

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И РУМИНАЦИЯ КАК МАРКЕРЫ СТЕЛЬНОСТИ КОРОВ

В. С. ЖУРКО

*Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь*

(Поступила в редакцию 21.03.2024)

Приведены результаты исследования, направленного на повышение показателей воспроизводства за счет сокращения сервис-периода путем разработки и внедрения методики ранней диагностики стельности, реализуемой с использованием параметров, измеренных автоматизированными системами идентификации и контроля физиологического состояния коров. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности предложенного метода ранней диагностики стельности коров по физиологическим маркерам, в качестве которых выступают двигательная активность и руминация. Опыт, проведенный в двух группах по 25 коров (опытной и контрольной) цеха раздоя и осеменения, показал, что зарегистрированное автоматизированной системой совпадение положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации, в период от 18 до 25 дней после искусственного осеменения, достоверно свидетельствует о его неэффективности, что подтверждается результатами последующей ультразвуковой диагностики, проведенной на 35–40 день после осеменения. При этом, эффективность осеменения с использованием данных по активности и руминации для опытной группы оказалась выше, чем осеменение коров контрольной группы, проведенное по традиционной методике. Полученные результаты позволяют использовать измеренные хозяйственно-биологические параметры животных не только для реализации стандартных задач по выявлению охоты, контролю молочной продуктивности, и др., но и формировать новый функционал по управлению процессом искусственного осеменения, что обеспечивает улучшение показателей воспроизводства при одновременном сохранении и постепенном увеличении продуктивности животных.

Ключевые слова: *сервис-период, половая охота, эструс, система идентификации и контроля физиологического состояния коров, искусственное осеменение, диагностика стельности.*

The results of a study aimed at increasing reproduction rates by reducing the service period through the development and implementation of a technique for early diagnosis of pregnancy, implemented using parameters measured by automated systems for identifying and monitoring the physiological state of cows, are presented. The data obtained indicate the high efficiency of the proposed method for early diagnosis of cow pregnancy using physiological markers, which include motor activity and rumination. An experiment conducted in two groups of 25 cows (experimental and control) of the milking and insemination workshop showed that the coincidence of the positive peak of motor activity recorded by the automated system with the negative peak of rumination, in the period from 18 to 25 days after artificial insemination, reliably indicates its ineffectiveness, which is confirmed by the results of subsequent ultrasound diagnostics performed 35–40 days after insemination. At the same time, the efficiency of insemination using data on activity and rumination for the experimental group turned out to be higher than insemination of cows in the control group, carried out using the traditional meth-

od. The results obtained make it possible to use the measured economic and biological parameters of animals not only to implement standard tasks of detecting heat, monitoring milk production, etc., but also to create new functionality for managing the process of artificial insemination, which ensures improved reproduction rates while simultaneously maintaining and gradually increasing animal productivity.

Key words: service period, heat, estrus, system for identifying and monitoring the physiological state of cows, artificial insemination, pregnancy diagnostics.

Введение. Масштабная модернизация молочного животноводства, строительство новых и реконструкция существующих молочно-товарных ферм и комплексов требует решения задач, связанных с формированием высокопродуктивного стада, обеспечивающего эффективный возврат инвестиций, направленных на развитие отрасли. Проблема улучшения показателей воспроизводства стада должна решаться одновременно с увеличением продуктивности коров [1].

В улучшении показателей воспроизводства стада, наряду со своевременным выявлением половой охоты, важнейшей задачей является раннее определение стельности коров. Ряд ученых в своих исследованиях полагают, что в случае использования УЗИ-сканера для диагностики стельности на 35-й день после осеменения, период между первым и вторым, или между вторым и третьим осеменением составит около 38 дней, что приводит к сокращению сервис-периода [2]. Однако, даже использование современных средств диагностики не всегда дает стопроцентный результат, поэтому определение стельности зачастую откладывается до проведения ректального исследования. При этом необходимо отметить, что активность наблюдения персонала фермы за осеменёнными коровами объективно снижается особенно в случае, когда корову, осеменённую в поздние сроки, необоснованно переводят из группы цеха раздоя и осеменения в группу цеха производства молока. В итоге пассивное управление воспроизводством не обеспечивает необходимых, для заполнения новых и реконструированных ферм и комплексов, результатов.

Реализация перехода от реактивного управления, когда меры принимаются как ответная реакция на уже произошедшее отклонение параметров от нормы, к активному управлению, когда такие отклонения только намечаются [3], обеспечивается за счет использования современных автоматизированных систем, работа которых основана на круглосуточном учете хозяйственно-биологических параметров коров (двигательной активности, руминации, скорости молокоотдачи и др.) и предоставлении персонала фермы необходимой информации в виде отчетов и графиков [4] для последующего комплексного анализа и принятия соответствующих технологических решений.

Системы идентификации и контроля физиологического состояния животных представляют собой многофункциональный инструмент, который позволяет минимизировать влияние человеческого фактора и отрицательных индивидуальных особенностей коров с целью предотвращения негативных событий, влияющих на результаты производственного процесса [5].

Улучшение показателей воспроизводства стада может быть обеспечено путем комплексного использования доступных средств диагностики, включая измерение и контроль при помощи современных автоматизированных систем [6, 7], уровня двигательной активности и руминации, которые могут быть использованы как дополнительные маркеры стельности коров.

Целью исследования является изучение возможности использования в качестве маркеров ранней диагностика стельности, измеренных современными системами идентификации и контроля физиологического состояния, параметров двигательной активности и руминации у коров.

Основная часть. Исследование проводилось на молочно-товарном комплексе «Заболоть» УО СПК «Путришки» Гродненского района методом параллельных групп-периодов [8].

Для проведения опыта были сформированы две группы по 25 коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции, содержащихся в цехе раздоя и осеменения, не имеющих заболеваний половой системы и молочной железы. В группы исследуемых животных были отобраны коровы второй и третьей лактации, прошедшие период инволюции и находящиеся в статусе готовности к осеменению. Содержание животных в секции беспривязное, кормление – групповое круглогодичное полнорационной кормосмесью. Определение хозяйственно-биологических параметров, включая регистрацию половой охоты, осуществлялось при помощи двух независимых систем: новой отечественной системы «Майстар» производства ООО «Полиэфир АГРО» (Беларусь) с программным обеспечением «Майстар 2.0» и системы «Heatime» производства «SCR by Allflex» (Израиль), одного из ведущих зарубежных производителей оборудования для молочно-товарных ферм, с программным обеспечением «Data Flow II». Оценка эффективности диагностики стельности проводилась путем сравнения показаний двух систем, работа которых основана на измерении и фиксации уровня поведенческих показателей двигательной активности и руминации, с результатами ультразвукового исследования. Корректность работы автоматизированных систем подтверждалась дополни-

тельным визуальным наблюдением специалиста по искусственному осеменению с соответствующей записью в рабочем журнале и занесением события в индивидуальную карту коровы в обеих программах управления стадом. Искусственное осеменение коров опытной группы проводилось однократно спустя 8–14 часов с момента фиксации сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации. Осеменение коров контрольной группы проводилось независимо от времени фиксации пика двигательной активности и руминации, согласно принятой в хозяйстве методике – утром или вечером перед доением. На 35–40 день после осеменения проводилась диагностика стельности методом ультразвукового исследования, а на 85–90 день – ректально. В течение 90 дней проводилось наблюдение за параметрами активности и руминации в обеих группах.

При использовании современных подходов, когда молочно-товарная ферма работает как единый кибернетический организм [4], возникает необходимость перестраивать работу специалистов, смещая акцент на более тонкие аспекты технологии, проявляющиеся при использовании системы идентификации и контроля физиологического состояния животных, а также специализированного программного обеспечения. Программы менеджмента стада, в большинстве случаев, имеют интуитивно понятный интерфейс, что делает их универсальным инструментом, который позволяет контролировать точность выполнения работы всех участников и составляющих процесса производства молока: кадров, животных, машин и оборудования и, в случае необходимости, вносить нужные коррективы в технологические процессы.

Регистрируемая охота у исследуемых коров, выявленная системами идентификации и контроля физиологического состояния «Майстар» и «Heatime» соответствует результатам визуального наблюдения за соответствующими этологическими реакциями животных, основным признакам течки, а также пальпации яичника и характерными изменениями качественных показателей молока [6]. Записи рабочего журнала ветврача, зарегистрированные обеими системами события и время, соответствующее визуальному наблюдению, занесенные в индивидуальную карту коровы, подтверждают полученные результаты по измерению исследуемых показателей и параметров животных [6, 7].

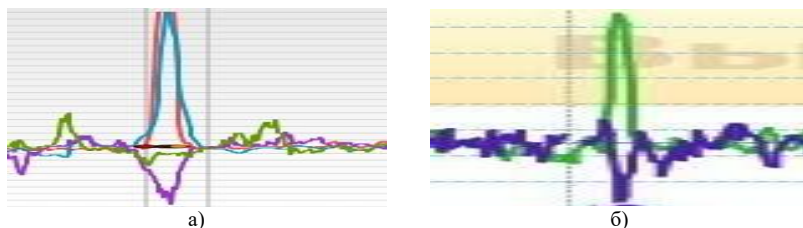


Рис. 1. Регистрация сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации: а) системой «Майстар», б) системой «Heatime»

Характерное сочетание положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации (рис. 1), было измерено и одновременно зафиксировано новой отечественной системой «Майстар» и системой «Heatime».

Сочетание положительного пика активности с отрицательным пиком руминации, образует характерные «ромбы», которые свидетельствуют о протекании первой фазы половой охоты, выявленной в автоматическом режиме [9].

Анализ индивидуальных графиков, отображенных в программах менеджмента стада (рис. 2), показал, что у 24 коров опытной группы после автоматической регистрации охоты и последующего осеменения в период 8–14 часов после совпадения пика активности с пиком руминации, характер и интенсивность данных показателей лежит в определенном узком диапазоне с некоторыми колебаниями на протяжении 90 дней наблюдения.

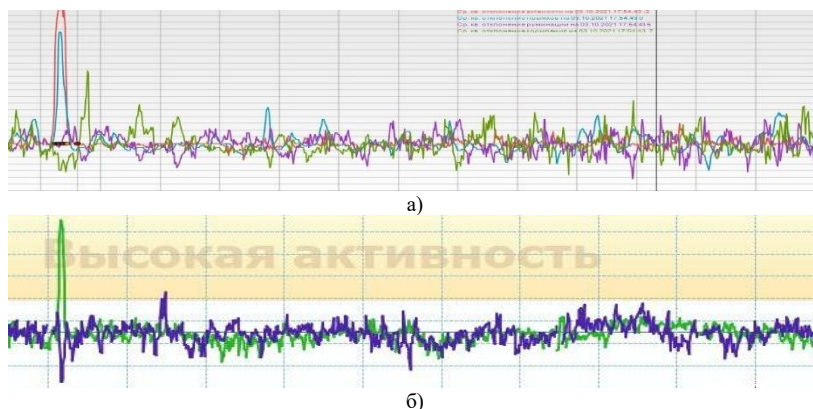


Рис. 2. Регистрация сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации с дальнейшим наблюдением за активностью и руминацией: а) системой «Майстар», б) системой «Heatime»

Обеими системами не зафиксировано повторения характерного «ромба», что указывает на стельность, которая у 24 животных диагностировалась методом ультразвукового исследования на 35–40 день с момента осеменения и на 85–90 день подтвердилась ректально.

У пяти животных из контрольной и у одной коровы из опытной группы после проведения искусственного осеменения системы идентификации и контроля физиологического состояния зафиксировали повторение «ромба» (рис. 3), что свидетельствует о неэффективном осеменении и отсутствии стельности, впоследствии подтвержденной результатами ультразвукового исследования. Для этих животных возникла необходимость проведения повторного осеменения при условии одновременной фиксации сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации и визуальным наблюдением основных признаков течки.

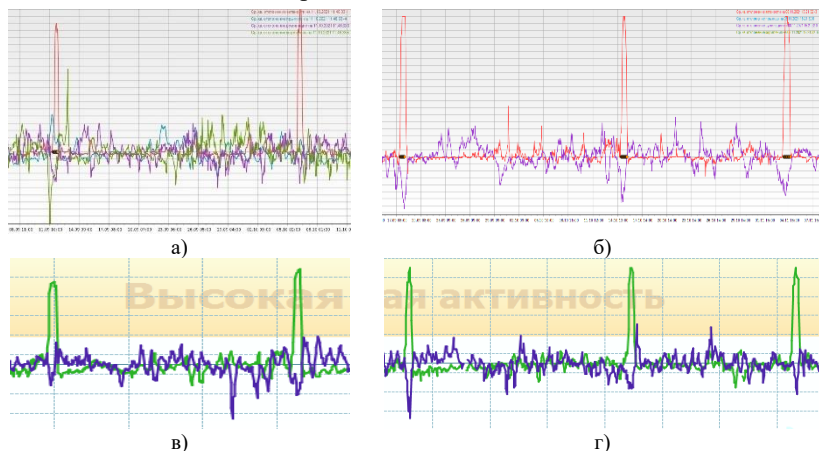


Рис. 3. Повторная регистрация сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации после неэффективного осеменения:
а, б – системой «Майстар», в, г – системой «Heatime»

Как видно из индивидуальных графиков, отображенных на мониторах компьютеров, характер и интенсивность двигательной активности и руминации коров, подлежащих повторному осеменению, лежит в определенном узком диапазоне с некоторыми колебаниями и чередуется с пиками двух (рис. 3: а, в) и трех (рис. 3: б, г) циклов проявления первой фазы полового возбуждения. В этом случае половая охота у коров, выявленная автоматизированными системами учета хозяй-

ственно-биологических параметров повторно, соответствует протеканию полового цикла животных, который в среднем составляет 18–25 дней и подтверждается контролем основных признаков течки и пальпацией яичника, что свидетельствует о точном выявлении эструса у коров.

Показатели диагностики стельности

Группа	Опытная	Контрольная
Число голов	25	25
Количество первых осеменений	25	25
Регистрация стельности по исследуемым маркерам	24	20
Регистрация стельности по УЗ и ректальному исследованию	24	20
Регистрация отсутствия стельности	1	5
Количество повторных осеменений	1	5

Анализ данных таблицы свидетельствует, что наступление стельности в опытной группе диагностировано у 24 коров, что на 4 больше, чем в контрольной. В необходимости повторного осеменения нуждались 5 коров из опытной и корова из контрольной группы.

Организация искусственного осеменения однократно в период времени 8–14 часов с момента фиксации автоматизированными системами сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации является более эффективной в сравнении с традиционной, не учитывающей время выявления эструса.

Повторное выявление половой охоты в автоматическом режиме на 18–25 день после проведенного осеменения в сочетании с визуальным наблюдением основных признаков течки позволяет сделать вывод о его неэффективности, что подтверждается результатами ультразвукового исследования. Отсутствие значительных колебаний графика активности и руминации, в соответствующее по времени полового цикла коровы время, позволяет диагностировать стельность и подтверждается результатами УЗИ, проведенного на 35–40 день, а затем ректальными исследованиями на 85–90 день. Таким образом, параметры двигательной активности и руминации являются маркерами для ранней диагностики стельности.

Поскольку применение УЗИ-сканера для диагностики стельности становится возможным только на 35–40 день после осеменения, то системы мониторинга стада, работающие в круглосуточном режиме и точно выявляющие половую охоту путем измерения и контроля параметров двигательной активности и руминации, позволяют диагности-

ровать стельность, либо ее отсутствие на 10–17 дней раньше. То есть интервал между первым и вторым, или вторым и третьим осеменениями составит 18–25 дней, что приводит к значительному сокращению сервис-периода.

Вывод. Результаты исследования подтверждают возможность диагностики стельности у коров на 10–17 дней раньше, чем с применением УЗИ-сканера, путем использования параметров двигательной активности и руминации, измеренных системами идентификации и контроля физиологического состояния животных.

Оптимизация сервис-периода достигается за счет предложенной методики ранней диагностики стельности, а также организации искусственного осеменения с учетом времени фиксации современными автоматизированными системами учета хозяйственно-биологических параметров коров сочетания положительного пика двигательной активности с отрицательным пиком руминации. При этом, в случае неэффективного осеменения, период между первым и вторым, или между вторым и третьим осеменением составит 18–25 дней, что улучшает показатели воспроизводства стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республиканский семинар-совещание о развитии животноводства [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/events/respublikanskiy-seminar-soveshchanie-o-razvitiizhivotnovodstva> – Дата доступа: 22.09.2023.
2. Синхронизация половой охоты [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины» // Режим доступа: https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2013/04/Синхронизация_половой_охоты.pdf. – Дата доступа: 08.02.2024.
3. Полушная С. Современная система контроля животных на молочном комплексе / С. Полушная [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docplayer.ru/31356740-Sovremennaya-sistema-kontrolyazdorovya-zhivotnyhna-molochnom-komplekse-polulyashnaya-svetlana-rukovoditel-gruppy-konsaltinga.html>. – Дата доступа: 01.08.2023.
4. Григорьев Д. А., Король К. В. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
5. Король К. В., Журко В. С., Клепикова Е. А. Управление стадом на молочно-товарном комплексе // Актуальные вопросы энергетики в АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Благовещенск, 27 февраля 2019 года / Ответственный редактор О. А. Пустовая, редактор Е. С. Дубкова. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. – С. 84–86.
6. Журко В. С., Григорьев Д. А., Король К. В. Сравнение систем учета хозяйственно-биологических параметров коров при определении половой охоты // Сельское хозяй-

ство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2022. – Т. 56: Зоотехния. – С. 54–64.

7. Журко В. С., Григорьев Д. А., Король К. В. Выявление половой охоты системой «Майстар» // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXVI Международной научно-практической конференции (Гродно, 20.04, 02.06. 2023 года) : зоотехния, ветеринария, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / ГГАУ. – Гродно, 2023. – С. 24–26.

8. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие. – М.: «Колос», 1976. – 304 с.

9. Журко В. С. Управление воспроизводством стада коров // Аграрное образование и наука для агропромышленного комплекса: материалы республиканской научно-практической конференции. БЕЛАГРО-2023 / редкол.: В. А. Самсонович (гл. ред.) и др. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 75–79.