | 162                     | 91,0 | 16     | 9,0  | 5       | 2,7         | 75                        | 97,4   | 2   | 2,6     | 3  | 3,8  | 263                         |
| 12            | 175                     | 90,7 | 18     | 9,3  | 8       | 4,0         | 58                        | 90,6   | 6   | 9,4     | 1  | 1,5  | 266                         |
| 2025          | 1984                    | 92,3 | 164    | 7,7  | 82      | 3,67        | 878                       | 93,0   | 66  | 7,0     | 39 | 4,0  | 3213                        |

Результаты искусственного осеменения телок и коров зависят от многих факторов, поэтому в начале использования сексированной спермы для осеменения отбирали лучших по внешним характеристикам телок. Оплодот-

воряемость после 1-го осеменения была близка стандарту для телок ≈70%.

Для выявления возможных причин снижения оплодотворяемости в отдельные периоды (сезон года и др.) и достижения постоянно ста-

бильных результатов осеменения нами проведен анализ результатов осеменения телок за трехлетний период с 2022 по 2024 гг. Всего было отобрано для осеменения 3922 телки, и из них в установленный срок выявлено в охоте и осеменено 3797 (96,8%). Стельность после 1-го осеменения подтверждена у 2275, или 59,9%. Стандартный показатель оплодотворяемости при использовании обычной спермы – 70%, при

использовании сексированной спермы примерно на 10% ниже. Следовательно, подтверждена технологическая оценка оплодотворяющей способности сексированной спермы. Несколько выше она была в 2022 г. (62,5%), минимальной (57,0%) – в 2023 г. (табл. 3). Год и сезон года имели значение для эффективности первого осеменения.

Таблица 3

**Эффективность искусственного осеменения телок сексированной спермой  
в различные периоды года**

| Сезон года<br>(месяцы) | 2022 г. |       |               | 2023 г. |       |               | 2024 г. |       |               |
|------------------------|---------|-------|---------------|---------|-------|---------------|---------|-------|---------------|
|                        | $n_0$   | $n_1$ | $n_1/n_0, \%$ | $n_0$   | $n_1$ | $n_1/n_0, \%$ | $n_0$   | $n_1$ | $n_1/n_0, \%$ |
| Весенний<br>(3, 4, 5)  | 78      | 47    | 60,2          | 85      | 55    | 64,7          | 132     | 88    | 66,6          |
|                        | 95      | 69    | 72,6          | 92      | 61    | 66,3          | 132     | 95    | 71,9          |
|                        | 79      | 45    | 56,9          | 106     | 66    | 62,2          | 133     | 95    | 71,4          |
| Всего                  | 252     | 161   | 63,9          | 283     | 182   | 64,3          | 397     | 278   | 70,0          |
| Летний<br>(6, 7, 8)    | 88      | 55    | 62,5          | 86      | 44    | 51,1          | 163     | 113   | 69,3          |
|                        | 74      | 49    | 66,2          | 109     | 61    | 55,9          | 180     | 118   | 65,5          |
|                        | 84      | 51    | 60,7          | 101     | 62    | 61,3          | 129     | 84    | 65,1          |
| Всего                  | 246     | 155   | 63,0          | 296     | 167   | 56,4          | 472     | 315   | 66,7          |
| Осенний<br>(9, 10, 11) | 91      | 53    | 58,2          | 136     | 66    | 48,5          | 176     | 106   | 60,2          |
|                        | 65      | 39    | 60,0          | 79      | 48    | 60,7          | 140     | 75    | 53,5          |
|                        | 58      | 43    | 74,1          | 72      | 37    | 51,3          | 180     | 95    | 52,7          |
| Всего                  | 214     | 135   | 63,1          | 287     | 151   | 52,6          | 496     | 276   | 55,6          |
| Зимний<br>(1, 2, 12)   | 45      | 29    | 64,4          | 82      | 48    | 58,5          | 97      | 50    | 51,5          |
|                        | 42      | 32    | 76,2          | 92      | 60    | 65,2          | 92      | 55    | 59,7          |
|                        | 78      | 36    | 46,1          | 166     | 80    | 48,2          | 160     | 65    | 40,6          |
| Всего                  | 165     | 97    | 58,8          | 340     | 188   | 55,3          | 349     | 170   | 48,7          |
| Итого                  | 877     | 548   | 62,5          | 1206    | 688   | 57,0          | 1714    | 1039  | 60,6          |

Примечание.  $n_0$  – число осемененных телок;  $n_1$  – число оплодотворенных животных после 1-го осеменения.

Во все эти годы наиболее высокая оплодотворяемость была в весенний период (в среднем 66,6%), причем с тенденцией улучшения по годам (70,0% в 2024 г., величина показателя соответствует стандартной сперме). В летний период оплодотворяемость ниже на 3,8% и составила 62,8%. В осенние и зимние месяцы снижение более существенное – на 10,2% (56,4%) и 13,3% (53,3%) соответственно. Однако в феврале 2022 г. получен самый высокий результат – оплодотворилось после 1-го осеменения 76,2% телок. Высокий уровень оплодотворяемости и в ноябре этого года – 74,1%. В то же время низкий показатель оплодотворяемости (46,1%) в зимний месяц декабрь этого и последующие два года (48,2 и 40,6%). Но это может быть связано и с временной заменой основного оператора по искусственному осеменению и выполнением функций другим работником фермы. Наиболее

выраженным было влияние сезона года в 2024 г.: в декабре оплодотворяемость самая низкая – 40,6%, а в апреле – июне высокая – 71,9; 71,4 и 69,3% соответственно.

Для окончательной оценки результатов осеменения регулярно проводилась диагностика стельности коров и телок. До отела доходило около 90% осемененных телок. Общее количество ежегодно исследованных осемененных телок составляло 932, 1276 и 1797, стельных – 845 (90,7%), 1147 (89,9%) и 1588 (88,4%) соответственно.

Несмотря на возникающие проблемы в содержании продуктивных животных быстро увеличивающегося молочного стада обеспечение полноценным кормлением и проведение профилактических мероприятий против заразных заболеваний при выращивании телок для воспроизводства осуществлялось строго в соответ-

ствии с разработанной и при необходимости корректируемой программой. К 13-месячному возрасту телки, полученные при использовании стандартной и сексированной спермы, достигали живой массы  $394,7 \pm 3$  и  $389,4 \pm 2,7$  кг и их включали в группы для осеменения. Первое осеменение проводилось в среднем в возрасте 420 дней (около 14 мес.). Отел в большинстве случаев происходил ранее 24 мес. ( $708 \pm 2$  и  $715 \pm 3$  дня). Удой за 305 дней лактации был близок к 9 тыс. кг качественного молока –  $8894 \pm 46$  и  $8953 \pm 69$  кг при массовой доле жира  $4,37 \pm 0,01$  и  $4,32 \pm 0,02\%$  и протеина  $3,43 \pm 0,01$  и  $3,37 \pm 0,01\%$  (табл. 4).

Увеличение поголовья коров в стаде, использование сексированной спермы и ряда негативных элементов в технологии содержания отрицательно влияли на общий уровень репродукции животных. По отношению к фактическому годовому поголовью коров, пригодных для воспроизводства стада, число получаемых телят несколько снизилось. В 2021 г. соотношение коров и телят составило 1943/1903 (97,9%); в 2022 г. – 2434/204 (90,5%), 2023 г. – 2607/2408 (92,4%), 2024 г. – 2908/2701 (92,9%) и 2025 г. – 3463/3092 (89,3%). В период с 2022 по 2025 гг. продано более 1000 нетелей 8 хозяйствам (в количестве 151, 192, 309 и 400 соответственно). Введено первотелок в дойное стадо в 2024 г. 854, выбыло 39 (1 – падеж, 29 – бойня, 9 – мясокомбинат).

Таблица 4

**Рост, развитие и молочная продуктивность первотелок, полученных при использовании для осеменения матерей стандартной и сексированной спермы**

|                                    | Сперма стандартная<br>(n = 371) |          |      | Сексированная сперма<br>(n = 267) |          |      |
|------------------------------------|---------------------------------|----------|------|-----------------------------------|----------|------|
|                                    | $\bar{x} \pm m\bar{x}$          | $\sigma$ | Cv   | $\bar{x} \pm m\bar{x}$            | $\sigma$ | Cv   |
| Живая масса при рождении, кг       | $35,0 \pm 0,2$                  | 5,9      | 16,8 | $32,6 \pm 0,3$                    | 5,0      | 15,2 |
| При последнем взвешивании:         |                                 |          |      |                                   |          |      |
| возраст, дн.                       | $396,5 \pm 4,8$                 | 3,0      | 5,8  | $398,3 \pm 5,5$                   | 25,9     | 6,5  |
| живая масса, кг                    | $394,7 \pm 3,0$                 | 14,4     | 3,6  | $389,4 \pm 2,7$                   | 1,5      | 3,2  |
| Возраст, дн.: при осеменении       | $419,8 \pm 4,9$                 | 21,5     | 5,1  | $420,1 \pm 5,9$                   | 27,6     | 6,6  |
| при отеле                          | $708 \pm 1,6$                   | 42       | 6,0  | $715 \pm 3,1$                     | 51       | 7,1  |
| Удой за лактацию, кг               | $9738 \pm 73$                   | 1972     | 20,2 | $9785 \pm 116$                    | 1887     | 19,3 |
| Удой за 305 дней лактации, кг      | $8894 \pm 46$                   | 1238     | 13,9 | $8953 \pm 69$                     | 1129     | 12,6 |
| Массовая доля жира в молоке, %     | $4,37 \pm 0,01$                 | 0,39     | 8,8  | $4,32 \pm 0,02$                   | 0,3      | 7,9  |
| Массовая доля протеина в молоке, % | $3,43 \pm 0,01$                 | 0,16     | 4,7  | $3,37 \pm 0,01$                   | 0,1      | 4,3  |
| Соматических клеток, тыс/мл        | $63,4 \pm 1,8$                  | 47,4     | 74,7 | $61,4 \pm 2,3$                    | 37,7     | 61,5 |
| Сервис-период, дн.                 | $123 \pm 2,1$                   | 57,5     | 46,9 | $1201 \pm 3,4$                    | 54,9     | 45,8 |

### Заключение

В хозяйстве сексированная сперма используется с 2018 г. Возрастающее по годам число осеменяемых телок и коров позволило изменить соотношение полов в пользу телочек: в 2018 г. – 49,8/50,2, в 2020-2023 гг. изменилось до 63,8/36,2, а в 2024 и 2025 г. достигнуты результаты, соответствующие сексированной сперме (телочек не менее 85%) – 84,67/15,32 и 92,56/7,44 соответственно. За трехлетний период стельность после 1-го осеменения диагностирована у 59,9% животных. Во все годы наиболее высокая оплодотворяемость была в весенний период (в среднем 66,6%). В летний период оплодотворяемость ниже на 3,8%

(62,8%); в осенние и зимние месяцы снижение более существенное – на 10,2% (56,4%) и 13,3% (53,3%) соответственно, но в отдельные месяцы получены высокие результаты.

Генетический потенциал, полноценное кормление и эффективные системы иммунизаций матерей и новорожденных телочек обеспечивали достижение к 13-месячному возрасту живой массы  $394,7 \pm 3$  и  $389,4 \pm 2,7$  кг (стандартная или сексированная сперма), возможность осеменения в возрасте около 14 мес. и отел в большинстве случаев ранее 24 мес. ( $708 \pm 2$  и  $715 \pm 3$  дня). Удой за 305 дней лактации составил  $8894 \pm 46$  и  $8953 \pm 69$  кг с массовой долей жира  $4,37 \pm 0,01$  и  $4,32 \pm 0,02\%$ ; протеина –  $3,43 \pm 0,01$  и  $3,37 \pm 0,01\%$ .

Увеличение поголовья коров в стаде, использование сексированной спермы и ряд негативных элементов в репродукции животных заметно снижали общий уровень воспроизводства. По отношению к фактическому годовому поголовью коров, оставляемых для воспроизводства, число полученных телят снизилось с 97,9% в 2021 г. до 89,3% в 2025 г. Эти потери экономически компенсированы многократно. В период с 2022 по 2025 гг. продано более 1000 нетелей (в количестве 151, 192, 309 и 400 соответственно) и введено в 2024 г. 854 первотелки в дойное стадо. Годовое производство молока за эти годы увеличилось до 27078 т, товарность – 96,5%. Молока в зачетном весе в 2025 г. реализовано 32193 т с выручкой 44007,0 тыс. руб. В целом рентабельность производства молока в 2023-2025 гг. составила 42, 44, 48%.

### Библиографический список

1. Moruzzi J. F. (1979). Selecting a mammalian species for the separation of X- and Y-chromosome-bearing spermatozoa. *Journal of Reproduction and Fertility*, 57(2), 319–323. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0570319>.
2. Pinkel, D., Garner, D. L., Gledhill, B. L., et al. A. (1985). Flow cytometric determination of the proportions of X- and Y-chromosome-bearing sperm in samples of purportedly separated bull sperm. *Journal of Animal Science*, 60(5), 1303–1307. <https://doi.org/10.2527/jas1985.6051303x>.
3. Johnson, L. A., Flook, J. P., Look, M. V. (1987). Flow cytometry of X and Y chromosome-bearing sperm for DNA using an improved preparation method and staining with Hoechst 33342. *Gamete Research*, 17(3), 203–212. <https://doi.org/10.1002/mrd.1120170303>.
4. Morrell, J. M., Keeler, K. D., Noakes, D. E., et al. (1988). Sexing of sperm by flow cytometry. *The Veterinary Record*, 122(14), 322–324. <https://doi.org/10.1136/vr.122.14.322>.
5. Johnson, L. A., Flook, J. P., Hawk, H. W. (1989). Sex preselection in rabbits: live births from X and Y sperm separated by DNA and cell sorting. *Biology of Reproduction*, 41(2), 199–203. <https://doi.org/10.1095/biolreprod41.2.199>.
6. Seidel, G.E., Cran, D.G., Herickhoff, L.A., et al. (1999). Insemination of heifers with sexed frozen or sexed liquid semen. *Theriogenology* 51 (1): 400. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)91959-3](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)91959-3).
7. Klinc, P., Rath, D. (2006). Application of flowcytometrically sexed spermatozoa in different

farm animal species: a review. *Archiv fuer Tierzucht*. 49 (1): 41-54.

8. Экхорутмовен, О. Т. Эффективность использования сексированной спермы / О. Т. Экхорутмовен, Г. Ф. Медведев // Животноводство и ветеринарная медицина, 2021. – № 4 (43). – С. 8-12.

9. Экхорутмовен, О.Т. Интенсификация воспроизводства высокопродуктивного стада молочного скота / О.Т. Экхорутмовен // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук, 2024. – Т. 62, № 2. – С. 135-144. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-2-135-144>.

10. Buják, D., Szelényi, Z., Choukeir, A., et al. (2018). A Holstein-Friesian dairy farm survey of postparturient factors influencing the days to first AI and days open in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 66(4), 613–624. <https://doi.org/10.1556/004.2018.054>.

### References

1. Moruzzi J. F. (1979). Selecting a mammalian species for the separation of X- and Y-chromosome-bearing spermatozoa. *Journal of Reproduction and Fertility*, 57(2), 319–323. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0570319>.
2. Pinkel, D., Garner, D. L., Gledhill, B. L., et al. A. (1985). Flow cytometric determination of the proportions of X- and Y-chromosome-bearing sperm in samples of purportedly separated bull sperm. *Journal of Animal Science*, 60(5), 1303–1307. <https://doi.org/10.2527/jas1985.6051303x>.
3. Johnson, L. A., Flook, J. P., Look, M. V. (1987). Flow cytometry of X and Y chromosome-bearing sperm for DNA using an improved preparation method and staining with Hoechst 33342. *Gamete Research*, 17(3), 203–212. <https://doi.org/10.1002/mrd.1120170303>.
4. Morrell, J. M., Keeler, K. D., Noakes, D. E., et al. (1988). Sexing of sperm by flow cytometry. *The Veterinary Record*, 122(14), 322–324. <https://doi.org/10.1136/vr.122.14.322>.
5. Johnson, L. A., Flook, J. P., Hawk, H. W. (1989). Sex preselection in rabbits: live births from X and Y sperm separated by DNA and cell sorting. *Biology of Reproduction*, 41(2), 199–203. <https://doi.org/10.1095/biolreprod41.2.199>.
6. Seidel, G.E., Cran, D.G., Herickhoff, L.A., et al. (1999). Insemination of heifers with sexed frozen or sexed liquid semen. *Theriogenology* 51 (1): 400. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)91959-3](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)91959-3).

7. Klinc, P., Rath, D. (2006). Application of flowcytometrically sexed spermatozoa in different farm animal species: a review. *Archiv fuer Tierzucht*. 49 (1): 41-54.

8. Ekhurutomwen, O. T. Effektivnost ispolzovaniya seksirovannoy spermy / O. T. Ekhurutomwen, G. F. Medvedev // *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina*. – 2021. – No. 4 (43). – S. 8–12.

9. Ekhurutomwen, O.T. Intensifikatsiya vosproizvodstva vysokoproduktivnogo stada molochnogo

skota / O.T. Ekhurutomwen // *Izvestiya Natsionalnoy akademii nauk Belarusi. Seriya agrarnykh nauk*, 2024. – T. 62, No. 2. – S. 135-144. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-2-135-144>.

10. Buják, D., Szélenyi, Z., Choukeir, A., et al. (2018). A Holstein-Friesian dairy farm survey of postparturient factors influencing the days to first AI and days open in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 66(4), 613–624. <https://doi.org/10.1556/004.2018.054>.



УДК 636.32/.38

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-263-9-49-54

Е.Ю. Макарова

E.Yu. Makarova

## ЖИВАЯ МАССА, ЭКСТЕРЬЕР И ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТУВИНСКИХ ОВЕЦ

### LIVE WEIGHT, EXTERIOR AND WOOL PRODUCTIVITY OF TUVAN SHEEP

**Ключевые слова:** овцы, молодняк, овцематки, тувинская короткожирнохвостая порода, живая масса, промеры, шерсть, пух, ость, переходный волос.

Цель исследования – изучить живую массу, экстерьер и шерстную продуктивность овец тувинской короткожирнохвостой породы. Исследования проведены в Республике Тыва в 2025 г. в СПК ПХ «Бай-Хол» Эрзинского района. Изучены показатели ярок в 6 мес. (n=20), ярок в 12 мес. (n=20) и овцематок 3 лет (n=20). Исследована живая масса, экстерьерные показатели и шерстная продуктивность (настриг, тонина и морфологический состав). Статистическая обработка проведена программами Snedecor V4 и MS Excel 2010. Выявлено, что в 6 мес. живая масса ярок (31,8 кг) составляла 57,3% от веса овцематок, а в 12 мес. (36,13 кг) – 65,1% от живой массы овцематок. Установлено, что в 12-месячном возрасте ярки имели значимые отличия от 6-месячных ярок по обхвату груди на 18,97% ( $P \geq 0,999$ ), по высоте в холке – на 7,41% ( $P \geq 0,95$ ) и высоте в крестце – на 7,47% ( $P \geq 0,95$ ). Определено, что показатель настрига шерсти ярок (1,35 кг) составлял 75% от средних показателей овцематок, тонина шерсти переходного волоса (37,69 мкм) и ости (65,31 мкм) – 95,7 и 98,8% соответственно от средних показателей овцематок. По морфологическому составу шерсти ярки превышали средние показатели овцематок по пуховым волокнам (56,27%) на 5,8% и переходному волосу (35,1%) на 1,72%. Данная закономерность соответствует составу шерсти взрослых овец тувинской короткожирнохвостой породы. Установлена средняя

положительная корреляционная связь между тонинной ости и обхватом пясти  $r=0,61$ .

**Keywords:** sheep, young animals, ewes, Tuvan short fat-tailed sheep, live weight, measurements, wool, down, guard hair, transitional hair.

The research goal was to investigate live weight, exterior and wool productivity of the Tuvan short fat-tailed sheep. The study was conducted in the Republic of Tuva in 2025 on the farm SPK PKh "Bay-Khol" of the Erzinskiy District. The indices of 6 month-old ewe-lambs (n = 20), 12 month-old ewe-lambs (n = 20), and 3 year-old ewes (n = 20) were studied. The live weight, exterior and wool production indices (wool clip, fineness and morphological composition) were studied. Statistical processing was performed by Snedecor V4 and MS Excel 2010 software. It was found that at the age of 6 months the live weight of the ewe-lambs (31.8 kg) was 57.3% of the weight of the ewes, and at 12 months (36.13 kg), it was 65.1% of the live weight of the ewes. It was found that at the age of 12 months, the ewe-lambs had significant differences from 6 month-old ones by chest girth by 18.97% ( $P \geq 0.999$ ), withers height - by 7.41% ( $P \geq 0.95$ ), and rump height - by 7.47% ( $P \geq 0.95$ ). It was determined that the wool clip index of the ewe-lambs (1.35 kg) was 75% of the average values of the ewes. The fineness of transitional hair (37.69 mkm) and guard hair (65.31 mkm) was 95.7% and 98.8%, respectively, of the average values for ewes. In terms of the wool morphological composition, the ewe-lambs exceeded the average values of ewes regarding down fibers (56.27%) by 5.8% and transitional hair (35.1%) by