

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ У КОРОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ПОСЛЕ ОТЕЛА С ПОДСОСНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕЛЯТ

Е. Ю. ГУМИНСКАЯ

РУСП «Минское племенное предприятие»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220108

(Поступила в редакцию 16.01.2025)

У коров абердин-ангусской породы определено восстановление половой цикличности и динамика стероидных и гонадотропных гормонов в период до 100 дней после отела. Содержание кортизола, эстрадиола и прогестерона, ЛГ и ФСГ определяли в сыворотке крови иммуноферментным способом с помощью наборов реагентов производства Россия ООО «Компания Алкор Био». У неосемененных коров проводили синхронизацию половой охоты. В группу было включено 35 животных. Использован протокол Co-Synch, но с первой инъекцией ГнРГ на 0-й день во влагалище вводили прогестерон выделяющее устройство «Прид Дельта». Спустя 7 дней внутримышечно делали инъекцию ПГ-Ф_{2a} и извлекали устройство «Прид Дельта». Осеменение проводили спустя 60–66 ч после инъекции ПГ-Ф_{2a} – первый раз и через 12 ч – второй раз. Контроль состояния репродуктивных органов, а затем диагностику стельности проводили с помощью ультразвукового сканера BoviScan curve. Установлено, что у коров с подсосным содержанием телят, восстановление половой цикличности после отела наблюдается к 43–49 дню. Первые несколько волн развития фолликулов в яичниках коров не заканчиваются овуляцией. Связано это с низким уровнем ЛГ в периферической крови – 0,11 мМЕ/мл. Но содержание, прогестерона, секретируемого доминантным не овулирующим фолликулом, значительное – 2,3 нг/мл. Далее, через 17–23 дня наблюдается предовуляторный всплеск ЛГ – 0,28 мМЕ/мл, и содержание прогестерона снижается до 1,71 нг/мл. Содержание эстрадиола при этом составляет 84,31 пг/мл, концентрация ФСГ – 0,09 мМЕ/мл, кортизола – 70,62–81,97 нМ/л. Наилучшая оплодотворяемость – 66,7 % была при осеменении коров в естественную охоту с периодом после отела 43–55 дней. В синхронизированную по протоколу Co-Synch с прогестерон выделяющим устройством половую охоту у животных с периодом после отела 117 дней оплодотворяемость составила 62,8 %.

Ключевые слова: корова, мясная порода, гормональный статус, отел, синхронизация половой охоты, осеменение, оплодотворяемость, половая цикличность.

In Aberdeen Angus cows, the restoration of the sexual cycle and the dynamics of steroid and gonadotropic hormones were determined in the period up to 100 days after calving. The content of cortisol, estradiol and progesterone, LH and FSH were determined in the blood serum by the enzyme immunoassay using reagent kits manufactured in Russia by Alkor Bio Company LLC. In uninseminated cows, estrus was synchronized. The group included 35 animals. The Co-Synch protocol was used, but with the first GnRH injection on day 0, the progesterone-releasing device «Prid Delta» was inserted into the vagina. After 7 days, PG-F_{2a} was injected intramuscularly and the «Prid Delta» device was removed. Insemination was performed 60–66 hours after the PG-F_{2a} injection for the first time, and 12 hours later for the second time. The reproductive organs condition was monitored and then pregnancy was diagnosed using the BoviScan curve ultrasound scanner. It was found that in cows with suckling calves, the recovery of the sexual cycle after calving is observed by the 43–49th day. The first few waves of follicle development in the cows' ovaries do not end with ovulation. This is due to the low level of LH in the peripheral blood – 0.11 mIU/ml. But the content of progesterone secreted by the dominant non-ovulating follicle is significant – 2.3 ng/ml. Then, after 17–23 days, a preovulatory surge of LH is observed – 0.28 mIU/ml, and the content of progesterone decreases to 1.71 ng/ml. The estradiol content is 84.31 pg/ml, FSH concentration is 0.09 mIU/ml, cortisol is 70.62–81.97 nM/l. The best conception rate of 66.7 % was observed when cows were inseminated in natural heat with a post-calving period of 43–55 days. In animals with a post-calving period of 117 days synchronized by the Co-Synch protocol with a progesterone-secreting device, the conception rate was 62.8 %.

Key words: cow, beef breed, hormonal status, calving, heat synchronization, insemination, conception rate, sexual cycle.

Введение

Животные мясных пород уникальны в преобразовании низкокачественного корма в высококачественный белок для потребления человеком. В большинстве сельскохозяйственных организаций республики, занимающимися разведением мясных пород животных, характерны естественная случка (использование быков-производителей), невысокий уровень кормления и неконтролируемый отел. Поэтому при оценке эффективности мясного скотоводства редко говорят о рентабельности, однако понимают, что она зависит от производства как можно большего количества телят на корову за всю жизнь [1]. В связи с этим внедрение биотехнологических методов репродукции (искусственного осеменения, синхронизации половой охоты является неременным условием для улучшения экономических показателей отрасли. Для того чтобы корова приносила каждый год по теленку, сервис-период должен длиться не более 85–90 дней. Однако в большинстве хозяйств республики интервал от отела до первого осеменения достигает 250–361 дня. Сервис-период более чем в 3 раза превышает целевой показатель (85 дней) и составляет 268 дней. Следовательно, от коровы в хозяйствах получают одного теленка один раз в два года [2].

Несоблюдение длительности установленных (классических) периодов отелов, отдыха и осеменения в течение года устраняет возможности достижения основных целевых показателей репродуктив-

ной способности животных (в целом и продуктивности) и в будущем не может гарантировать удовлетворительный экономический уровень мясного скотоводства в хозяйстве.

Возобновление овуляции и эстрального цикла является ключевым условием для плодотворного осеменения коров после отела как при осеменении в естественную охоту, так и в синхронизируемую. Восстановление полового цикла после отела регулируется многими факторами: кормление (обеспечение необходимым количеством питательных веществ до отела и после него), содержание (создание максимально комфортных условий, отсутствие стресса в предродовой, родовой и послеродовой периоды), наличие должного ветеринарного сопровождения родов и после отельного периода, подсосное выращивание телят (выкармливание собственного теленка или выполнение роли матери-кормилицы, постоянное содержание телят под матерями или периодическое). Проблема восстановления половой цикличности после отела характерна как для коров молочных пород, так и для мясных. Однако в молочном скотоводстве основная проблема – это высокая частота патологий родов и послеродовых осложнений [3], а также отрицательный энергетический баланс, связанный с идущей вверх лактационной кривой. У коров мясных пород – подсосное выращивание телят, в большей степени и обеспечение полноценным кормлением и соответствующими условиями содержания – как сопутствующий фактор. Возобновление нормального послеродового состояния яичников регулируется, главным образом, скоростью восстановления функции первых двух звеньев центральной репродуктивной оси (гипоталамус и передняя доля гипофиза) [4].

После отела у коровы наблюдается анэстральный период. Рост фолликулов обычно возобновляется в течение 7–10 дней у большинства животных, что связано с временным повышением уровня фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), которое происходит в течение 3–5 дней после отела [1, 5]. У мясных коров с хорошей кондицией обычно до первой овуляции проходит приблизительно 30 дней, а при неудовлетворительном физиологическом состоянии – приблизительно 70–100 дней.

Отсутствие овуляции доминантных фолликулов в послеродовом периоде связано с сокращением пиков лютеинизирующего гормона (ЛГ), при этом как подсосное содержание телят, так и низкий уровень питания приводят к длительному подавлению импульсов ЛГ в отсутствии прогестерона.

По мнению многих авторов аденокортикотропный гормон (АКТГ) или введение кортикостероидов подавляют секрецию ЛГ. Сосание теленком вымени матери вызывает повышение уровня глюкокортикоидов и задерживает возвращение циклической активности яичников, что так же снижает фертильность. Интервал от отела до зачатия в 98 дней сигнализирует о задержке начала активности яичников, 102 дня – характерен для коров с персистирующей лютеиновой функцией и 124 дня – для коров, у которых произошло прекращение циклической активности. Роль пролактина в этом процессе не однозначна, по-видимому, существует реципрокная связь между гипоталамическим контролем высвобождения ЛГ и пролактина [16].

Первая овуляция как у молочных, так и у мясных коров чаще протекает тихо, т. е. нет поведенческой реакции, характерной для половой охоты и обычно у >70 % сопровождается укорочением полового цикла [6]. По мнению авторов [7], среднее число дней от отела до обнаружения первого доминантного фолликула составляет 10,2. Первый послеродовой доминантный фолликул овулирует только у 11 % коров. Интервал от отела до первой овуляции составляет 35,9 дня. При этом поведенческие признаки охоты не были выявлены у 89 % коров. После первой овуляции у 78 % коров отмечалась короткая продолжительность последующего цикла – в среднем 9,7 дней (8–15) и характеризовалась развитием и овуляцией одного доминантного фолликула. Таким образом длительный анэструс в после отельный период обусловлен отсутствием овуляции доминантного фолликула, а не задержкой развития доминантных фолликулов.

Другие авторы [8] сообщают, что интервал от родов до первой послеродовой овуляции составил 82 дня и характеризовался низким уровнем прогестерона в сыворотке крови коров. Как и в предыдущем исследовании, только у 8 % животных наблюдался рефлекс неподвижности, у 15 % – другие признаки охоты и у 77 % не наблюдалось никаких поведенческих признаков охоты, предшествующей первой овуляции. При этом у всех коров наблюдался рефлекс неподвижности в период второй послеродовой овуляции. Так же у всех коров наблюдалась короткая лютеиновая фаза после первой овуляции – 8,5 дней. Концентрации эстрадиола в сыворотке крови в течение 8 дней, предшествующих овуляции, были сходными до первой и второй овуляции.

Введение экзогенных прогестагенов более практично для сокращения послеродовой ацикличности у мясных коров, с содержащимися на подсосе телятами. Это продлевает продолжительность жизни и обеспечивает терминальное созревание послеродового доминантного фолликула у циклических ко-

ров, путем инициации эндогенных пульсаций ГнРГ и ЛГ. За этим следует всплеск ЛГ, овуляция и нормальные половые циклы [9].

Экзогенное введение прогестерона блокирует нормальный оборот доминантного фолликула после регрессии желтого тела. Влияние 250 мкг синтетического ГнРГ во время введения интравагинального прогестерон выделяющего устройства на судьбу существующей фолликулярной волны заключалось в овуляции доминирующего фолликула (20/20 коров) и появлении новой волны через $1,6 \pm 0,3$ дня [10, 11]. Лучшее понимание гормонального статуса животных, возобновления фолликулярных волн и половой цикличности после отела поможет определить оптимальный период для искусственного осеменения коров мясных пород и применения гормональных схем для контроля половой охоты с высокой частотой оплодотворяемости от одного осеменения без выявления признаков половой охоты.

Цель исследования: изучить гормональный статус коров абердин-ангусской породы в различные сроки после отела с подсосным содержанием телят для определения оптимального времени синхронизации полового цикла и повышения эффективности осеменения в экономически обоснованные сроки.

Основная часть

Исследования проводили в течении 2022–2024 г. в ОАО «Агро-Лясковичи» Петриковского района и Филиал СХУ «Бобровичи» УП «МИНСКОБЛГАЗ» Воложинского района на коровах абердин-ангусской породы с подсосным содержанием телят. Состояние упитанности животных в ОАО «Агро-Лясковичи» соответствовало 2,5–3 баллам, в Филиал СХУ «Бобровичи» – 3–4 баллам. Сроки восстановления половой цикличности после отела определены у 90 коров с подсосным содержанием телят. Отелались коровы в 2022 году. Контроль осуществляли путем наблюдения и регистрации первой половой охоты. Осеменение животных искусственное в естественную половую охоту.

С целью оценки гормонального статуса у животных исследовали кровь из хвостовой вены в период до 100 дней после отела. Содержание стероидных и гонадотропных гормонов определяли с помощью наборов реагентов производства Россия ООО «Компания Алкор Био» для иммуноферментного определения кортизола, эстрадиола и прогестерона, ЛГ и ФСГ в сыворотке крови. Лабораторные исследования выполнены в лаборатории устойчивости биологических систем ГНУ «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси».

В группу для синхронизации половой охоты включено 35 животных. Контроль состояния репродуктивных органов, а затем диагностику стельности проводили с помощью ультразвукового сканера BoviScan curve. Синхронизацию полового цикла проводили по протоколу Co-Synch, но с первой инъекцией ГнРГ на 0-й день во влагалище вводили прогестерон выделяющее устройство «Прид Дельта» [12, 13]. Спустя 7 дней внутримышечно делали инъекцию ПГ- Φ_{2a} и извлекали устройство «Прид Дельта». Осеменение проводили спустя 60–66 ч после инъекции ПГ- Φ_{2a} . – первый раз и через 12 ч – второй раз. Для синхронизации половой охоты у отобранных животных использовали коммерческие препараты Гановет Вейкс и ПГФ Вейкс-Форте. Дополнительно инъецировали витаминно-аминокислотный комплекс ВИТАМ; инъецировали его внутримышечно в дозе 10 мл однократно перед введением Гановет Вейкс. Доза первой инъекции ГнРГ – 2 мл, через 7 дней – инъекция ПГ- Φ_{2a} 2,5 мл, а через 48–72 ч – вторая инъекция Гановет Вейкс 1 мл. Осеменение подопытных животных искусственное, два раза в период охоты ректо-цервикальным способом. Исследование на стельность проводили спустя 35–40 дней.

Биометрическая обработка материалов исследований осуществлена методами вариационной статистики с использованием ПЭВМ [14]. Из статистических показателей рассчитаны среднее арифметическое ($\bar{x}$), величина статистической ошибки среднего арифметического ($m\bar{x}$) с достоверностью разности между исследуемыми показателями $p < 0,05$.

Регуляция цикличной активности у самок – сложный процесс. Послеродовый период сопровождается существенной перестройкой деятельности желез внутренней секреции, происходят значительные изменения в уровне стероидных гормонов [15]. В первую неделю после родов наблюдали повышенный уровень кортизола в сыворотке крови – 70,62 нМ/л, но в первый день содержание его было невысоким (13,56 нМ/л) и только к 4-му и 6-му дню уровень повысился и составил 66,18 и 87,10 нМ/л соответственно (табл. 1). Спустя 7 дней концентрация кортизола снизилась до 15,37 нМ/л, а к 18–21 дню – опять увеличилась до 81,55 нМ/л. Следующие 10 дней уровень кортизола снизился до 23,37 нМ/л и опять увеличивается к 43–49 дню. Колебания уровня кортизола происходило ритмично, причем выявляемые значения находились в пределах 70,62–81,97 нМ/л – во время предполагаемой половой охоты и 19,5–23,37 нМ/л – в середине полового цикла.

Концентрация гонадотропных гормонов ЛГ и ФСГ в первые недели после отела была минимальной у большей части животных. Синтез ЛГ гипофизом в это время блокируется эстрогенами (концентрация которых достаточно высокая сразу после отела). К 18–21 дню только у 50 % испытуемых уровень ЛГ составил 0,11 мМЕ/мл, к 43–49 дню уровень ЛГ увеличился до 0,28 мМЕ/мл (такое увеличение характерно только для 60 % животных, у 40 % животных концентрация ЛГ была минимальной (стремилась к нулю). Отличительной особенностью мясного скотоводства является содержание телят с мамами (на подсосе) до 6 месячного возраста (либо до достижения живой массы 210–240 кг). Процесс сосания снижает концентрацию ЛГ, но повышает секрецию пролактина, который в свою очередь угнетает репродуктивную функцию путем снижения секреции эстрогенов, прогестерона, соматотропина, инсулина.

В первую неделю после отела фиксировали максимальную концентрацию ФСГ – 0,28 мМЕ/мл, затем его концентрация несколько снизилась на 0,07 мМЕ/мл к 12–13 дню. Далее, на протяжении всего периода до 26 дня оставалась на постоянном уровне 0,21–0,23 мМЕ/мл. В период 43–49 дней концентрация ФСГ соответствовала значению 0,0–0,09 мМЕ/мл. Также, как и в случае с секрецией ЛГ, вышеизложенные колебания были характерны только для половины животных. Увеличение концентрации фолликулостимулирующего гормона в течение 3–5 дней, возможно связано с появлением первой послеродовой фолликулярной волны [16].

В первые 6 дней после отела концентрация эстрадиола была высокой и составила 83,86 пг/мл, причем наивысшей она была в первый день – 130,82 пг/мл, затем начала снижаться и на 4 день уже составила 82,7 пг/мл и на 6 день – 72,7 пг/мл. К 12–13 дню послеотельного периода уровень эстрадиола еще снизился и составил – 62,35 пг/мл (в этот же период уменьшилась и секреция ФСГ до 0,21 мМЕ/мл). Уровень эстрадиола резко увеличился, перед первой предполагаемой послеродовой охотой, до 100,46 пг/мл, так же при некотором повышении ФСГ с 0,21 до 0,23 мМЕ/мл. По величине такое увеличение характерно для последующих половых циклов, и уже в 43–49 дней – составило 84,31 пг/мл.

В первую неделю после отела средняя концентрация прогестерона по группе животных составила 1,84 нг/мл (с колебаниями от 1,22 до 3,21 нг/мл в 6-й день и 1,55–1,71 нг/мл – в первые 4 дня) – атипичный характер прогестерона [17]. Возможно высокое содержание прогестерона обусловлено сохраняющимся желтым телом беременности в яичниках коров. Однако многими авторами [16] утверждается, что в первые дни послеродового периода в крови содержится минимальное количество прогестерона (менее 0,5 нг/мл). Снижение концентрации ЛГ в сыворотке крови на 12–13 день после отела до минимума способствовало так же уменьшению содержания прогестерона до 1,072 нг/мл. В качестве предовуляторных явлений встречается начальные повышения концентрации прогестерона. Это повышение возникает одновременно с пиковыми выбросами ЛГ. Так, в период предполагаемой охоты после отела (18–21 день) небольшое увеличение ЛГ способствовало увеличению концентрации прогестерона до 2,38 нг/мл. Хотя увеличение концентрации ЛГ было в 2,9 раза меньше, по сравнению с таковой в первую неделю после отела, и составило 0,11 мМЕ/мл, оно привело к увеличению содержания прогестерона до уровня 2,38 нг/мл, что в 1,3 раза больше уровня по сравнению с концентрацией в первую неделю после отела. К 26 дню после отела количество прогестерона в сыворотке крови уменьшилось до 1,44 нг/мл. Период второй предполагаемой охоты – 43–49 дней сопровождался предовуляторным скачком концентрации ЛГ – 0,28 мМЕ/мл, при этом концентрация прогестерона увеличилась на 0,27 нг/мл по сравнению с уровнем 26 дня и составила 1,71 нг/мл.

Таким образом, после отела увеличение ФСГ приводит к росту фолликулов (первая волна), фолликулы в свою очередь вырабатывают эстрогены (эстрадиол). Снижение уровня эстрадиола сопровождается уменьшением выработки ФСГ к 12–13 дню.

К 18–21 дню увеличивается количество ФСГ в сыворотке крови животных, увеличивается рост фолликулов и соответственно возрастает количество эстрадиола. Однако концентрация ЛГ не достигает своего максимума (нет предовуляторного всплеска) и сдерживается это явление высоким содержанием прогестерона – 2,3 нг/мл (характерное для стельных животных) и овуляция не происходит. Дальнейшая судьба этого фолликула не ясна (зависит от частоты пульсаций ЛГ), он становится атретическим – у 16–60 % коров, или становится кистозным – у 1–5 % коров. Следовательно, первая овуляция у молочного скота происходит на 21 день, у мясного – несколько позже – на 31 и более день [16].

К 26 дню снижается концентрация эстрадиола 49,72 пг/мл, однако ее достаточно, чтобы удерживать концентрацию ФСГ на достаточно высоком уровне – 0,28 мМЕ/мл. При этом концентрация прогестерона низкая – 1,44 нг/мл, уровень ЛГ стремится к нулю. Можно предположить наличие в яичниках фолликулов небольшого размера – менее 1 см.

Далее наступает лютеиновая фаза, она может быть нормальной продолжительности 18–24 дня, а может быть намного короче – 14 дней и менее, последнее наблюдалось у 25 % молочного скота и 78 % мясного [16]. В нашем исследовании к 43–49 дню, т.е. через 17–23 дня наблюдается предовуляторный пик (всплеск) ЛГ – 0,28 мМЕ/мл, и низкое содержание прогестерона – менее 2 нг/мл (1,71 нг/мл). Содержание эстрадиола при этом 84,31 пг/мл, концентрация ФСГ – 0,09 мМЕ/мл. По данным авторов [18], инсулиноподобный фактор (IGF-1) стимулирует фолликулярную активность ферментов гранулезных клеток, и, следовательно синтез эстрадиола, тем самым усиливается эффект положительной обратной связи эстрадиола на предовуляторный пик ЛГ. Таким образом, восстановление половой цикличности с возможностью плодотворного осеменения у коров абердин-ангусской породы наблюдается к 50 дню после отела.

Таблица 1. Содержание в периферической крови коров стероидных и гонадотропных гормонов

Показатели	1–6 дней		12–13 дней		18–21 день		26 дней		43–49 дней		73–99 дней	
	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm m \bar{X}$
Кортизол, нМ/л	7	70,62±19,52	2	15,37±0,33	13	81,55±12,9	2	23,37±12,68	18	81,97±13,39	5	70,62±30,14
ЛГ, мМЕ/мл	6	<min	2	<min	6	<min	2	<min	7	<min	3	<min
ЛГ, мМЕ/мл	1	0,32			7	0,11±0,03			11	0,28±0,13	2	0,09±0,08
Прогестерон, нг/мл	7	1,81±0,25	2	1,072	13	2,38±0,27	2	1,44±0,04	17	1,71±0,2	5	2,64±0,6
Прогестерон, нг/мл									1	<min		
ФСГ, мМЕ/мл	5	<min	1	<min	8	<min	1	<min	10	<min	5	<min
ФСГ, мМЕ/мл	2	0,28±0,09	1	0,21	5	0,23±0,11	1	0,26	7	0,09±0,01		
Эстрадиол, пг/мл	7	83,86±8,14	2	62,35±8,26	13	100,46±17,3	2	49,72±28,08	18	84,31±13,25	5	75,55±7,59

Также восстановление половой цикличности у коров абердин-ангусской породы после отела контролировали путем наблюдения и регистрации первой половой охоты. Исследование проводили на поголовье из 90 коров, отелившихся в 2022 году с подсосным содержанием телят. Осеменение животных искусственное в естественную охоту. По исследуемым животным сервис-период составил 96 дней, средний интервал от отела до первого осеменения – 57 дней, среднее число осеменений на плодотворное осеменение (индекс осеменений) – 1,8. Оплодотворяемость после первого осеменения составила 50 %, второго – 25,6 %, третьего – 16,7 %. Интервал между последними осеменениями, пятое и шестое, составил 33 дня, можно предположить о наличии у коров эмбриональной смертности.

Наименьшее количество животных – 5,6 % пришли в охоту в первые 3 недели после отела; их оплодотворяемость составила 40 % (табл. 2). Наибольшее количество коров – 31,4 % восстановили половую цикличность в последующие 3 недели, но оплодотворяемость их была ниже – 29 %. Незавершенная инволюция матки является важным фактором снижения оплодотворяемости в течение первых 20 дней после отела, но не связана с отклонениями в функции половых желез. Короткие эстральные циклы предотвращают оплодотворяемость в течение первых 40 дней после отела, способствуя многократному приходу в охоту животных [19]. Наилучшая оплодотворяемость (66,7 %) была при осеменении спустя 43–55 дней после отела и у животных, которые проявили первую половую охоту на 66–85 день и более после отела – 63,7–72,7 %.

Таблица 2. Оплодотворяемость коров в зависимости от времени осеменения после отела

От отела до 1-й охоты, дней	Осеменено 1-й раз		Осеменено 2-й раз		Осеменено 3-й раз		Осеменено ≥ 4 раз	
	всего	плодотворно	всего	плодотворно	всего	плодотворно	всего	плодотворно
	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %
до 22	5 / 5,6	2 / 40,0	3 / 60	2 / 40	1 / 20	0	–	–
23 – 42	28 / 31,4	8 / 29,0	20 / 71,4	8 / 28,6	12 / 42,9	9 / 32,1	3 / 10,7	1 / 3,6
43 – 55	12 / 13,4	8 / 66,7	4 / 33,3	3 / 25	1 / 8,3	1 / 8,3	–	–
56 – 65	14 / 16,6	7 / 50	7 / 50	4 / 28,6	3 / 21,4	3 / 21,4	1 / 7,1	1 / 7,1
66 – 85	19 / 21	12 / 63,2	7 / 37	4 / 21,1	3 / 15,7	0	1 / 5,7	0
≥ 86	11 / 12	8 / 72,7	3 / 27,3	2 / 18,2	1 / 9,1	1 / 9,1		
ИТОГО	89 / 100	45 / 50,6	44 / 49	23 / 25,8	21 / 23,6	14 / 15,7	5 / 5,6	2 / 2,2

По второму разу было осеменено 44 коровы, причем, наибольшее количество 60–71,4 % животных после первого осеменения в период до 22–42 дня после отела. Для 23,6 % животных (21 корова) потребовалось 3 осеменения и наибольшее количество животных, повторивших охоту 42,9 % (12 голов), было при проведении первого осеменения так же период 23–42 дня после отела. Более четырех осеменений потребовалось коровам 10,7 % (3 головы), которые впервые после отела были осеменены так же в период 23–42 дня. При осеменении в более поздний срок после отела 56–85 дней также имелись коровы, которым для плодотворного понадобилось 4 осеменения, однако их количество было

мало 2 коровы (6,4 %). Таким образом, раннее осеменение до 30 дней, приводит к низкой оплодотворяемости после первого осеменения и способствует более частому проявлению половой цикличности в последующем – четыре и более осеменения на оплодотворение.

Изменение концентрации прогестерона важная часть процесса, который приводит к овуляции. Поэтому прогестерон и его синтетические аналоги (прогестагены) широко используются как метод контроля полового цикла, особенно для синхронизации с последующим осеменением в фиксированное время. Принцип использования экзогенных прогестагенов заключается в том, что они имитируют функцию лютеиновых клеток желтого тела, то есть они осуществляют воздействие отрицательной обратной связи на переднюю долю гипофиза, подавляя циклическую активность путем ингибирования высвобождения гонадотропина. Когда прекращается поступление экзогенных прогестагенов, исчезает торможение и возобновляется циклическая активность.

Синхронизацию полового цикла проводили по протоколу Co-Synch, но с первой инъекцией ГнРГ на 0-й день во влагалище вводили прогестерон выделяющее устройство «Прид Дельта». Спустя 7 дней внутримышечно делали инъекцию ПГ-Ф_{2α} и извлекали устройство «Прид Дельта». Осеменение проводили спустя 60–66 часов после инъекции ПГ-Ф_{2α}. – первый раз и через 12 ч – второй раз. Из 35 коров стали стельными 22, оплодотворяемость составила 62,8 %. Нестельными осталось 37,1 % животных, из которых 85 % повторили охоту через 18–48 дней и только 15 % (2 коровы) – спустя 26–28 дней (можно предположить эмбриональную смертность). Период от отела до осеменения у всех животных в опыте составил в среднем 109 дней: у животных, ставших стельными – 117 дней, ставших нестельными – 98 дней. Из стельных животных с периодом после отела 48–64 дня было 5 коров, 75–100 дней – 7 коров и 114–242 дня – 10 коров. Из животных, ставших нестельными – 1 корова с периодом после отела 49 дней, 7 коров – 70–83 дня и 5 коров – 130 и более дней.

Заключение

У коров мясных пород раннее осеменение – до 50 дней после отела, приводит к неудовлетворительным результатам. Что также подтверждается гормональным статусом животных и результатами осеменения в естественную охоту.

Восстановление половой цикличности с возможностью плодотворного осеменения у коров абердин-ангусской породы с подсосным содержанием телят наблюдается к 43–49 дню после отела.

В первую неделю после родов наблюдали повышенный уровень кортизола в сыворотке крови 70,62 нМ/л. Концентрация гонадотропных гормонов ЛГ и ФСГ, у большей части животных, была минимальной, но у второй половины коров фиксировали максимальную концентрацию ФСГ – 0,28 мМЕ/мл. Содержание эстрадиола было высоким – 83,86 пг/мл, средняя концентрация прогестерона по группе животных составила 1,81 нг/мл.

К 26 дню снижается концентрация эстрадиола 49,72 пг/мл, однако ее достаточно, чтобы удерживать концентрацию ФСГ на достаточно высоком уровне – 0,28 мМЕ/мл. При этом концентрация прогестерона низкая – 1,44 нг/мл, уровень ЛГ стремится к нулю.

К 43–49 дню после отела, наблюдается предовуляторный всплеск ЛГ – 0,28 мМЕ/мл и низкое содержание прогестерона – 1,71 нг/мл. Содержание эстрадиола при этом 84,31 пг/мл, концентрация ФСГ – 0,09 мМЕ/мл, кортизола – 70,62–81,97 нМ/л.

Наименьшее количество животных – 5,6 % пришли в охоту в первые 21 день после отела, их оплодотворяемость составила 40 %. Наибольшее количество коров – 31,4 % восстановили половую цикличность на 23–42 дни после отела, оплодотворяемость составила 29 %. Однако наилучшая оплодотворяемость 66,7 % была при осеменении спустя 43–55 дней после отела и 63,7–72,7 % – у животных, которые проявили первую половую охоту на 66–85 день и более после отела.

В синхронизированную половую охоту, по протоколу Co-Synch с прогестерон выделяющим устройством, оплодотворяемость 62,8 % была у животных с периодом после отела 117 дней.

Благодарности.

Авторы выражают благодарность за оказанную помощь в проведении исследований директору СХУ «Бобровичи» УП «МИНСКОБЛГАЗ» Ю. Г. Белявскому, заместителю директора по животноводству – К. М. Пучко, главному ветеринарному врачу – В. В. Галлеру, зоотехнику животноводческого отделения ф. Поморщина – Т. И. Быковской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crowe, M. A. Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows / M. A. Crowe, M. G. Diskin, E. J. Williams // *Animal: an international journal of animal bioscience*. – vol. 8 Suppl 1: 2014 P 40–53. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000251>.

2. Способы искусственного регулирования полового цикла маточного поголовья абердин-ангусской породы / Е. Ю. Гуминская [и др.] // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2024. – Т. 62, № 1. – С. 45–56. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-1-45-56>.
3. Б. А. Калашник, О. Б. Павленко Сроки возобновления половой цикличности и уровни оплодотворяемости у коров после отела // Российский ветеринарный журнал. 2007. Спецвыпуск. Май. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sroki-vozobnovleniya-polovoy-tsiklichnosti-i-urovni-oplodotvoryaemosti-u-korov-posle-otela> (дата обращения: 06.07.2023).
4. Williams, Gary. L. Understanding Postpartum Anestrus and PUBERTY IN THE BEEF FEMALE / Gary L. Williams, Marcel Amstalden // *Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. – San Antonio, 2010. – January 28–29. P 55–71
5. Regulation of follicle waves to maximize fertility in cattle / J. F. Roche, E. J. Austin, M. Ryan [et al.]. // *Journal of reproduction and fertility*. – 1999. – Supplement 54. P 61–71.
6. Crowe, M. A. Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. / M. A. Crowe // *Reproduction in domestic animals*. – 2008. – Zuchthygiene, 43 Suppl 5. P 20–28. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01210.x>.
7. Murphy, M. G. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows / M. G. Murphy, M. P. Boland, J. F. Roche // *Journal of reproduction and fertility*. – 1990. – 90(2). P. 523–533. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0900523>.
8. Endocrine changes and ultrasonography of ovaries in suckled beef cows during resumption of postpartum estrous cycles / R. C. Perry, L. R. Corah, G. H. Kiracofe, [et al.]. // *Journal of animal science*. – 1991. – 69(6), P. 2548–2555. <https://doi.org/10.2527/1991.6962548x>.
9. Yavas, Y., Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review / Y. Yavas, J. S. Walton // *Theriogenology*. – 2000. – 54(1), P.1–23. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(00\)00322-8](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(00)00322-8).
10. Regulation of follicle waves to maximize fertility in cattle / J. F. Roche, E. J. Austin, M. Ryan [et al.]. // *Journal of reproduction and fertility*. – 1999. – Supplement, 54. – P. 61–71.
11. Induced ovulation of the first postpartum dominant follicle in beef suckler cows using a GnRH analogue / M. A. Crowe, D. Goulding, A. Baguisi [et al.]. // *Journal of reproduction and fertility*. – 1993. – 99(2). – P.551–555. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0990551>.
12. Colazo, M. G. A review of current timed-AI (TAI) programs for beef and dairy cattle / M. G. Colazo, R. J. Mapletoft // *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*. – 2014. – 55(8). – P. 772–780.
13. McDougall, S. Effects of treatment of anestrous dairy cows with gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin, and progesterone / S. McDougall // *Journal of dairy science*. – 2010. – 93(5). – P.1944–1959. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2305>.
14. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос, 1983. – 400 с.
15. Гавриченко, Н. И. Эндокринный статус и метаболический профиль крови коров с разным уровнем плодовитости: монография / Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2007. – 204 с.
16. *Veterinary Reproduction and Obstetrics (Tenth Edition)* / Editor(s): David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C. W. England, 2019, W. B. SaundersCompanyLtd, 807–837 p. ISBN 9780702072338, <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-7233-8.00056-2>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702072338000562>).
17. Лободин К. А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно-пестрой породы и биотехнологические методы его коррекции: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук: специальность 06.02.06 <Ветеринарное акушество и биотехника репродукции животных> / Лободин Константин Алексеевич; [Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К. Д. Глинки]. – Санкт-Петербург, 2010. – 40 с.
18. Adams, G. P. Comparative patterns of follicle development and selection in ruminants / G. P. Adams // *Journal of reproduction and fertility*. – 1999. Supplement, 54. – P. 17–32.
19. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle / R. E. Short, R. A. Bellows, R. B. Staigmiller, [et al.]. // *Journal of animal science*. – 1990. – 68(3). – P.799–816. <https://doi.org/10.2527/1990.683799x>.