

ПРИМЕНЕНИЕ ГОНАДОТРОПНЫХ ГОРМОНОВ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА

Э.А. Альмтаев,

*аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский
государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов,
Россия*

В.С. Авдеенко,

*д.в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.
Саратов, Россия*

С.О. Лощинин,

*к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.
Саратов, Россия*

С.П. Перерядкина

*к.в.н. доцента кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный аграрный университет» г. Волгоград, Россия*

E-mail: almtayev92@bk.ru

Аннотация. Установлено, что при стимуляции стадии возбуждения полового цикла интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил $25,4 \pm 0,93$ часа у телок случного возраста с ациклией, тогда как у бесплодных коров $32,8 \pm 1,15$ часов. Синхронизированный половой цикл у мясных проблемных телок случного возраста с тремя волновым ростом фолликулов составляет в среднем 24 дня и четырьмя волнами роста – 28 дней, у многократно перегуливающихся бесплодных коров с тремя волновыми ростоми фолликулов 18 суток и четырьмя в среднем 21 день. Наиболее высокую концентрацию прогестерона ($6,4$ нг/мл) наблюдали на 16-й день у бесплодных коров с четырьмя волнами роста, у проблемных телок с тремя волнами – на 12-й день ($5,9$ нг/мл). Максимальная концентрация эстрадиола ($16,1$ нг/мл) наблюдалась, через 2 часа у телок и 4 часа у коров после начала течки и общего полового возбуждения. Пик концентрации ФСГ после стимуляции гонадотропными и овариальными гормонами наблюдался на 11...12 сутки у коров, а у телок на 4...5-е и 15...16 сутки. Результативность применения препарата сурфагон перед осеменением проблемных телок случного возраста составила 20,0%, а в сочетании с прогестероном – 34,0 %, у бесплодных коров, которым вводили сурфагон на фоне ФСГ-п – эффект составил 66,0 %. Применение синтетических простогландинов в период с 6 до 18 дня полового цикла эффект составляет – клатрапростина 50,0 %, эстуфалана, 50,0 %, а вот эстрофана – 46,7%. Сочетание клатрапростина с ФСГ-п дает эффект – 69,4%, фоллимагом 72,2 %, применение

эструфалана с ФСГ-п 71,4 %, а с фоллимагом – 70,3 %. Введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9 %, а с фоллимагом 72,9 %. Использование гормональных препаратов фоллимага и эстрофана эффективно при значениях прогестерона не ниже 0,5 нг/мл. При более низких концентрациях в схему обработки целесообразно включать сурфагон в дозе 10,0 мл.

Ключевые слова: синхронизация полового цикла, синтетические гормоны, телки случного возраста с ациклией и бесплодные коровы казахской белоголовой породы, шевроле и герефорд.

Введение. В современной научной и практической ветеринарной медицине по материалам исследований Авдеенко В.С., и др., [1] и Перерядкинаой С.П., и др., [2] существует проблема сохранения фертильного долголетия мясного скота, которой отводится первостепенное значение, поскольку именно ее решение – залог высокорентабельного производства мясных продуктов питания.

Основными причинами, снижающими показатели воспроизводства маточного стада, является упущения в организации и управлении технологическими процессами в мясном скотоводстве, метаболический стресс у телок случного возраста приводящий к нарушению формирования и проявлению половых циклов. У коров дородовые и послеродовые осложнения, вызывающие заболевания в половых органах и снижения функциональной активности яичников, что в последствии приводит к бесплодию и преждевременному выбитию из маточного стада.

По имеющимся данным опубликованных Перерядкиной С. П., и др., [3], проблема воспроизводства с применением туровых отелов является одной из актуальных для хозяйств России, специализирующихся на мясном скотоводстве, поскольку владельцы мясных животных несут финансовые и экономические убытки, порой приводящие к банкротству мясных предприятий. На данный момент, в ветеринарной медицине первостепенную роль отдают проблемам максимально длительного сохранения фертильной способности и долголетия у коров мясных пород, так как решение вышеописанных проблем, по мнению Almiñana С. и Cuello С. [4], являются залогом высокодоходного производства продукции мясного скотоводства и в целом рынка мясных продуктов. Однако основная проблема этой отрасли – низкий уровень плодовитости самок и как считают Brown Н. М, et. al., [5] и Gard J. А. [6] отсутствие методов проведения массовых туровых отелов, в связи с этим необходимы методы восстановления плодовитости и управления репродуктивным потенциалом мясных коров для достижения цели уплотненных отелов. Для разработки таких способов по многочисленным исследованием зарубежных специалистов Kovačić В., et. al., [7] и López–Saucedo J. [8] требуется глубокое познание механизмов течения фолликулогенеза в яичниках мясных пород самок с различным уровнем плодовитости. Работа в данном направлении позволила Looney С. R., et. al., [9] и Răcală N., et. al., [10] выделить факторы, ограничивающие плодовитость животных, и явится основой для разработки эффективных научно-обоснованных способов нормализации и стимуляции их репродуктивной способности.

Для разработки таких способов по опубликованным материалам Piccolomini M. M. [11] и Sutton-McDowall M. L., et. al., [12] требуются программы применения гонадотропных и овариальных гормонов в контексте восстановления репродукции.

Поэтому изучение процесса фолликулогенеза у мясного скота открывает новые перспективы для дальнейшего усовершенствования существующих и разработки новых теоретических и практических подходов к решению проблемы интенсификации воспроизводства маточного стада в мясном скотоводстве.

На основании неполного ретроспективного анализа литературы можно сделать следующее заключение:

- хотя существует понимание последствий риска длительного временного или постоянного бесплодия, а также некоторых механизмов патологии репродукции у самок мясных пород, остаются важные нерешенные вопросы снижения у их воспроизводительной способности;

- почему современные мясные породы так восприимчивы к нарушению процесса репродукции и так существенно снижают эффективность туровых отелов.

Цель исследования. заключается в установлении эффективности синхронизации половой функции гонадотропными и овариальными гормонами в контексте восстановления плодовитости у мясных пород скота.

Материал и методика исследований. Работа выполнена в 2016–2021 гг, опыты проводили в предприятиях различных форм собственности Волгоградской и Саратовской областей РФ, производящих говядину специализированных мясных пород.

В исследовании была применена 4-х суточная схема гормональной обработки препаратом ФСГ-п (США) в дозе 42 мг, в сравнении с двукратным введением препарата фоллимаг и сурфагона (Россия) в дозе 500 мкг и 10 мл подкожно, соответственно.

Для синхронизации полового цикла у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров была использованы гонадотропные синтетические гормоны клатрапростина, эстуфалана и суперфана на фоне введения овоариальных препаратов фоллимаг, сурфагон и ФСГ-п. Препараты вводили согласно инструкций по их применению.

У всех подопытных животных была определена динамика фолликулярного роста методом ультразвукографического исследования.

Для этих целей использовали ультразвуковой сканер Aloka SSD-210 DX с частотой 5 МГц и видеопринтер Sony UP-850, методом эхографической визуализации в режиме on-line.

Морфофункциональную оценку яичников у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных коров (n=30) проводили в динамике, способом постпрессинговой морфометрии яичников. Все эхографические изображения репродуктивных органов фиксировали в черно-белом цвете. На эхографических изображениях, проводили постпрессинговую морфометрию яичников, в компьютерной программе «Image J» – графический редактор.

У всех животных были также изучены показатели воспроизводительной способности.

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0 с использованием ПК «Pentium – 10».

Результаты исследований. Проведенные опыты показывают, что у мясного скота казахской белоголовой породы разводимого в регионе нижней Волги средняя синхронизированного полового цикла увеличена свыше $21,3 \pm 0,70$ дня, герефорд свыше $22,9 \pm 0,41$ суток, а шевроле свыше $21,7 \pm 0,51$ суток по сравнению со среднестатистическими данными в других климатических регионов где разводится мясной скот других пород.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 1.

Таблица 1 –Продолжительность синхронизированного полового цикла гнадотропными препаратами, интервал времени от начала эструса до овуляции у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных коров

Показатели/порода	Казахская белоголовая	Герефорд	Шевроле
Продолжительность полового цикла, дней	$22,3 \pm 0,11$	$21,9 \pm 0,09$	$20,7 \pm 0,11$
Интервал времени от начала эструса до овуляции, час	$26,1 \pm 0,11$	$26,8 \pm 0,12$	$27,8 \pm 0,06$

Примечание: здесь и далее: $*p < 0,05$; $**p < 0,01$, относительно казахской белоголовой породы

Интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил $26,1 \pm 1,71$ часа. При этом половой цикл у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров казахской белоголовой породы короче с одним волновым ростом фолликулов и составляет 19 дней, у коров с двумя волнами ростом фолликулов – 21 день, тремя – 24 дня и четырьмя волнами роста – 28 дней.

Полученный материал статистически обработан с выведением коэффициента достоверности и представлен в данных таблицы 2.

Таблица 2 – Динамика фолликулогенеза после синхронизации полового цикла у мясных проблемных телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров

Показатели/порода	Казахская белоголовая	Герефорд	Шевроле
Интервал между инъекцией ФСГ-п, эстрофана и приходом телок и коров в охоту, час	$33,3 \pm 0,30$	$33,9 \pm 0,59$	$31,5 \pm 0,12^*$
Срок появления второй волны роста фолликулов, дней	$10,0 \pm 0,26$	$11,8 \pm 0,25^*$	$12,7 \pm 0,32^*$
Срок появления третьей волны роста фолликулов, дней	$12,2 \pm 0,31$	$14,3 \pm 0,22^*$	$17,3 \pm 0,19^{**}$
Продолжительность доминирования фолликула, дней	$4,1 \pm 0,22$	$5,3 \pm 0,29^*$	$6,1 \pm 0,29^*$
Диаметр доминантного фолликула перед овуляцией, мм	$14,2 \pm 0,02$	$15,3 \pm 0,01$	$15,8 \pm 0,02$

Проведено определение морфометрических показателей яичников и желтых тел с последующей постпрессинговой обработкой эхограмм,

полученных на десятый день синхронизированного полового цикла (рисунок 1). В течение каждой волны роста формируется доминантный фолликул, отличающийся от субдоминантных более крупными размерами. При овуляторном половом цикле смена одного доминантного фолликула на другой происходит в среднем через 8,5 дней с колебаниями от 6 до 14 дней. В проведенных опытах установили, что у 6,7 % «проблемных» телок случного возраста наблюдалась одна волна роста фолликулов, у 6,7 % – две, у 46,8 % – три и 40 % – четыре.

Во время фазы доминирования, субдоминантные фолликулы подвергаются атризии на фоне низких концентраций ФСГ и высоких прогестерона, после периода относительной стабильности между 6 и 10 сутками полового цикла, доминантный фолликул достигает максимального диаметра 13...19 мм на 6...7 день полового цикла. Далее он уменьшается в размере и становится после 15-го дня уже слабо дифференцированным.

В зависимости от количества волн роста популяций значительные различия наблюдали в объеме желтых тел, полученные данные были обработаны статистически и представлены в виде эхограм на рисунке 2.

Так после гормональной синхронизации полового цикла у «проблемных» телок с одной волной роста фолликулов, максимальный объем желтого цикла регистрировался с 7 – го по 17 день после овуляции, а у бесплодных коров с двумя и тремя волнами роста с 8 – го по 16 день. В то время, как у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров с четырьмя волнами роста максимальный объем желтого цикла приходился на 12 и 22 день.

При этом продолжительность существования доминантного фолликула, как при трех-, так и при четырёх волновом росте популяций составляла $6,1 \pm 1,79$ дней. При трех -, и четырёх волновом росте популяций размеры доминантного фолликула составили, в среднем, $15,8 \pm 0,02$ мм в диаметре.

Размер жёлтого тела при пиковых значениях прогестерона был несколько большим у животных с тремя волнами роста фолликулов. Продолжительность существования доминантного фолликула, как при трех -, так и при четырёхволновом росте популяций фолликулов составляла $6,17 \pm 0,73$ суток у «проблемных» телок, против $6,9 \pm 0,45$ суток у бесплодных коров подвергнутых гормональной обработке.

После гормональной синхронизации полового цикла у «проблемных» телок случного возраста интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил $25,4 \pm 0,93$ часа, тогда как у при аналогичном применении гормональной синхронизации бесплодных коров $32,8 \pm 1,15$ часов. Наиболее высокую концентрацию прогестерона (6,4 нг/мл) наблюдали на 16-й день у коров с четырьмя волнами роста, у телок с тремя волнами – на 12-й день (5,9 нг/мл). В то же время, у коров и телок с тремя волнами повышение и снижение концентрации прогестерона имеет плавный характер, исключая 14 и 16-е сутки полового цикла, полученные данные графические изображены в данных рисунка 1.



Рисунок 1 – Графическое изображение средних значений концентрации прогестерона на протяжении полового цикла у коров с двумя и тремя волнами роста фолликулов

Концентрация эстрадиола в период эструса была также исследована у групп коров, включающих животных с тремя и четырьмя волнами роста популяции фолликулов, полученные данные графически изображены в данном рисунка 2.

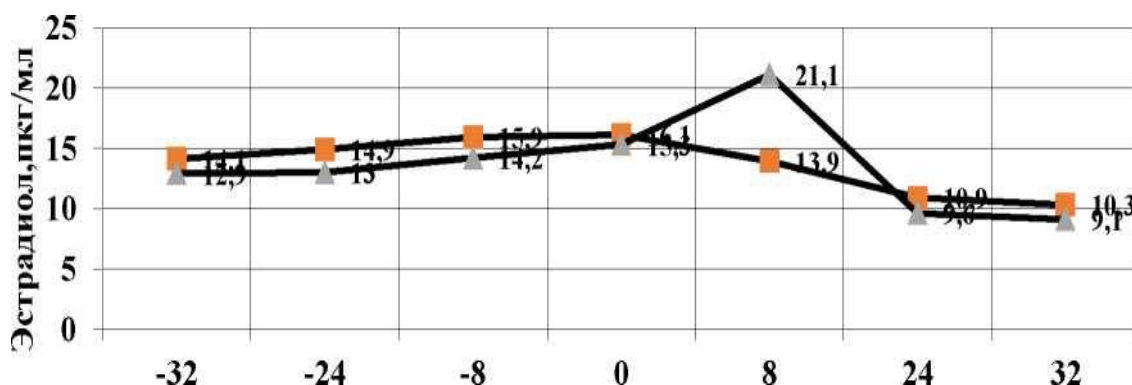


Рисунок 2 – Графическое изображение средних значений концентрации эстрадиола на протяжении эструса

Время до, и после начала охоты, ч Средние значения концентрации эстрадиола на протяжении эструса у коров. Средние значения концентрации эстрадиола на протяжении эструса у телок

Эффективность применения синтетических простагландинов в период с 6-го до 18-й день полового цикла показывает, что применение препарата клатрапростина эффект составляет 50,0 %, эстуфалана – 50,0 %, а суперфана и эстрофана – 46,7 %. В синхронизированную охоту отчётливо улучшалась оплодотворяемость до 80...90% при стабилизации сроков наступления и продолжительности охоты. Для повышения эффекта синхронизации полового цикла и оплодотворяемости коров провели опыт с комбинированным введением простагландинов и ФСГ-п и фоллимага, полученные данные математически обработаны с выведением коэффициента достоверности и представлены в таблице 3.

Таблица 3

Эффективность комбинированного применения простагландинов для синхронизации охоты у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных коров

Показатель	Клатрапростин, %	Эстуфалан, %	Суперфан, %	всего по трём группам	
				п	%
ФСГ-п					
Число обработанных животных	100,0	100,0	100,0	120	100,0
Пришли в охоту в т.ч. через:	90,0	37,5	80,0	103	85,8
1 сутки	15,0	10,0	12,5	15	12,5
2 суток	70,0	72,5	60,0	81	67,5
3 суток	5,0	4,9	7,5	7	5,8
Не проявили признаки охоты	10,0	12,5	20,0	17	14,2
Оплодотворяемость в охоту	69,4	71,4	71,9	73	70,9
Фоллимаг (500 ед)					
Число обработанных животных	100,0	100,0	100,0	120	100,0
Пришли в охоту в т.ч. через:	90,0	92,5	92,5	110	91,7
1 сутки	12,5	10,0	12,5	14	11,7
2 суток	72,5	80,0	77,5	92	76,7
3 суток	5,0	2,5	2,5	4	3,3
Не проявили признаки охоты	10,0	7,5	10,0	11	9,2
Оплодотворяемость, %	72,2	70,3	72,9	78	70,9

Результаты оказались следующими. Так сочетание клатрапростина с ФСГ-п дал эффект 69,4%, фоллитропином 72,2 %, применение эстуфалана с ФСГ-п 71,4 %, а с фоллимагом 70,3 %. Введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9 %, а с фоллимагом 72,9 %.

Выводы:

– установлено, что после синхронизации полового цикла у мясных пород скота регистрируется три волны роста фолликулов, что составило 72,5% против 27,5 процентов при четырех волновом росте. Продолжительность существования доминантного фолликула, как при трех-, так и при четырёхволновом росте популяций фолликулов составляла $6,17 \pm 0,73$ суток после синхронизации полового цикла у «проблемных» телок, против $6,9 \pm 0,45$ суток у бесплодных коров;

– размер доминантного фолликула составил, в среднем, $15,44 \pm 0,05$ мм в диаметре у «проблемных» телок случного возраста, против $13,8 \pm 0,03$ мм у бесплодных коров;

– интервал времени после синхронизации полового цикла от первых признаков охоты до овуляции составил $25,4 \pm 0,93$ часа у «проблемных» телок случного возраста, тогда как у бесплодных коров $32,8 \pm 1,15$ часов;

– наиболее высокую концентрацию прогестерона (6,4 нг/мл) наблюдали на 16-й день у коров с четырьмя волнами роста, у телок с тремя волнами – на 12-й день (5,9 нг/мл). Максимальная концентрация эстрадиола (16,1 пкг/мл) наблюдалась, примерно, через 2...4 часа после начала эструса. Пик концентрации ФСГ наблюдался на 11.12 сутки у коров и у телок на 4-5-е и 15-16 сутки;

– результативность применения препарата сурфагон перед осеменением телок случного возраста составила 20,0 %, а в сочетании с прогестероном – 34,0 %, в третьей же группе животным, которым вводили сурфагон на фоне ФСГ-п – эффект составил 66,0%;

– применение синтетических простогландинов в период с 6 до 18 дня полового цикла эффект составляет – клатрапростина 50,0%, эстуфалана, 50,0%, а вот эстрофана 46,7%. Сочетание клатрапростина с ФСГ-п дал эффект 69,4%, фоллимагом 72,2%, применение эстуфалана с ФСГ-п 71,4%, а с фоллимагом 70,3%; – введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9%, а с фоллимагом 72,9%;

– использование гормональных препаратов фоллимага и эстрофана эффективно при значениях прогестерона не ниже 0,5 нг/мл. При более низких концентрациях в схему обработки целесообразно включать сурфагон в дозе 10,0 мл.

Список использованной литературы:

1. Авдеенко В. С. Апробация гормональных препаратов для синхронизации полового цикла и индукции овуляции у мясного скота / Авдеенко В.С., Молчанов А.В., Жажгалиева А.Т., Перерядкина С.П., Кемешев Ж.О. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2018, № 3 (71). – С. 190-193.

2. Перерядкина С.П. Дифференциальное установление дисфункциональных состояний яичников у мясных коров // Перерядкина С. П. Альмтаев Э. А., Авдеенко В. С., Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. – № 4. – С. 81-85.

3. Перерядкина С. П. Особенности фолликулогенеза у коров мясных пород (казахская белоголовая, шевроле и герефорд) в контексте восстановления плодовитости / Перерядкина С. П., Авдеенко В. С., Кочарян В. Д., Кемешев Ж. О. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, №2(50), 2018. – С. 227-235.

4. Almiñana C. What is new in the cryopreservation of embryos? / C. Almiñana, C. Cuello. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul./Sept. 2015. – p.418-427.

5. Brown H. M. Metaboloepigenetics: providing alternate hypotheses for regulation of gene expression in the early embryo. /H. M. Brown, T. C. Y. Tan, J. G. Thompson. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul. / Sept. 2015. – p. 437-443.

6. Gard J. A. Research challenges involving embryo pathogen interactions. /J. A. Gard. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul. /Sept. 2015. – p. 444-449.

7. Kovačič B. Importance of Blastocyst Morphology in Selection for Transfer. / B. Kovačič, V. Vlaisavljević. – Slovenia.: University Medical Centre Maribor, 2012. – p. 161-176.

8. López-Saucedo J. Superovulation, in vivo embryo recovery and cryopreservation for Aoudad (*Ammotragus lervia*) females using osmotic pumps and

vitrification: a preliminary experience and its implications for conservation. / J. López-Saucedo, J. P. Ramón-Ugalde, J. J. Barroso-Padilla, A. M. Gutiérrez-Gutiérrez, R. Fierro, R. E. Piña-Aguilar. // Mongabay.com Open Access Journal – Tropical Conservation Science Vol.6 (1): 2013. – p. 149-157.

9. Looney C. R. Improving fertility in beef cow recipients. C. R. Looney, J. S. Nelson, H. J. Schneider, D. W. Forrest. Theriogenology 2006:65:201-209.

10. Păcală N. Possibilities to induce twin calving in cows by embryo-transfer. / N. Păcală, I. Bencsik, D. Dronca, Ada Cean, V. Carabă, A. Boleman. // Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași Lucrări Științifice – vol. 52, Seria Zootehnie, 2008. – p. 480-481.

11. Piccolomini M. M. Alterações na Morfologia e na Viabilidade no desenvolvimento de Embriões Bovinos Fecundados in vitro com Sêmen Exposto Experimentalmente à Escherichia coli Produtora da Toxina Shiga Stx2 (STEC) / M.M. Piccolomini // São Paulo, 2010. – p. 57.

12. Sutton-McDowall M. L. Metabolism in the pre-implantation oocyte and embryo. / M. L. Sutton-McDowall, J. G. Thompson. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul./Sept. 2015. – p. 408-417.