

ISSN 1817-7204 (Print)

ISSN 1817-7239 (Online)

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА

ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY MEDICINE

УДК 636.22/.28.034.084.2

<https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-2-135-144>

Поступила в редакцию 12.10.2023

Received 12.10.2023

Отамере Теддисон Экхорутомвен*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Горки, Республика Беларусь*

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА МОЛОЧНОГО СКОТА

Аннотация. Работа выполнена в племенном репродукторе по разведению молочного скота с надоем на корову 10 564 кг и уровнем репродукции 96,6 %. Для воспроизводства использовали сперму быков-производителей голштинской породы. В конце беременности матерей иммунизировали против ряда бактериальных, вирусных и паразитарных заболеваний. После рождения телочкам инъектировали витамин Е и селен, дектомакс и поэтапно иммунизировали их против часто встречающихся инфекций. В анализ включены данные о 922 телочках (192 из них получены при осеменении матерей сексированной спермой). Осеменяли телок в 13–15-месячном возрасте. Оплодотворяемость после первого осеменения составила 67,4 %, отел происходит в возрасте (710 ± 2) дня. Ранний отел, сбалансированное кормление обеспечили получение высоких надоев за полную лактацию и стандартный срок – в среднем 9401 и 8854 кг молока с массовой долей жира 4,32 %, белка – 3,38 % и числом соматических клеток 73 тыс/мл. После отела первое осеменение проведено в среднем через 82,6 дня, эффективность – 61,8 %, индекс осеменения – 1,60, сервис-период составил в среднем 107,5 дня. При использовании сексированной спермы оплодотворяемость после первого осеменения была такой же – 67,7 %. Возраст при отеле у животных линии Вис Айдиал был на 20 дней больше, чем у их сверстниц линии Р. Соверинг (722 против 702 дней, $P < 0,05$). Удой за завершённую лактацию и стандартный срок ее выше были у животных линии Р. Соверинг – 9304 и 8890 кг против 8753 и 8461 кг, что указывает на положительное влияние раннего отела на продуктивность животных. Ранний отел животных является необходимым условием высокопродуктивного стада. Результаты исследования рекомендуется использовать в хозяйствах молочного направления Республики Беларусь, а также в других странах с развивающимся молочным скотоводством.

Ключевые слова: телка, выращивание, сперма стандартная и сексированная, первый отел, возраст, молочная продуктивность, репродуктивная способность

Для цитирования: Экхорутомвен, Отамере Теддисон. Интенсификация воспроизводства высокопродуктивного стада молочного скота / Отамере Теддисон Экхорутомвен // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2024. – Т. 62, № 2. – С. 135–144. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-2-135-144>

Otamere Teddyson Ekhorutomwen*Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

INTENSIFICATION OF REPRODUCTION OF A HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY CATTLE HERD

Abstract. The research work was carried out in a breeding facility for dairy cattle breeding with a milk yield per cow of 10,564 kg and a reproduction level of 96.6 %. Semen of Holstein bulls was used for reproduction. At dry-off pregnant cows were immunized against a range of bacterial, viral and parasitic diseases. After birth, the calves were injected with vitamin E and selenium, dectomax and gradually immunized against common infections. Data on 922 heifers were included in the analysis, including 192 obtained through inseminating cows with sexed semen. Heifers were inseminated at 13–15 months of age. Fertility rate after the first insemination was 67.4 %, calving at the age of (710 ± 2) days. Early calving and balanced feeding ensured high milk yields in full lactation and standard period – on average 9401 and 8854 kg of milk with the fat mass fraction of 4.32 %, protein of 3.38 % and the number of somatic cells of 73 thousand/ml. After calving, the first insemination was carried out on average in 82.6 days, the efficiency was 61.8 %, the insemination index was 1.60, the service period averaged to 107.5 days. When using sexed semen, the fertility rate after the 1st insemination was the same – 67.7 %. The age

at calving in animals of the Vis Ideal line was 20 days more compared to their peers of the R. Sovereign line (722 versus 702 days, $P < 0.05$). Milk yield in full lactation and its standard period were higher in animals of the R. Sovereign line – 9304 and 8890 kg versus 8753 and 8461 kg, which indicates the positive effect of early calving on animal productivity. Early calving of heifers is a necessary condition for a highly productive herd. The results of the research are recommended to be used not only at dairy farms of the Republic of Belarus, but also in other countries with developing dairy cattle breeding.

Keywords: heifer, rearing, standard and sexed semen, first calving, age, milk productivity, reproductive ability

For citation: Ekhorutomwen Otamere Teddyson. Intensification of reproduction of a highly productive dairy cattle herd. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2024, vol. 62, no. 2, pp. 135–144 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-2-135-144>

Введение. Республика Беларусь входит в число основных экспортеров молочной продукции в мире. Молочное скотоводство является одной из ведущих подотраслей животноводства, и его развитие имеет большое значение не только в обеспечении продовольственной независимости страны, но и в социальном аспекте. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства во многом связано с ростом продуктивности молочного скота. По мнению ряда ученых, уровень молочной продуктивности определяется кормлением (на 50–60 %) и условиями содержания животных (15–20 %), а также генетическими факторами (20–25 %); с повышением продуктивности коров значительно возрастают требования к полноценности их кормления [1].

Для улучшения продуктивных и племенных качеств всего стада требуется своевременная выбраковка животных с продуктивностью ниже среднего уровня и замена их более продуктивными молодыми животными. Выращивание ремонтных телок для воспроизводства – дорогостоящее мероприятие, капиталовложение и финансовые инвестиции в будущее. Однако не всегда специалистам удается вести воспроизводство стада на оптимальном уровне. Многие современные молочно-товарные комплексы не укомплектованы нужным количеством ремонтных телок, в связи с чем увеличивается срок окупаемости проектов и растет процент по кредитам. Ежегодное получение 44 телочек из расчета на 100 коров является целевым показателем для молочных стад, хотя достичь его по силам не каждому хозяйству. Для поддержания стабильности воспроизводства стада важно смещение соотношения полов новорожденных телят в пользу телочек, а также создание идеальных условий для их роста и развития с целью раннего осеменения [2]. Научно обоснованные программы кормления и содержания на этом этапе необходимы для того, чтобы телки отелились в возрасте 22–24 мес. при оптимальной живой массе.

Возможность реализации генетически обусловленного уровня молочной продуктивности зависит от состояния здоровья молочных коров. Негативным фактором снижения продуктивности и качества молока являются многие инфекционные и метаболические заболевания, нередко протекающие в субклинической форме, а также заболевание вымени – мастит. С повышением молочной продуктивности животных риск возникновения мастита увеличивается, а экономические потери возрастают многократно [3, 4]. В большей мере это связано со снижением удоев и качества производимого молока. Даже при 200 тыс/мл соматических клеток в сборном молоке зараженных четвертей вымени в стаде не менее 6 %, при 500 тыс/мл – 16 %, при 1,0 млн/мл – 32 % и 1,5 млн/мл – 48 % четвертей [5]. Например, в Индии в последние десятилетия отмечается прогрессирующее увеличение частоты случаев заболевания маститом, за 50 лет экономические потери от этого заболевания увеличились в 115 раз [6].

В крестьянском хозяйстве Шруба М. Г. (Житковичский р-н) экономический ущерб при заболевании коров маститом только при учете потерь молока в период болезни и затрат на лечение составил в среднем на одно животное 214,48 руб., в этой сумме стоимость молока составляла 90,2 % [7]. Поэтому наряду с повышением генетических качеств животных особое внимание следует уделять профилактике различных заболеваний.

Цель исследований – разработать систему технологических процессов получения и выращивания племенных телок, обеспечивающих оптимальные показатели роста и развития репродуктивной способности, высокий уровень молочной продуктивности и качественных показателей молока.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в племенном репродукторе по разведению крупного рогатого скота КХ Шруба М. Г. Надой молока на корову в 2022 г. здесь составил 10 564 кг, массовая доля белка $\geq 3,40$ %, жира $\geq 4,10$ %; число соматических клеток (в сборном молоке) не превышало 130 тыс/мл; уровень репродукции – 96,6 %. Для осеменения исполь-

зовалась стандартная і сексированная сперма. От коров получено 1558 телят (телочек 849), от нетелей – 646 (телочек 489), в т. ч. при осеменении коров сексированной спермой из 230 телят – 212 телочек (92 %) и из 177 от нетелей – 164 телочки (92,7 %). Большое число телок для воспроизводства позволило максимально ускорить ротацию быков-производителей и накопление многих ценных генетических показателей за короткий интервал времени. За восемь лет селекционной работы с молочным стадом фактически использовано около 50 высокоценных быков-производителей, у которых имеются главные хозяйственные признаки: здоровье, продуктивность, плодовитость и качество молока. Получение большего процента телочек дало неоспоримое преимущество накопления полезных качеств у большего числа животных в стаде.

Так как на ремонт стада приходилось 20–25 % от общих затрат на производство молока (в т. ч. около половины этих затрат составляла стоимость корма), возникла необходимость в интенсивном выращивании ремонтных телок. Основными показателями их развития в хозяйстве служили следующие: живая масса, возраст и упитанность при осеменении. Кормление и содержание телок на этом этапе жизни налаживали так, чтобы предотвратить возникновение заболеваний. Их живая масса должна была достигать около 55 % массы взрослого животного при постановке на осеменение и около 85 % массы при первом отеле в возрасте 22–24 мес. Среднесуточные приросты живой массы телок за весь период выращивания не должны быть менее 800–850 г.

В хозяйстве, где проводились исследования, к кормлению высокопродуктивных коров применяется научный подход. Так, для кормления животных используются травянистые и зерновые корма, выращенные в хозяйстве, премиксы (витамины и минералы) европейских производителей, кормовые антибиотики и гормоны роста не применяются. Наличие мобильного комбикормового завода позволяет включать в рационы на протяжении всего года только качественные ингредиенты. Это является одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокую продуктивность животных и их здоровье, а также предупреждающих нарушение репродуктивной функции. Консультант по кормлению составляет рационы кормления всех групп животных в хозяйстве. Кроме составления рационов и контроля за их выполнением, он также участвует в планировании севооборота. Руководитель хозяйства в конечном итоге решает, какие сельскохозяйственные культуры наиболее выгодны с точки зрения урожайности и питательности. Земля является лимитирующим фактором в хозяйстве.

Для составления рационов нужны следующие исходные данные: норма CNCPS, категория животных и направление продуктивности, также учитываются другие технологические факторы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Показатели и исходные данные для составления рационов в хозяйстве

Table 1. Indicating factors and initial data for forming diets at a farm

Показатель	Исходные данные
Лактация по счету	Первая
Живая масса коровы в среднем, кг	640
BСS во время отела, баллов	3,5
Среднесуточное снижение живой массы коровы, кг	Не более 0,04
Живая масса теленка при рождении, кг	35
Сервис-период, дней	120
Продуктивность за стандартную лактацию (305 дней), кг	10 000
Среднесуточный удой на одну корову, кг	32,8
Максимальный среднесуточный удой, кг	45,5
Минимальный среднесуточный удой, кг	22,1
День лактации в среднем	80
Среднесуточный удой на 80-й день лактации, кг	40,9
Массовая доля жира в молоке, г/кг	38,8
Массовая доля протеина в молоке, г/кг	31,1
Средняя температура, °С	+5
Относительная влажность, %	80

Рацион кормления полностью обеспечивает нормы и потребности животных в питательных веществах для поддержания физиологического состояния и продуктивности (табл. 2).

Таблица 2. Рацион кормления высокопродуктивных коров 30–150 дней лактации, кг
Table 2. Diet for highly productive cows of 30–150 days of lactation, kg

Состав рациона	Суточная норма
Картофель	4,0
Сено	1,0
Силос кукурузный	38,0
Силос редька масличная	6,0
Силос тритикале	5,0
Кукуруза плющенная	5,5
Комбикорм	6,5
Мочевина	0,09
Итого в сутки	66,09

Выращивание высококачественных ремонтных телок начинается, как правило, с бережного отношения к стельной корове и учета ее возможностей обеспечения устойчивости новорожденного к внешним факторам. Приобретают пассивный иммунитет новорожденные телята после потребления молозива. В течение первых недель жизни наивысшая чувствительность у них к заболеваниям, вызываемым бактериями *Pasteurella haemolytica* (пневмония до отъема) и *Pasteurella multocida* (септицемия, пневмония у телят и взрослых), *Salmonella enterica*, *S. bongori*, *S. Typhimurium* (группа Б, лихорадка и диарея, кровь и слизь в фекалиях – характерные признаки клинического сальмонеллеза), *Escherichia coli* (колисептицемия, энтеротоксемия, другие формы диареи), *Clostridium perfringens* type C (энтеротоксемия) и type A (энтеротоксемия и абомазит), *Mannheimia haemolytica* (возбудитель содержит лейкотоксин, бронхопневмония, чаще вторичная инфекция у телят и взрослых), *Parainfluenza-3* (вирусный бронхит, осложнение вторичной инфекцией – *M. haemolytica*, *P. multocida*). Возбудителями лептоспироза являются бактерии *Leptospira interrogans* Pomona (лихорадка, септицемия, гемолитическая анемия, гемоглобинурия, депрессия); криптоспоридиоза (паразитарное заболевание) – *Cryptosporidium* (диарея и дегидратация, трудно отличимые от бактериальных и вирусных инфекций). При заболевании ротавирусом – *rotavirus* – характерны депрессия, диарея и дегидратация, коронавирусом – *coronavirus* – острая диарея и дегидратация. Иммунизация матерей против этих и других патогенных микроорганизмов способствует повышению содержания иммунных тел в молозиве.

Обязательным было поддержание устойчивости и самой матери к другим респираторным и репродуктивным инфекциям: инфекционному ринотрахеиту – *IBR* (воспаление верхних дыхательных путей, вульвовагинит, снижение оплодотворяемости, аборт); респираторно-синцитиальному вирусу – *BRSV* (заболевание нижних дыхательных путей, пневмония или вторичная бактериальная пневмония); вирусной диарее – *BVD* (общее подавление иммунитета, вторичные вирусные и бактериальные инфекции, персистентно инфицированные телята, нарушение репродуктивной функции). При лептоспирозе – *Leptospira interrogans* Pomona (чаще при его подострой и хронической форме) – возможен аборт, при острой форме – лихорадка и гемоглобинурия, прекращение секреции молока, пустое вымя и мастит с воспалительным секретом красного, оранжевого или темно-желтого цвета. Заражение *Clostridium chauvoei* провоцирует появление у коров характерной «черной ноги» (воспаление и гибель мышечной ткани в крупных частях тела, хромота и тяжелая угнетенность).

Для иммунизации матерей использовались вакцины против патогенных микроорганизмов по следующей схеме.

За 60 дней до отела – Скоугард 4 КС (вторая доза не позднее 3 недель до отела); молозиво иммунизированных матерей обеспечивает после выпойки телятам пассивный иммунитет против диареи, вызванной корона- и ротавирусами, энтеротоксигенными штаммами кишечной палочки и клостридиями. Ван Шот Ультра (двукратно с интервалом 4–6 недель) – против пасте-

реллеза, клостридиоза и пневмонии, вызываемой *Mannheimia haemolytica*. Вакцина *формолквасцовая концентрированная* – против сальмонеллеза телят (повторно через 8–10 сут).

Вполне приемлемы аналогичные вакцины других производителей. Ревакцинация перед каждым отелом.

За 50 дней до отела – дектомакс, противопаразитарный препарат.

Контроль состояния здоровья, роста и развития телочек осуществлялся на протяжении всех трех этапов выращивания. Среднесуточный прирост определяли по результатам взвешивания *после рождения, в конце периода выпойки молока, в 5–6 мес.* (одновременно проводился жесткий отбор особей для воспроизводства стада) и *в 12,5 мес.* – перед постановкой животных на осеменение. На одну телочку использовалось 294 л молока. Кормление трехкратное первые 2 недели (2; 2 и 2 л) и на 3-й неделе (2,5; 1,0 и 2,5 л); с 4-й недели – двукратное (3 и 3 л). Комбикорм КР-1 (плюс кукуруза и овес) – от 150–250 до 250–400 г с 3-го до 14-го дня. С 3-й по 5-ю неделю дачу комбикорма увеличивали с 500 до ≥ 800 г, а с 6-й по 8 (9)-ю неделю – от 1,2 до 1,5 кг и более. В конце 2-й недели телят переводили из своих домиков в новые – чистые и продезинфицированные. Это делалось с целью снижения вероятности возникновения паразитарных заболеваний (криптоспоридиоза). Прекращение выпойки молока (отъем) и подготовка телят к перевеске и переводу для содержания по 20–25 гол. проводили при достижении возраста 8 или 9 недель. Поэтому с 7-й недели начинали приучать их к поеданию кормосмеси для взрослого скота с расчетом снижения потерь прироста в адаптационный период. Обязательным также было применение окситетрациклина (тетравет или фортиклин ретард) для профилактики ряда заболеваний, в частности заболеваний конечностей и хламидиоза.

После рождения в профилактических целях телятам инъецировали витамин Е и селен [8], а также противопаразитарный препарат *дектомакс*. Криптоспоридиоз, вызывающий диарею у телят в возрасте 5–28 дней, трудно поддается лечению, и единственный верный способ бороться с ним – это строгое соблюдение санитарных и гигиенических норм.

Во время выпойки телят молоком и в последующие периоды выращивания проводили иммунизацию их против наиболее часто встречающихся инфекций и, с учетом проявления случаев респираторных заболеваний и даже гибели телят в первые недели жизни, вакцину *Инфорс-3* стали применять на начальном этапе иммунизации.

Инфорс-3 используется для профилактики инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота. Вводят интраназально в каждую ноздрю по 1 мл. Для введения вакцины используют аппликатор Рисповал (только у этой вакцины нет аналога по способу введения). Вакцина защищает животных уже с 1-го дня жизни (можно вводить новорожденным телятам, при этом не снижается эффективность колостральных антител). Уже на 2–3-й день после введения вакцины производятся иммуноглобулины класса А (затем они способствуют возникновению иммуноглобулинов класса G). Эта вакцина является эффективным барьером при передаче респираторных вирусов, так как она создает локальный иммунитет в слизистой оболочке верхних дыхательных путей и синтез интерферона; иммунитет сохраняется 6 мес.

1-й день жизни. *Инфорс-3*.

11-й день. *Ван Шот Ультра* и *формолквасцовая концентрированная* против сальмонеллеза (первично).

21-й день. *Формолквасцовая концентрированная* против сальмонеллеза (повторно).

31-й день. *Вакцина живая сухая* против трихофитии телят (первично).

41-й день. Против трихофитии телят (повторно); *Ван Шот Ультра* (повторно). После двукратной инъекции иммунитет у животных развивается через 3 недели и сохраняется не менее 12 мес.

5–6 мес. *Бови-Шилд Голд FP5 L5* – 2-компонентная вакцина, содержит аттенуированные штаммы возбудителей против инфекционного ринотрахеита (*IBR*), вирусной диареи (*BVD*) типов 1 и 2, парагриппа-3 (PI3), респираторно-синцитиальной инфекции (*BRSV*) и лептоспироза. Инъецировали вакцину двукратно с интервалом 3–4 недели.

Третий контроль живой массы.

После третьего контроля живой массы в возрасте 5–6 мес. проводили отбор телок в группу для воспроизводства. Животных, отстающих в росте и развитии, с недостатками в экстерьере

помечали и в последующем выделяли для откорма. На этом этапе выясняли также возраст начала полового созревания. Наблюдения показали, что до 5-месячного возраста в группе из 91 телочки всего лишь у нескольких были замечены признаки половой охоты. После перевески, а также контроля их роста и развития в этой же группе за 3 последующих месяца признаки половой охоты выявлены у 40 телок (43,9 %). Живая масса их при рождении составляла $(35,5 \pm 6,4)$ кг, возраст при проявлении первой половой охоты $(205,5 \pm 26,9)$ дня.

В возрасте 12 мес. (до начала осеменения, но не позднее чем за 30 дней) иммунизировали вакциной *Бови-Шилд Голд FP5 L5*.

Стоимость иммунизаций коров и телок из расчета на 1 гол. (2018–2020 гг.) незначительно колебалась в пределах 23–26 и 49–53 руб. соответственно.

Четвертый контроль живой массы (до 350–360 кг) и через месяц постановка на осеменение при живой массе 390–410 кг. С 25-го числа каждого месяца формировали группы телок для осеменения и переводили их в отдельное помещение (секцию) до 5-го числа следующего месяца.

Успех осеменения во многом зависит от организации выявления животных в охоте. В течение 22 дней (максимальная продолжительность нормального полового цикла телок) с начала осеменения должно быть осеменено не менее 80 % животных. В хозяйстве выявление коров и телок в охоте строго контролируется. Осуществляется круглосуточное дежурство животноводов в помещении, где находится выделенная группа телок. Благодаря опыту и материальной заинтересованности работников результаты выявления животных в охоте стабильно высокие, и это способствует достижению высоких показателей оплодотворяемости их после осеменения.

В 2022 г. всего было отобрано для осеменения 945 телок, из них выявлено в охоте и осеменено 877 (92,8 %). Осеменение в течение охоты однократное. Стельность после первого осеменения подтверждена у 548, или 62,5 %. Стандартный показатель оплодотворяемости при использовании обычной спермы – 70 %, сексированной спермы – примерно на 10 % ниже. Наилучший результат получен в феврале – оплодотворилось после первого осеменения 76,2 % телок; самый низкий – в декабре – 46,1 % (связано с болезнью основного оператора по искусственному осеменению и выполнением его функций другим работником фермы). В настоящее время в хозяйстве два квалифицированных специалиста по искусственному осеменению.

Для осеменения использовалась сперма 17 импортных быков-производителей голштинской породы двух линий – линии Рефлекшн Соверинг, ветвь П. Ф. А. Чифа: Карибиан, Фивер, Дауфин, Релей, Ремарк, Чарли и Трансформер (Sexcel) и линии Вис Айдиал, ветвь Т. Б. Элевейшн, родственная группа Тони Сан оф Бова: Лохлан, Смо, Рандал, Мерик, Пески, Тазмания, Америнд, Хоумбрю, Трофи (Sexcel) и Перформер (Sexcel). Все производители исследованы на отсутствие наиболее часто встречающихся в породе генетических аномалий.

Помимо усилий по поддержанию нормального состояния здоровья животных в хозяйстве, с 2015 г. на научной основе началась и борьба с маститом. На основании результатов периодического бактериологического исследования проб молока и определения чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотическим препаратам [7] было налажено своевременное эффективное лечение больных животных. Одновременно с этим проводился мониторинг заболевания маститом, определены частота и наиболее вероятные сроки проявления его в течение лактации, проведена оценка основных затрат на лечение больных животных. Впервые статистически доказано влияние нестабильности работы доильной установки в течение длительного периода времени на возникновение заболевания маститом у высокопродуктивных коров [9]. Обязательными стали обработка сосков вымени после каждого доения дезинфицирующим раствором, лечение коров перед запуском, убой животных с хроническим течением заболевания, тщательная обработка доильного оборудования и исследование в конце каждой недели новых животных и ежемесячно всего стада с использованием PROFILAC REAGENT N. Для лечения использовались препараты гамарет, тетра-дельта и мастилекс. Введение их проводилось по утрам ежедневно с интервалом 24 ч двукратно или трехкратно, в зависимости от степени тяжести заболевания. После первого лечения регистрировали выздоровление 82 % животных. Мастилекс применяли после двукратного неэффективного лечения препаратом тетра-дельта (около 10 % животных). В сложных клинических случаях, когда были поражены все четверти

вымени, использовали комбинированное лечение в сочетании с внутримышечным введением препарата Пенстреп-400 LA дважды с интервалом в 72 ч. Коров при 2–3-кратном неэффективном лечении выбраковывали.

Результаты и их обсуждение. Для статистического анализа использованы данные 922 телок, в т. ч. 192 животных, полученных при искусственном осеменении матерей сексированной спермой трех быков-производителей линий В. Айдиал (Трофи и Перформер, $n = 136$) и Р. Соверинг (Трансформер, $n = 56$). Группы были выделены с учетом их происхождения и линейной принадлежности, а также осеменения стандартной и сексированной спермой. По всем выделенным группам животных определены оплодотворяемость (эффективность) после первого осеменения и число (индекс) осеменений на первую стельность, возраст при первом отеле, продолжительность лактации, удой за 305 дней и полную лактацию, массовая доля жира и белка и число соматических клеток в молоке, а также основные показатели репродуктивной способности после отела.

Результаты осеменения телок обеих линий различались незначительно. Эффективность первого осеменения была близка к стандартной (70 %) у телок линии Р. Соверинг (69,6 %) и только на 3,5 % ниже у животных линии В. Айдиал. Поэтому у телок этой линии индекс осеменения оказался на 0,05 больше (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Эффективность осеменения телок, возраст при первом отеле, молочная продуктивность и качество молока за первую лактацию

Table 3. Efficiency of heifers insemination, age at first calving, milk productivity and milk quality during the first lactation

Показатель репродуктивной способности, молочной продуктивности и качества молока	В. Айдиал, ветвь Т. Б. Элевейшн ($n = 587$)			Р. Соверинг, ветвь П. Ф. А. Чифа ($n = 335$)			Всего ($n = 922$)		
	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	σ	C_v	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	σ	C_v	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	σ	C_v
Индекс осеменения телок	1,49 ± 0,03	0,80	44,1	1,44 ± 0,04	0,78	54,4	1,47 ± 0,03	0,81	55,2
Эффективность 1-го осеменения, %	66,1 ± 1,9	47,3	71,7	69,5 ± 2,5	46,1	66,2	67,4 ± 1,5	46,8	69,5
Возраст при отеле, дней	710 ± 2,0	53,0	7,5	709 ± 2,3	42	5,9	710 ± 2	49	7,0
Продолжительность лактации, дней	324 ± 2,0	45,8	14,2	328 ± 3,1	57	17,2	326 ± 2	50	15,4
Удой за лактации, кг	9366 ± 73	1764	18,8	9464 ± 109	1994	21,1	9401 ± 61	1850	19,7
Удой за 305 дней лактации, кг	8871 ± 50	1211	13,7	8825 ± 69	1264	14,3	8854 ± 40	1230	13,9
Массовая доля жира в молоке, %	4,35 ± 0,02	0,37	8,5	4,26 ± 0,02	0,35	8,2	4,32 ± 0,01	0,37	8,5
Массовая доля белка в молоке, %	3,38 ± 0,01	0,15	4,3	3,39 ± 0,01	0,17	5,2	3,38 ± 0,01	0,20	4,7
Кол-во соматических клеток, тыс/мл	70 ± 2,0	58,0	82,4	78 ± 5	91	116	73 ± 2	71	98,2
Шкала соматических клеток, баллов	2,21 ± 0,03	0,80	36,4	2,30 ± 0,04	0,80	33,4	2,26 ± 0,03	0,8	35,3
От отела до 1-го осеменения, дней	81,4 ± 0,8	18,2	22,4	84,9 ± 1,1	20,3	23,9	82,6 ± 0,6	19,1	23,1
Сервис-период, дней	105,5 ± 1,9	45,9	43,5	111 ± 3,0	49,8	49,8	107,5 ± 1,6	49,5	46,1
Эффективность 1-го осеменения, %	60,6 ± 2,6	48,9	80,7	62,7 ± 2,0	48,4	77,2	61,8 ± 1,6	48,6	78,6
Индекс осеменения	1,61 ± 0,04	0,9	57,1	1,59 ± 0,05	1,0	59,7	1,60 ± 0,03	0,9	58,0

Возраст при первом отеле у животных обеих линий в среднем на 20–21 день меньше двух лет. Коэффициент вариации этого показателя составил 7,0 %, у животных линии Р. Соверинг он ниже на 1,6 % (5,9 против 7,5 %). Такая величина коэффициента указывает на относительно небольшие индивидуальные различия в возрасте первого отела внутри группы. Стандартные отклонения по всей группе животных составили 49 дней, меньше они у животных линии Р. Соверинг – 42 дня, выше – у их сверстниц другой линии – 53 дня. В большинстве случаев максимальные отклонения возраста при первом отеле находились в пределах 22,5–25,0 мес.

О важности раннего отела для проявления продуктивных качеств животных указывается в работах зарубежных авторов [10]. При исследовании данных более 2 тыс. дойных коров голштинской породы возраст при первом отеле; общая продолжительность жизни и продолжительность продуктивной жизни; число лактаций и пожизненный удой для всех животных составили в среднем 27,3; 67,5 и 40,2 мес.; 2,45 лактации и 18 798 кг молока соответственно. Наибольшие показатели продолжительности продуктивной жизни, числа лактаций и пожизненного удоя отмечены у коров с возрастом первого отела до 23-месячного возраста. Продолжительность про-

дуктивной жизни колебалась от 47,88 до 35,84 мес. и прогрессивно снижалась при увеличении возраста при первом отеле, особенно у коров с возрастом при отеле более 29 мес.

В нашем исследовании продолжительность лактации у первотелок линии Вис Айдиал на 4 дня была короче, чем у телок второй линии, и удой на 98 кг меньше. Однако за 305 дней лактации удой, напротив, был на 46 кг выше (8871 против 8825 кг). Но различия по этим показателям не существенны. Массовая доля жира в молоке у первотелок линии Вис Айдиал была выше на 0,09 %. Это различие существенно ($P < 0,01$). Различия по массовой доле белка, числу соматических клеток в молоке и значению шкалы SCS (somatic cell score) не существенны.

Таким образом, ранний отел животных с высоким генетическим потенциалом по продуктивности, хорошо налаженное сбалансированное кормление их обеспечивали получение высоких надоев за полную лактацию и стандартный срок – в среднем 9401 и 8854 кг молока с высокой массовой долей жира (4,32 %), белка (3,38 %) и низким числом соматических клеток (73 тыс/мл).

Оптимальной оказалась и их репродуктивная способность после первого отела. Первое осеменение проведено в среднем через 82,6 дня, различие между линиями – 3,5 дня (позднее у животных линии Р. Соверинг), но оно не существенно. Однако эффективность осеменения у них несколько выше – 62,7 % (в среднем 61,8 %). Для высокопродуктивных животных это высокие показатели. Такой же значимости и величина индекса осеменения – 1,60 (по линиям 1,61 и 1,59). В связи с высокой эффективностью искусственного осеменения сервис-период в среднем не превысил верхнего значения оптимального (110 дней) и составил 107,5 дня. Только у первотелок линии Р. Соверинг он на один день превысил оптимальный – 111 дней. Различия по этому показателю между линиями не существенно. Стандартные отклонения показателя – 43,5 и 49,8 дня (в среднем 49,5 дня). Лишь у немногих животных сервис-период превышал 150–160 дней.

Сексированной спермой 3 быков осеменено 192 телки. Оплодотворяемость после первого осеменения составила 67,7 % (табл. 2). Для сексированной спермы это очень высокий показатель. Различия между линиями 2,7 % в пользу Р. Соверинг не существенно. Несколько выше оплодотворяемость при использовании сексированной спермы получена ранее в РУП «Учхоз БГСХА» [11].

Возраст при отеле у животных линии Вис Айдиал был на 20 дней больше, чем у их сверстниц линии Р. Соверинг (722 против 702 дней, различие существенно – $P < 0,05$). Удой за завершённую лактацию и стандартный срок ее выше были у животных линии Р. Соверинг – 9304 и 8890 кг против 8753 и 8461 кг. Возможно, это различие связано непосредственно с особенно-

Таблица 4. Эффективность осеменения телок, полученных при использовании сексированной спермы быков двух линий, их молочная продуктивность и репродуктивная способность после первого отела

Table 4. Efficiency of insemination of heifers obtained using sexed semen from bulls of two breeding lines, their milk yield and reproductive capacity after the first calving

Показатель репродуктивной способности, молочной продуктивности и качества молока	В. Айдиал, ветвь Т. Б. Элевейшн ($n = 136$)			Р. Соверинг, ветвь П. Ф. А. Чифа ($n = 56$)			Всего ($n = 192$)		
	$\bar{x} \pm m_x$	σ	C_v	$\bar{x} \pm m_x$	σ	C_v	$\bar{x} \pm m_x$	σ	C_v
Индекс осеменения телок	1,49 ± 0,07	0,86	57,7	1,43 ± 0,11	0,83	58,0	1,47 ± 0,06	0,85	57,6
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	66,9 ± 4,0	47,2	70,6	69,6 ± 6,2	46,4	66,6	67,7 ± 3,4	46,8	69,2
Возраст при отеле, дней	722 ± 6,6	6,6	10,6	702 ± 4,5	33	4,7	716 ± 5	67	9,4
Длительность лактации, дней	313 ± 3	37	11,7	316 ± 4	30	9,4	314 ± 2	35	11,1
Удой за лактации, кг	8753 ± 107	1251	14,3	9304 ± 157	1178	12,7	8914 ± 90	1253	14,1
Удой за 305 дней лактации, кг	8461 ± 86	998	11,8	8890 ± 116	866	9,7	8586 ± 71	979	11,4
Содержание жира в молоке, %	4,44 ± 0,03	0,3	6,7	4,29 ± 0,04	0,3	7,7	4,40 ± 0,02	0,30	7,2
Содержание белка в молоке, %	3,35 ± 0,01	0,1	4,2	3,31 ± 0,02	0,1	3,9	3,34 ± 0,01	0,14	4,2
Кол-во соматических клеток, тыс/мл	59 ± 3	39	65,7	74 ± 5	37	49,2	64 ± 3	39	61,0
Шкала соматических клеток, баллов	2,0 ± 0,1	0,7	37,0	2,4 ± 0,1	0,7	28,4	2,1 ± 0,1	0,8	35,1
От отела до 1-го осеменения, дней	77,7 ± 1,2	14,8	19,1	83,6 ± 2,4	17,7	21,2	79,4 ± 1,1	15,9	20,3
Сервис-период, дней	94,7 ± 3,1	35,7	37,7	99,8 ± 4,0	29,7	19,7	96,3 ± 2,5	34,1	35,4
Эффективность 1-го осеменения, %	67,6 ± 4,0	46,9	69,4	66,1 ± 6,4	47,7	72,3	67,1 ± 3,4	47,1	70,0
Индекс осеменения	1,43 ± 0,06	0,70	48,6	1,46 ± 0,10	0,74	50,4	1,44 ± 0,05	0,7	49,0

стями генетического потенциала по продуктивности животных этой линии или же с проявлением влияния возраста при первом отеле. Однако оба этих фактора могут в одинаковой степени относиться к генетическим свойствам животных. Различие по массовой доле жира в молоке между линиями этих групп животных (4,44 против 4,29 %) оставалось также существенным ($P < 0,01$) в пользу линии Вис Айдиал.

Показатели репродуктивной способности после отела – интервал от отела до оплодотворения и оплодотворяемость после первого осеменения в среднем по обеим линиям были лучше, чем по всем включенным в анализ животным. Разница в продолжительности интервала до оплодотворения ($96,3 \pm 2,5$ против $107,5 \pm 1,6$ дня) существенна ($P < 0,001$). Заметно выше была и оплодотворяемость после первого осеменения – 67,1 против 61,8 %. Различия между линиями по обоим показателям незначительны.

Заключение. Результаты использования разработанной и апробированной технологии получения и выращивания телок голштинской породы для воспроизводства в племенном репродукторе по разведению крупного рогатого позволяют сделать следующие выводы.

Проводимые общехозяйственные, зоотехнические, селекционные и ветеринарные мероприятия по получению, выращиванию и осеменению телок позволили изменить соотношение новорожденных телят в пользу телочек; поддерживать на протяжении всего срока выращивания их для воспроизводства хорошее состояние здоровья; свести до минимума случаи гибели; обеспечить достижение необходимой для начала осеменения живой массы в возрасте 12–13 мес. и высоких показателей оплодотворяемости после первого осеменения (в среднем 67,4 %), отел в возрасте 22,0–24,5 мес. (в среднем (710 ± 2) дня) и удой за завершённую первую лактацию (9401 ± 61) кг молока с высокими показателями массовой доли жира ($4,32 \pm 0,01$ %), белка ($3,38 \pm 0,01$ %) и низким числом соматических клеток ((73 ± 2) тыс/мл). У телок, полученных при использовании сексированной спермы, оплодотворяемость составила 67,7 %, отел в возрасте (716 ± 5) дней, удой за завершённую первую лактацию (8914 ± 90) кг, массовая доля жира ($4,40 \pm 0,02$ %), белка ($3,34 \pm 0,01$ %), число соматических клеток (64 ± 3) тыс/мл.

Оптимальной оказалась и их репродуктивная способность после первого отела. Первое осеменение проведено в среднем через 82,6 дня, эффективность осеменения – 61,8 %, индекс осеменения – 1,60, сервис-период не превысил верхнего значения оптимального (110 дней) и составил в среднем 107,5 дня. При использовании сексированной спермы оплодотворяемость после первого осеменения была такой же – 67,7 %. Возраст при отеле у животных линии Вис Айдиал был на 20 дней больше, чем у их сверстниц линии Р. Соверинг (722 против 702 дней, различие существенно – $P < 0,05$). Удой за завершённую лактацию и стандартный срок ее выше были у животных линии Р. Соверинг – 9304 и 8890 кг против 8753 и 8461 кг, что подтверждает мнение о положительном влиянии раннего отела на продуктивность животных. Показатели репродуктивной способности после отела по обеим линиям ($n = 192$) были заметно лучше, чем по всем включенным в анализ животным ($n = 922$). Разница в продолжительности интервала до оплодотворения ($96,3 \pm 2,5$ против $107,5 \pm 1,6$ дня) существенна ($P < 0,001$). Ранний отел животных с высоким генетическим потенциалом по продуктивности является необходимым условием высокопродуктивного стада.

Список используемых источников

1. Племенная работа, организация воспроизводства и полноценного кормления в молочном скотоводстве / Н. С. Яковчик [и др.]; под общ. ред. Н. В. Казаровца. – Минск: БГАТУ, 2021. – 360 с.
2. Медведев, Г. Ф. Эффективность использования сексированной спермы для телок при осеменении в раннем возрасте / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутомвен // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Куб. гос. аграр. ун-та им. И. Т. Трубилина, Краснодар, 16 дек. 2021 г. / Куб. гос. аграр. ун-т [и др.]. – Краснодар, 2021. – С. 270–280.
3. Clinical and bacteriological response to treatment of clinical mastitis with one of three intramammary antibiotics / S. McDougall [et al.] // N. Z. Vet. J. – 2007. – Vol. 55, № 4. – P. 161–170. <https://doi.org/10.1080/00480169.2007.36762>
4. Parenteral treatment of clinical mastitis with tylosin base or penethamate hydriodide in dairy cattle / S. McDougall [et al.] // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90, № 2. – P. 779–789. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71562-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71562-X)
5. Филпот, В. Н. Как победить мастит / В. Н. Филпот, Ш. С. Никерсон. – [Б. м.]: GEA Farm Technologies, [б. г.]. – 240 с.

6. Bovine mastitis: an Asian perspective / N. Sharma [et al.] // *Asian J. Anim. Vet. Adv.* – 2012. – Vol. 7, № 6. – P. 454–476. <https://doi.org/10.3923/ajava.2012.454.476>
7. Эххорутомвен, О. Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность / О. Т. Эххорутомвен, Г. Ф. Медведев, А. И. Стукина // *Животноводство и ветеринар. медицина.* – 2022. – № 1 (44). – С. 7–11.
8. Эххорутомвен, О. Т. Выращивание молочных телок для воспроизводства / О. Т. Эххорутомвен, Г. Ф. Медведев // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад.* – Горки, 2022. – Вып. 25, ч. 1. – С. 3–12.
9. Стукина, А. И. Основные слагаемые экономического ущерба от мастита коров / А. И. Стукина // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. студен. науч. конф., Горки, 18–20 мая 2022 г.: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.].* – Горки, 2022. – Ч. 2. – С. 152–154.
10. Effect of age at first calving and other non-genetic factors on longevity and production traits in Holstein cattle under Vojvodina Province condition, Serbia / D. Kučević [et al.] // *Indian J. Anim. Res.* – 2020. – Vol. 54, № 4. – P. 499–502. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-1063>
11. Медведев, Г. Ф. Эффективность осеменения телок голштинской породы сексированной спермой и причины снижения их воспроизводительной способности после первого отела / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко, С. К. Сорокина // *Животноводство и ветеринар. медицина.* – 2012. – № 2 (5). – С. 36–40.

References

1. Yakovchik N. S., Gavrichenko N. I., Brylo I. V., Kazarovets N. V., Pavlova T. V., Medvedev G. F. [et al.]. *Breeding work, organisation of reproduction and proper feeding in dairy cattle husbandry.* Minsk, Belarusian State University of Agricultural Technology, 2021. 364 p. (in Russian).
2. Medvedev G. F., Ekkhorutomven O. T. The effectiveness of using sexed sperm for heifers when inseminating them at an early age. *Innovatsionnye podkhody k povysheniyu produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni I. T. Trubilina, Krasnodar, 16 dekabrya 2021 g.* [Innovative approaches to increasing the productivity of agricultural animals: proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, December 16, 2021]. Krasnodar, 2021, pp. 270–280 (in Russian).
3. McDougall S., Arthur D. G., Bryan M. A., Vermunt J. J., Weir A. M. Clinical and bacteriological response to treatment of clinical mastitis with one of three intramammary antibiotics. *New Zealand Veterinary Journal*, 2007, vol. 55, no. 4, pp. 161–170. <https://doi.org/10.1080/00480169.2007.36762>
4. McDougall S., Agnew K. E., Cursors R., Hou X. X., Compton C. R. W. Parenteral treatment of clinical mastitis with tylosin base or penethamate hydriodide in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2007, vol. 90, no. 2, pp. 779–789. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71562-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71562-X)
5. Philpot W. N., Nickerson S. C. *Winning the fight against mastitis.* Naperville, Westfalia Surge, 2000. 192 p.
6. Sharma N., Rho G. J., Hong Y. H., Kang T. Y., Lee H. K., Hur T. Y., Jeong D. K. Bovine mastitis: an Asian perspective. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2012, vol. 7, no. 6, pp. 454–476. <https://doi.org/10.3923/ajava.2012.454.476>
7. Ekkhorutomven O. T., Medvedev G. F., Stukina A. I. Reasons and frequency of mastitis in cows and their milk productivity. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina = Animal Agriculture and Veterinary Medicine*, 2022, no. 1 (44), pp. 7–11 (in Russian).
8. Ekkhorutomven O. T., Medvedev G. F. Raising dairy heifers for reproduction. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov* [Current problems of intensive development of livestock farming: collection of scientific works]. Gorki, 2022, iss. 25, pt. 1, pp. 3–12 (in Russian).
9. Stukina A. I. Main factors contributing to economic losses from cow mastitis. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: materialy XXV Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii, Gorki, 18–20 maya 2022 g.* [Current problems of intensive development of livestock farming: proceedings of the XXV International student scientific conference, Gorki, May 18–20, 2022]. Gorki, 2022, pt. 2, pp. 152–154 (in Russian).
10. Kučević D., Dragin S., Pihler I., Čobanović K., Papović T., Gantner V., Mirkov M. Effect of age at first calving and other non-genetic factors on longevity and production traits in Holstein cattle under Vojvodina Province condition, Serbia. *Indian Journal of Animal Research*, 2020, vol. 54, no. 4, pp. 499–502. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-1063>
11. Medvedev G. F., Gavrichenko N. I., Sorokina S. K. Effectiveness of insemination of Holstein heifers with sexed semen and causes of decline in their reproductive ability after the first calving. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina = Animal Agriculture and Veterinary Medicine*, 2012, no. 2 (5), pp. 36–40 (in Russian).

Информация об авторе

Эххорутомвен Отамере Теддисон – кандидат сельскохозяйственных наук – докторант, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (ул. Мичурина, 5, 213407, Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь); заместитель главы хозяйства по животноводству Крестьянского хозяйства Шруба М. Г. (ул. Набережная, 2, г. п. Туров, Житковичский р-н, Гомельская обл., Республика Беларусь). E-mail: drteddysone@yandex.ru

Information about the author

Otamere Teddyson Ekkhorutomwen – Ph. D. (Agriculture) – Doctoral Candidate, Belarusian State Agricultural Academy (5, Michurin Str., 213407, Gorki, Mogilev Region, Republic of Belarus); Deputy Director of the Livestock Peasant Farm Shrub M. G. (2, Naberezhnaya Str., 247980, Turov, Zhitkovichi District, Gomel Region, Republic of Belarus). E-mail: drteddysone@yandex.ru