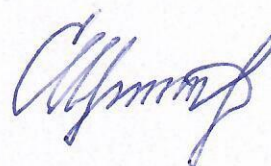


На правах рукописи



Щетинин Сергей Сергеевич

Эффективность применения крезацина в сочетании с гормональными препаратами для повышения репродуктивного потенциала телок

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург - 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Научный руководитель: доктор биологических наук, доцент,
Христиановский Павел Игоревич

Официальные оппоненты: **Аминова Альбина Ленаровна**,
доктор биологических наук, ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук», отдел животноводства, старший научный сотрудник;

Витол Владимир Адольфович,
кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», лаборатория разведения и селекции сельскохозяйственных животных (с сектором скотоводства) отдела животноводства и ветеринарной медицины, старший научный сотрудник.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Защита диссертации состоится «03» октября 2025 года в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 24.1.252.01 на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по адресу: 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 8 (3532) 30-81-70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» и на сайте: <http://www.fncbst.ru>, с авторефератом на сайтах <http://www.fncbst.ru> и <http://www.vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Завьялов
Олег Александрович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Эффективность отрасли мясного скотоводства неразрывно связана с сезонностью процессов воспроизводства (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., 2016; Эрнст Л.К., Варнавский А.Н., 2007).

Для осуществления ритмичных сезонных производственных циклов необходимо, при формировании маточных гуртов из телок случного возраста, применять приемы уплотненного ввода телок в воспроизводство. Для этого разработано немало схем синхронизации половой охоты с последующим фронтальным осеменением (Середин В.А., 2004; Анзоров В.А., 2017).

Общим недостатком этих схем является невысокая оплодотворяемость коров и телок при фронтальном осеменении – в пределах 35-45% (Зубкова Л.И. и др., 2012).

В мясном скотоводстве одной из причин низкой оплодотворяемости маток является технологический стресс, обусловленный самим процессом синхронизации (Киреев И.В., Оробец В.А., 2017).

Одним из путей снижения стрессового воздействия на организм коров и телок является применение антистрессовых (адаптогенных) препаратов при выполнении схем синхронизации половой охоты.

Выраженным адаптогенным действием обладает препарат крезацин (трекрезан), синтезированный в Иркутском НИИ органической химии. Крезацин является синтетическим аналогом ауксинов (ростовых веществ растений). Экспериментально установлено разнообразное биологическое воздействие крезацина на организм различных видов животных (Жумашева А.Б. и др., 2009).

Однако, по влиянию препарата на половую функцию самцов и самок проведены только единичные исследования (Воронков М.Г. и др., 1999).

Возникла необходимость в более глубоком изучении возможности применения препарата для повышения воспроизводительной способности крупного рогатого скота, что является актуальной задачей и составляет предмет новизны.

Степень разработанности темы. В научной литературе имеются сведения о применении крезацина для повышения различных видов продуктивности животных – мясной, шерстной, яичной (Помпаев П.М., 2014; Солохин А.Д., Надеин К.А., 2020).

На лабораторных животных проводились исследования по адаптогенному действию препарата (Воронков М.Г., Расулов М.М., 2007; Шабанов П.Д. и др., 2014). Имеются единичные сообщения о повышении плодовитости самок пушных зверей при скармливании им крезацина (Орлов П.П., Воронков М.Г., 2003).

Исследования по сочетанию адаптогенного действия препарата с его стимулирующим влиянием на половую функцию при синхронизации половой охоты телок мясной породы не проводилось. Это послужило причиной для выполнения специализированной научной работы по указанной теме.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение влияния комбинированного применения крезацина (трекрезана) и гормональных препаратов на функцию яичников и оплодотворяемость телок казахской

белоголовой породы при синхронизации половой охоты с фронтальным осеменением.

Данная работа выполнена согласно тематическому плану научно-исследовательских работ ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» на 2019-2021 гг. № 0761-219-0006 (номер госрегистрации АААА-А19-119040290045-5).

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести сравнительные испытания эффективности двух схем синхронизации половой охоты на телках казахской белоголовой породы.

2. Провести испытания комбинированного применения стимулирующих препаратов и крезацина в схеме синхронизации с двукратным применением эстрофана.

3. Провести испытания комбинированного применения крезацина и стимулирующих препаратов в схеме Ovsynch.

4. Проследить за динамикой половых гормонов и кортизола при всех указанных вариантах индукции полового цикла телок.

5. Определить оптимальный вариант синхронизации половой охоты телок.

6. Пронаблюдать за динамикой роста молодняка, полученного от подопытных телок.

7. Определить экономическую эффективность применения крезацина при синхронизации половой охоты телок.

Научная новизна. В данной работе впервые научно обоснована зависимость эффективности схемы синхронизации половой охоты от степени стрессового воздействия применяемой схемы на организм телок. Впервые изучена возможность использования адаптогенных свойств крезацина для коррекции стрессового состояния телок и повышения их оплодотворяемости при индукции полового цикла.

Теоретическая значимость работы. Полученные результаты расширяют представление о биологических свойствах крезацина. Данные по взаимосвязи крезацина с динамикой половых гормонов и кортизола могут служить основанием для дальнейшего изучения биохимических аспектов влияния препарата на активность яичников и в целом на интенсификацию половой функции.

Практическая значимость работы. В ходе исследований установлена возможность повышения оплодотворяемости телок от фронтального осеменения при комбинированном применении крезацина и специфических гормональных препаратов. В зависимости от применяемой схемы синхронизации оплодотворяемость повышается на 5,0-10,0%.

Методология и методы исследования.

При выполнении экспериментальной части работы, сборе и обработке материала, проведении лабораторных исследований использованы зооинженерные, ветеринарные, гематологические, биохимические методы. Объективность полученных данных обеспечена применением современных методик и сертифицированных приборов и оборудования. Биометрическая обработка результатов проведена с использованием приложения «Statistica 10,0».

Положения, выносимые на защиту:

1. Изменения концентрации прогестерона, ФСГ, ЛГ, эстрадиола и кортизола в сыворотке крови телок при комбинированном применении адаптогена (крезацина) и специфических гормональных препаратов при синхронизации половой охоты.

2. Повышение оплодотворяемости телок от фронтального осеменения при включении крезацина в схемы синхронизации половой охоты.

3. Экономическая эффективность применения крезацина телкам при синхронизации половой охоты.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена большим количеством экспериментальных животных и достаточным объемом полученного материала, а также современными методами исследований, соответствующими поставленным в работе цели и задачам. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в ходе исследований, основаны на убедительных фактических данных, которые приведены в таблицах и наглядно представлены в рисунках, графиках, диаграммах. Обработка цифрового материала, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных биометрических методов обработки информации и вариационной статистики.

Материалы диссертационной работы доложены и положительно оценены на научно-практических конференциях:

- Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса» (Оренбург, 2023);

- Всероссийская научно-практическая конференция «Наука в современном мире: актуальные вопросы, достижения и инновации в животноводстве и растениеводстве» (Оренбург, 2023).

Публикации результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 4 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для публикации на соискание ученой степени кандидата наук.

Получен патент на изобретение «Способ уплотнения сроков введения в воспроизводство телок» № 2808263, приоритет изобретения 18 мая 2023 г. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 28 ноября 2023 г. Срок действия исключительного права на изобретение истекает 18 мая 2043 г.

Реализация результатов исследования. Результаты работы внедрены в ООО «Жуково» Бугурусланского района Оренбургской области.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 120 страницах, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения, заключения, предложений производству и списка литературы. Содержит 34 таблиц и 8 рисунков. Список литературы включает 156 источников, в том числе 43 на иностранных языках.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика хозяйства

Исследования проводились в СПК им. Фурманова Первомайского района Оренбургской области в 2021-2022 гг. Хозяйство занимается разведением крупного рогатого скота казахской белоголовой породы с 1970-х годов. Структура стада на 1.01.2021 г.: быки-производители 58 голов, коровы 945 голов, молодняк старше года и нетели 389 голов (в т. ч. телки случного возраста 263 головы), молодняк до года 227 голов. Всего 1619 голов. Средняя живая масса коров составляет 510,1 кг, быков-производителей- 806,0 кг.

Выход телят на 100 коров в 2020-2022 гг. составлял 86,0-89,0 %. Ввод нетелей в маточное стадо в этот же период 4,6-13,6 %.

Искусственное осеменение в хозяйстве не применялось. Оплодотворение коров производилось путём вольной случки при среднем количестве коров на одного быка 30 голов.

Сезонное получение отелов в хозяйстве не организовано. Отелы происходят в течении всего года с незначительным сдвигом на зимний период: в декабре-марте получают 50-55% телят. В связи с этим, в хозяйстве была проведена серия экспериментов по применению различных схем синхронизации половой охоты телок для уплотненного ввода их в воспроизводство

2.2 Материалы и методы исследований

Объектом исследования служили телки казахской белоголовой породы в возрасте 16-20 месяцев, живой массой 340-390 кг, вышесредней упитанности, в количестве 160 голов. Содержание телок беспривязное, летом на пастбище, зимой в коровнике на глубокой несменяемой подстилке. Рационы кормления в летний и зимний периоды обеспечивали получение среднесуточного прироста живой массы подопытных телок и, в дальнейшем, нетелей на уровне 700-800 г.

Для выполнения экспериментов сформировали четыре группы телок по 40 голов в каждой (I, II, III, IV группы). Во всех четырех группах животным провели витаминизацию Е-селеном.

Для синхронизации половой охоты использовали две схемы, основанные на применении простагландинового препарата эстрофана и аналога рилизинг-гормона сурфагона, после чего провели сравнительный анализ эффективности этих схем. Структура эксперимента показана в табл. 1.

Таблица 1 – Опыт № 1

Применение двух различных схем синхронизации половой охоты телок без крезацина

Группа	Количество животных	Сутки опыта					
		1	8	11	12	14	15
I	40	эстрофан		эстрофан		сурфагон, ИО	ИО
II	40	сурфагон	эстрофан	сурфагон, ИО	ИО		

В I группе применили двукратное введение телкам эстрофана в дозе 2 мл на голову. Через 72 часа животным инъектировали сурфагон в дозе 20 мкг на голову и провели фронтальное искусственное осеменение (ИО), через 24 часа осеменение повторили. Во II группе для синхронизации использовали схему

Ovsynch: в 1-е сутки телкам ввели сурфагон в дозе 20 мкг, на 8-е сутки – эстрофан в дозе 2 мл, на 11-е сутки – сурфагон и ИО, на 12-е сутки – повтор ИО. Полученные данные по группам сравнивали между собой.

В следующих опытах эти группы телок (I и II) служили контролем.

В опыте № 2 была выполнена синхронизация по схеме с двукратным применением эстрофана с добавлением крезацина (табл. 2).

Таблица 2 – Опыт № 2

Включение крезацина в схему с двукратным применением эстрофана

Группа	Количество животных	Сутки опыта			
		1	11	14	15
III (опытная)	40	эстрофан, крезацин	эстрофан, крезацин	сурфагон, ИО	ИО
I (контрольная)	40	эстрофан	эстрофан	сурфагон, ИО	ИО

В III группе, одновременно с введением эстрофана, в 1-е и 11-е сутки опыта телкам инъецировали крезацин в виде 20%-ного водного раствора в количестве 18 мл на голову (3,6 г ДВ, что соответствует дозе 10 мг/кг живой массы). Контролем служила I группа телок (выполнение синхронизации без крезацина).

Далее в опыте № 3 провели синхронизацию по схеме Ovsynch с добавлением крезацина (табл. 3).

Таблица 3 – Опыт № 3

Включение крезацина в схему Ovsynch

Группа	Количество животных	Сутки опыта			
		1	8	11	12
IV (опытная)	40	сурфагон, крезацин	эстрофан, крезацин	сурфагон, ИО	ИО
II (контрольная)	40	сурфагон	эстрофан	сурфагон, ИО	ИО

В IV группе при синхронизации по схеме Ovsynch животным дополнительно вводили крезацин в 1-е и 8-е сутки опыта (18 мл 20%-ного водного раствора). Контролем служила II группа телок (выполнение синхронизации по этой схеме без крезацина).

Осеменяли телок глубокозамороженной спермой быков казахской белоголовой породы, ректо-цервикальным способом, двукратно, фронтально. Использовали сперму в пайетах, активность после оттаивания 4 балла.

Кровь для исследования брали у 10 телок из каждой группы в следующем порядке: в I и III группах в 1-й, 11-й и 14-й дни опыта; во II и IV – в 1-й, 8-й и 11-й дни. Во всех группах рубежными исследованиями крови являлись: 1 – перед синхронизацией, 2 – при введении эстрофана за 72 часа до ИО, 3 – в день ИО.

В крови определяли морфологические и биохимические показатели на анализаторах, а также содержание гормонов методом ИФА: фолликулолестимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего (ЛГ), прогестерона, эстрадиола и кортизола.

Учет результатов осеменения проводили через 2 месяца после осеменения методом УЗИ-сканирования.

Для контроля за развитием молодняка, полученного от подопытных животных, проводили взвешивания телят в первые сутки после рождения, а

затем ежемесячно до восьмимесячного возраста. Молочную продуктивность растелившихся опытных животных учитывали согласно живой массе их потомства в возрасте 205 дней.

Статистическая обработка проводилась с использованием приложения «Statistica 10.0».

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наличие большого количества подопытных животных и формирование из них четырех групп для применения различных комбинаций стимулирующих препаратов позволяют проанализировать результаты по трем вариантам синхронизации половой охоты телок.

3.1. Сравнительный анализ результатов применения двух схем синхронизации половой охоты телок (без крезацина)

Сроки отбора проб крови у животных в этих группах обусловлены особенностями схем синхронизации.

3.1.1. Морфологические и биохимические исследования крови

Значения основных морфологических и биохимических показателей крови телок всех групп в течение опыта существенно не изменялись. Отмечены незначительные и недостоверные колебания этих значений в пределах физиологической нормы. Необходимо отметить некоторое снижение количества гемоглобина в крови телок обеих групп к моменту осеменения (на 3,67-4,99%, $P \leq 0.05$). Это объясняется активизацией тканевого дыхания в яичниках в период быстрого созревания и овуляции фолликулов.

Содержание глюкозы в крови к моменту осеменения в обеих группах телок достоверно снизилось на 7,6-18,1 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с исходным. В этот период в организме телок происходили овуляционные процессы, что безусловно требовало энергетических затрат и их возмещения.

Следовательно, при синхронизации половой охоты телок по двум схемам не выявлено значительных изменений морфологического и биохимического состава крови, а также существенных различий по этим показателям между опытными группами животных.

3.1.2. Динамика стероидных соединений в крови телок

Таблица 4 – Изменения содержания стероидных соединений в крови телок I и II групп по периодам опыта, $M \pm m$

Показатели	I группа		
	Эстрофан двукратно		
	1 сутки	11 сутки	14 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,84±0,137	2,64±0,217	2,45±0,312
Кортизол, нмоль/л	18,21±1,184	32,37±1,563**	28,12±1,645
Прогестерон, нмоль/л	3,58±0,969	5,00±0,917*	0,91±0,194**
ФСГ, МЕ/л	2,00±0,289	1,11±0,178	2,42±0,260
ЛГ, МЕ/л	1,11±0,356	0,84±0,360	1,85±0,787
Эстрадиол, нмоль/л	0,43±0,034	0,42±0,042	0,65±0,131*

Примечание. *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$ для разности с исходным значением

Показатели	II группа		
	Схема Ovsynch		
	1 сутки	8 сутки	11 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,83±0,093	2,94±0,098	2,68±0,123
Кортизол, нмоль/л	17,34±1,835	36,14±1,426**	33,25±1,548
Прогестерон, нмоль/л	3,85±0,648	5,11±0,843*	0,91±0,428**
ФСГ, МЕ/л	1,89±0,687	1,40±0,421	2,27±0,658
ЛГ, МЕ/л	0,83±0,266	0,65±0,251	1,00±0,362**
Эстрадиол, нмоль/л	0,52±0,135	0,59±0,096	0,62±0,134*

Примечание. *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$ для разности с исходным значением

Из таблицы следует, что уровень холестерина в крови телок в обеих группах к моменту осеменения снизился на 0,15-0,39 ммоль/л (5,3-13,7%) по сравнению с исходным ($P \leq 0,05$). Известно, что холестерин является химическим предшественником всех стероидов. Предположительно, он участвует в качестве исходного материала в биосинтезе гормонов.

Содержание прогестерона в крови на пике развития желтого тела повышалось в обеих группах телок на 1,26-1,42 нмоль/л (32,7-39,7%; $P \leq 0,05$), а к моменту осеменения снижалось на 4,09-4,2 нмоль/л (81,8-82,2%; $P \leq 0,01$) по сравнению с предыдущим. С этими изменениями тесно связана циклическая динамика гипофизарных гонадотропинов, непосредственно регулирующих процессы фолликулогенеза в яичниках – ФСГ и ЛГ. Изменения содержания этих гормонов в крови телок аналогичны друг другу и находятся в обратной связи с уровнем прогестерона. В период высокой концентрации прогестерона в крови содержание ФСГ и ЛГ находилось на минимуме, а затем в течение 2-3 суток оно повысилось на 0,35-1,31 МЕ/л (53,8-118,0%; $P \leq 0,05-0,01$), обеспечивая возможность овуляции. При этом отмечено повышение уровня эстрадиола на 0,1-0,22 нмоль/л (19,2-51,2 %; $P \leq 0,05$) по сравнению с исходным (предовуляционный выброс эстрогенов).

Указанная динамика половых гормонов характерна для индуцированных половых циклов у крупного рогатого скота. В нашем исследовании она наблюдалась при выполнении обеих схем синхронизации половой охоты. Обе эти схемы предполагают четыре подхода к животным. В мясном скотоводстве это означает – длительные перегоны животных с последующими грубыми манипуляциями на фиксаторе, т.е. налицо технологический стресс.

При выполнении схемы Ovsynch (II группа) подходы к животным сближены во времени, а значит, стрессовый эффект был более сильным. Силу стрессового воздействия можно оценить по количеству кортизола в сыворотке крови подопытных животных. Динамика его концентрации в крови телок отражена также в табл. 4.

У животных I группы к моменту введения эстрофана (11-е сутки синхронизации) уровень кортизола в организме был повышен по сравнению с исходным на 14,16 нмоль/л (77,8%; $P \leq 0,05$), что говорит о выраженной стрессовой реакции. В период осеменения (14-е сутки) уровень кортизола снизился на 4,15 нмоль/л (12,8%) по сравнению с предыдущим, т.е. стрессовая реакция пошла на спад.

У телок II группы к моменту введения эстрофана (8-е сутки синхронизации) концентрация кортизола в крови была выше исходной на 18,8 нмоль/л (108,4%; $P \leq 0,01$), т.е. стрессовая реакция была более сильной и

продолжительной. В период осеменения (11-е сутки) концентрация кортизола снизилась по сравнению с предыдущей менее значительно - на 2,9 нмоль/л (8,0%). Следовательно, динамика кортизола подтверждает более сильное и продолжительное стрессовое воздействие на организм телок II группы.

3.2. Результаты опыта по включению крезацина в схему синхронизации с двукратным применением эстрофана

Эксперимент проводили на животных I и III групп. У телок I (контрольной) группы синхронизировали половую охоту путем двукратного применения эстрофана, в III группе при выполнении этой же схемы телкам одновременно двукратно инъецировали раствор крезацина. В дальнейшем проводили сравнение между группами по указанному ранее набору показателей.

3.2.1. Морфологические и биохимические показатели крови

Значения основных морфологических показателей крови телок I и III групп в течение опыта существенно не изменялись. Отмечены незначительные и недостоверные колебания этих значений в пределах физиологической нормы.

Необходимо отметить некоторое снижение количества гемоглобина в крови телок обеих групп (на 5,0-9,1%, $P < 0,05$) к моменту осеменения. Это объясняется активизацией тканевого дыхания в яичниках в период быстрого созревания и овуляции фолликулов. Максимальное снижение отмечено в III группе, т.е. у животных, получавших крезацин. Очевидно, здесь проявилось свойство крезацина участвовать в окислительно-восстановительных процессах, отмеченное разработчиками препарата.

Содержание глюкозы в крови телок снизилось по сравнению с исходным в I группе на 0,25 ммоль/л (7,6%), в III группе - на 0,3 ммоль/л или 9,6%. Снижение было достоверным ($P \leq 0,05$). Это свидетельствует об увеличении энергозатрат в организме животных обеих групп в период овуляции. При этом более значительное использование глюкозы отмечено у телок III группы, т.е. получавших крезацин.

3.2.3. Гормональные соотношения в организме

Таблица 5 – Изменения содержания стероидов в крови телок I и III групп по периодам опыта, $M \pm m$

Показатели	I группа (контрольная)		
	1 сутки	11 сутки	14 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,84±0,137	2,64±0,217	2,45±0,312
Кортизол, нмоль/л	18,21±1,184	32,37±1,563	28,12±1,645
Прогестерон, нмоль/л	3,58±0,969	5,00±0,917	0,91±0,194**
ФСГ, МЕ/л	2,00±0,289	1,11±0,178	2,42±0,260*
ЛГ, МЕ/л	1,11±0,356	0,84±0,360	1,85±0,787
Эстрадиол, нмоль/л	0,43±0,034	0,42±0,042	0,65±0,131
Показатели	III группа (опытная)		
	1 сутки	11 сутки	14 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,78±0,267	2,72±0,448	2,49±0,356
Кортизол, нмоль/л	19,45±1,772	26,32±1,564	21,66±1,278
Прогестерон, нмоль/л	3,74±0,755	5,27±0,324	0,93±0,075**
ФСГ, МЕ/л	2,76±0,312	1,24±0,468	3,20±0,795**
ЛГ, МЕ/л	1,72±0,666	1,05±0,515	1,96±0,362**
Эстрадиол, нмоль/л	0,49±0,067	0,47±0,028	0,72±0,094

Примечание. **- $P \leq 0,01$ для разности с исходным значением

Из таблицы следует, что к моменту осеменения концентрация холестерина в крови телок обеих групп достоверно снизилась на 0,29-0,39 ммоль/л (10,4-13,7 %) по сравнению с исходной. Это позволяет предположить участие холестерина в биосинтезе гормонов, регулирующих половой цикл.

Содержание прогестерона в крови телок к 11 дню синхронизации повысилось в контрольной группе на 1,42 нмоль/л (39,7 %), в опытной группе – на 1,53 нмоль/л (40,9 %). К 14 дню уровень прогестерона снизился на 4,09 нмоль/л (81,8 %) в контрольной группе и на 4,34 нмоль/л (82,4 %) в опытной группе ($P \leq 0,01$). При этом концентрация гонадотропинов изменялась противоположным образом. К 11 дню синхронизации (перед второй инъекцией эстрофана) уровень ФСГ в крови телок обеих групп был минимальным, а к 14 дню он повысился на 1,31-1,96 МЕ/л (118,0-158,1 %) по сравнению с предыдущим. Уровень ЛГ изменялся аналогично: к 11 дню он был на минимуме, а к 14 дню повысился на 0,91-1,01 нмоль/л (86,7-120,2 %). Изменения были достоверными ($P \leq 0,01$). Максимальных значений концентрации ФСГ и ЛГ в крови достигли в III группе, т. е. у животных, получавших крезацин.

Одновременно, к 14 дню синхронизации произошло повышение уровня эстрадиола в крови телок по сравнению с исходным на 53,2-54,8 %. Более высокое содержание эстрадиола в крови к моменту осеменения (14 день опыта) отмечено у животных, получавших крезацин (III группа).

При этом, у животных контрольной группы концентрация кортизола в крови в период максимального развития желтых тел в яичниках (11-й день) повысилась на 14,16 нмоль/л (77,8%; $P \leq 0,05$), а к моменту осеменения (14-й день) снизилась на 4,15 нмоль/л или 12,8%, т.е. весьма незначительно. Следовательно, стрессовое состояние продолжилось.

В опытной группе в период максимального развития желтых тел в яичниках уровень кортизола в крови телок повысился на меньшую величину (6,87 нмоль/л или 35,3%; $P \leq 0,05$), а к моменту осеменения он снизился на 4,66 нмоль/л (17,7%), т.е. почти до исходных значений. По-видимому, в данном случае стрессовый период можно считать оконченным. Таким образом, в этой группе мы наблюдали проявление антистрессового (адаптогенного) действия крезацина.

3.3. Результаты опыта по включению крезацина в схему синхронизации Ovsynch

Данную схему применяли животным II (контрольной) и IV (опытной) групп. В опытной группе, кроме того, инъекцировали телкам раствор крезацина в 1-й и 8-й дни синхронизации, после чего проведен сравнительный анализ результатов.

В рамках каждой группы можно отметить снижение содержания гемоглобина в крови по сравнению с исходным: в контрольной группе на 3,97 г/л (3,7%), в опытной группе на 14,16 г/л или 12,6% ($P \leq 0,05$). Подобное снижение уровня гемоглобина в крови телок мы наблюдали и в предыдущих опытах. По времени оно совпадает с периодом интенсивного фолликулогенеза и овуляции у телок, когда возрастает потребность в кислороде в тканях яичника. Более существенное снижение уровня гемоглобина отмечено в IV группе, т.е. у животных, получавших крезацин.

Наблюдаются также несущественные колебания значений биохимических показателей на протяжении опыта, что свидетельствует о нормальном протекании физиологических процессов у подопытных телок. Более заметным является снижение уровня глюкозы в крови телок обеих групп к моменту осеменения на 0,32-0,67 ммоль/л или 10,1-18,1% по сравнению с исходным ($P \leq 0,05$). По-видимому, в эстральном периоде индуцированного полового цикла у телок возрастает потребность в энергии, которая удовлетворяется при использовании углеводов в организме. Эти процессы происходили и в других группах животных в предыдущих опытах.

Эти изменения, равно как и колебания других морфологических показателей крови телок, не выходили за пределы физиологической нормы.

3.3.3. Изменения концентрации гормонов в крови

Таблица 6 – Изменения содержания стероидов в крови телок II и IV групп по периодам опыта, $M \pm m$

Показатели	II группа (контрольная)		
	Схема Ovsynch		
	1 сутки	8 сутки	11 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,83±0,093	2,94±0,098	2,68±0,123
Кортизол, нмоль/л	17,34±1,835	36,14±1,426**	33,25±1,548
Прогестерон, нмоль/л	3,85±0,648	5,11±0,843	0,91±0,428**
ФСГ, МЕ/л	1,89±0,687	1,40±0,421	2,27±0,658**
ЛГ, МЕ/л	0,83±0,266	0,65±0,251	1,00±0,362*
Эстрадиол, нмоль/л	0,52±0,135	0,59±0,096	0,62±0,134*
Показатели	IV группа (опытная)		
	Схема Ovsynch + крезацин		
	1 сутки	8 сутки	11 сутки
Холестерин, ммоль/л	2,74±0,162	2,82±0,098	2,52±0,151
Кортизол, нмоль/л	18,38±1,652	24,14±1,774*	20,27±1,241*
Прогестерон, нмоль/л	3,62±0,995	6,77±1,249	0,87±0,027**
ФСГ, МЕ/л	3,14±0,865	2,90±1,289	3,59±0,083*
ЛГ, МЕ/л	1,39±0,539	1,80±0,520	1,72±0,326*
Эстрадиол, нмоль/л	0,45±0,048	0,62±0,086	0,53±0,027*

Примечание. *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$ для разности с исходным значением

Из таблицы следует, что к 8 дню синхронизации уровень гонадотропинов в крови телок обеих групп был минимальным, а к 11 дню (срок фронтального осеменения по схеме Ovsynch) он существенно повысился по сравнению с предыдущим. Содержание ФСГ возросло на 0,69-0,87 МЕ/л (23,8-62,1%); содержание ЛГ – на 0,17-0,33 МЕ/л (20,5-23,7%). Одновременно произошло повышение уровня эстрадиола в обеих группах на 0,08-0,1 нмоль/л или 17,8-19,2% по сравнению с исходным (возрастание концентрации эстрогенов в крови, соответствующее предовуляторному выбросу ЛГ). Изменения были достоверными ($P \leq 0,05-0,01$). Более высокие значения концентраций ФСГ и ЛГ отмечены в крови телок IV группы, т.е. у животных, получавших крезацин.

Содержание холестерина в крови телок обеих групп в этот период снизилось на 0,15-0,22 ммоль/л (5,3-8,0%) по сравнению с исходным. Учитывая роль холестерина как химического предшественника стероидов, можно предположить возможность участия холестерина в качестве исходного материала в биосинтезе гонадотропинов и эстрогенов.

Концентрация прогестерона в крови телок к 8 дню опыта была максимальной. После инъекции эстрофана уровень прогестерона снизился к 11 дню по сравнению с предыдущим в контрольной группе на 4,02 нмоль/л или 82,2%, в опытной группе – на 5,9 нмоль/л или 87,1% ($P \leq 0,01$). Подобная динамика физиологически обоснована и характерна для индуцированных половых циклов коров. Более выраженным были изменения у животных опытной группы, т.е. при включении крезацина в схему синхронизации.

Уровень антистрессового гормона-кортизола в крови телок контрольной группы к 8 дню опыта возрос на 18,8 нмоль/л (108,4%) по сравнению с исходным, а к 11 дню снизился весьма незначительно (на 2,89 нмоль/л или 8,0%). Следовательно, стрессовое состояние присутствовало. В опытной группе, где все манипуляции проводились на фоне применения животным крезацина, уровень кортизола к 8 дню возрос незначительно (на 5,76 нмоль/л или 31,3%), а к 11 дню снизился на 3,87 нмоль/л или 16,0%, т.е. до значений, близких к исходным. Все изменения достоверны ($P \leq 0,05-0,01$). Следовательно, при применении крезацина стрессовая реакция организма телок проявилась слабее и была короче по времени.

3.4. Результаты фронтального осеменения телок при использовании различных вариантов синхронизации половой охоты

Таблица 7 – Результаты оплодотворяемости телок в эксперименте

Группа	Количество животных, голов	Оплодотворилось, голов	% оплодотворения	Индекс осеменения
I	40	17	42,5	4,7
II	40	16	40,0	5,0
III	40	19	47,5	4,2
IV	40	20	50,0	4,0

Анализ данных таблицы 7 показывает, что при двукратном применении эстрофана (I группа) получена оплодотворяемость на 2,5% выше, чем при использовании схемы Ovsynch (II группа). Меньшая оплодотворяемость телок в этой группе объясняется более сильным стрессовым воздействием на животных. Важным качественным показателем результативности стимуляции является индекс осеменения. Индекс осеменения по I группе был на 0,3 меньше, чем по II группе. В этих группах синхронизация проводилась без крезацина.

При включении крезацина в схему синхронизации с двукратным применением эстрофана (III группа) оплодотворяемость телок повысилась на 5,0% по сравнению с I группой, где крезацин не применяли. Соответственно, индекс осеменения по III группе был на 0,5 меньше, чем в I группе. Это объясняется адаптогенным (антистрессовым) воздействием препарата на организм телок.

При комбинированном применении схемы Ovsynch и крезацина (IV группа) результат синхронизации на 10,0% превысил таковой при использовании этой схемы без крезацина (II группа). Индекс осеменения по IV группе был на 1,0 ниже, чем по II группе. Этот результат также можно объяснить антистрессовым воздействием крезацина.

Таким образом, выявлена более высокая оплодотворяемость телок при включении крезацина как в схему с двукратным применением эстрофана, так и в

схему Ovsynch. Положительное влияние препарата на оплодотворяемость телок можно объяснить адаптогенными свойствами крезацина, а также участием его в биосинтезе гонадотропинов.

При синхронизации половой охоты телок без крезацина более высокий результат получен при использовании схемы с двукратным применением эстрофана, так как в этом случае животные подвергаются менее сильному стрессовому воздействию. Очевидно, эту схему можно считать более технологичной для применения в мясном скотоводстве, чем схема Ovsynch.

3.5. Наблюдения за живой массой телят, полученных от подопытных телок

Показатели живой массы молодняка приведены в таблице 8. Данные указаны по опытным группам первотелок и разделены по полу новорожденных телят.

Таблица 8 – Средние показатели роста телят, полученных от подопытных телок (M±m)

n	Пол теленка	Живая масса при рождении, кг	Живая масса при отъеме, кг	Среднесуточный прирост, г
I группа				
9	Бычки	27,8±2,05	178,4±4,13	752,8±11,67
8	Телочки	25,1±1,71	175,3±2,35	750,9±8,81
II группа				
9	Бычки	27,5±2,95	179,5±3,24	759,4±13,04
10	Телочки	25,8±1,53	176,3±2,35	750,4±6,52
III группа				
8	Бычки	27,7±2,36	178,0±3,82	750,3±12,51
8	Телочки	26,2±1,73	176,5±3,15	750,4±8,59
IV группа				
10	Бычки	27,8±2,17	178,1±5,44	751,4±19,85
10	Телочки	25,8±2,11	175,3±3,41	747,1±8,42

Из таблицы следует, что живая масса телят при рождении составляла для бычков 27,5-27,8 кг; для телочек 25,8-26,2 кг, что соответствует средним показателям для данной породы.

Разница в живой массе между группами телят невелика и недостоверна. По показателям среднесуточного прироста и живой массы при отъеме молодняка существенной разницы между группами с применением крезацина и без него также не установлено. Следовательно, применение крезацина не повлияло на весовой рост приплода у подопытных телок в эмбриональном и постэмбриональном периодах.

3.6. Определение молочности подопытных первотелок

Для выявления возможного влияния крезацина на продуктивные качества подопытных телок проведено определение их молочности. Молочная продуктивность мясных коров приравнивается к живой массе их потомства в возрасте 205 дней.

Таблица 9 – Средние показатели молочности первотелок в опытных группах (M±m)

п	Живая масса при рождении, кг	Суммарный прирост за 205 дней, кг	Живая масса в возрасте 205 дней, кг
I группа			
17	26,5±2,40	154,1±2,09	180,6±3,74
II группа			
19	26,6±2,38	154,4±2,16	181,0±3,42
III группа			
16	27,1±2,11	153,8±2,12	180,8±3,42
IV группа			
20	26,8±2,38	153,6±3,08	180,4±4,73

Согласно данным таблицы 9, значения показателя молочности первотелок четырех групп почти не отличались. Следовательно, процедура синхронизации половой охоты, равно как и применение крезацина в этот период, не оказали существенного влияния на уровень лактации этих животных после отела.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕЗАЦИНА

Таблица 10. Расчет экономической эффективности синхронизации половой охоты телок

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Количество животных, гол.	40	40	40	40
Расчетное количество дней бесплодия, суток	3120	3120	3120	3120
Расчетная сумма затрат на содержание телок в течение периода бесплодия, руб	234561,6	234561,6	234561,6	234561,6
Количество неоплодотворившихся телок, гол.	23	24	21	20
Фактическое количество дней бесплодия, суток	1794	1872	1638	1560
Фактические затраты на содержание бесплодных телок, руб.	134872,92	140736,96	123144,84	117280,8
Стоимость препаратов, руб.	7392,0	4944,0	12086,4	9638,4
Стоимость спермы, руб.	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0
Суммарный экономический эффект синхронизации по группе телок, руб.	76296,68	72880,64	83330,36	91642,4
Удельная экономическая эффективность синхронизации, руб./гол.	1907,42	1822,02	2083,26	2291,06

В нашем опыте, при включении крезацина в схему с двукратной инъекцией эстрофана получено увеличение экономического эффекта на 9,2% (III группа по сравнению с I группой). Включение крезацина в схему Ovsynch повысило сумму эффекта на 25,7% (IV группа по сравнению с II группой). При применении

различных схем синхронизации без крезацина более высокий результат получен при использованиях эстрофанной схемы по сравнению со схемой Ovsynch (в I группе на 4,5% выше, чем в II группе).

Более значительная величина общего экономического эффекта в I группе телок по сравнению с II группой позволяет считать схему синхронизации с двукратной инъекцией эстрофана более эффективной для использования в мясном скотоводстве.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При синхронизации половой охоты телок казахской белоголовой породы по схеме с двукратным применением эстрофана и по схеме Ovsynch отмечены незначительные колебания значений фоновых морфологических и биологических показателей крови в пределах физиологической нормы. Установлено снижение уровней гемоглобина (на 3,7-5,0 %) и глюкозы (на 7,6 - 18,1 %) в крови телок к моменту осеменения, что объясняется удовлетворением повышенной потребности в кислороде и возмещением высоких энергозатрат в организме животных в этот период.

2. Изменения содержания прогестерона, ФСГ, ЛГ и эстрадиола в крови телок соответствуют общим закономерностям динамики этих гормонов при индуцированном половом цикле: к моменту фронтального осеменения уровень прогестерона находится на минимуме, уровень ФСГ, ЛГ и эстрадиола – на максимуме, что обеспечивает возможность овуляции. Изменения более выражены при синхронизации по схеме с двукратным применением эстрофана: в этой группе уровень прогестерона понизился на 82,2 %, уровни ФСГ, ЛГ и эстрадиола повысились на 118,0 %, 53,0 % и 51,2 % соответственно по сравнению с предыдущим.

3. При фронтальном осеменении телок более высокая оплодотворяемость (42,5%) получена при использовании схемы с двукратным применением эстрофана, чем по схеме Ovsynch (40,0 %). Это объясняется более сильным и длительным стрессовым воздействием на организм телок при выполнении схемы Ovsynch и подтверждается стойким повышением уровня кортизола в крови животных этой группы (до 108,4 %).

4. Сравнительный анализ результатов применения двух схем синхронизации половой охоты телок позволяет считать схему с двукратным применением эстрофана более технологичной и эффективной для использования в мясном скотоводстве.

5. Включение инъекций крезацина в схему с двукратным применением эстрофана синхронизации повысило оплодотворяемость телок на 5,0 %, в схему Ovsynch – на 10,0 %. Индекс осеменения в опытных группах телок снизился на 0,5-1,0 ед. При этом отмечено наиболее благоприятное соотношение прогестерона, ФСГ, ЛГ и эстрадиола в крови животных этих групп.

6. Механизмом стимулирующего и антистрессового действия крезацина, предположительно, можно считать участие его в определённых звеньях метаболизма гонадотропинов и кортизола.

7. При включении крезацина в схемы синхронизации половой охоты не отмечено воздействия препарата на живую массу при рождении и среднесуточный прирост ее у молодняка, полученного от подопытных телок.

8. Комбинированное применение крезацина и стимулирующих препаратов в период синхронизации половой охоты не оказало влияния на значение показателя молочности у подопытных животных после отела.

9. Вследствие сокращения общего числа дней бесплодия по группам телок в результате синхронизации половой охоты получен высокий экономический эффект: при выполнении схемы с двукратным применением эстрофана – 1907,42 руб. на одну голову; при выполнении схемы Ovsynch – 1822,02 руб. на одну голову.

10. Комбинированное применение крезацина и стимулирующих препаратов повысило сумму эффекта при выполнении схемы с двукратным применением эстрофана на 9,2 %, при выполнении схемы Ovsynch – на 25,7 %. Это позволяет считать включение крезацина в схемы синхронизации половой охоты телок высокорентабельным мероприятием.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения оплодотворяемости телок при синхронизации половой охоты применять двукратные инъекции стерильного раствора крезацина, одновременно с введением стимулирующих препаратов, из расчета: 5 мл 20%-ного раствора на 100 кг живой массы подкожно или внутримышечно, что соответствует дозе крезацина 10 мг на 1 кг живой массы.

7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Тема диссертационной работы имеет перспективы для расширения исследований по следующим направлениям: изучение возможности комбинированного применения крезацина с различными гормональными и негормональными стимулирующими препаратами, отработка доз и способов введения препарата в организм животных, исследование отдаленных последствий использования крезацина в скотоводстве.

8. СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Христиановский, П. И. Динамика гормонального фона в организме тёлочек казахской белоголовой породы при использовании различных схем синхронизации половой охоты / П. И. Христиановский, С. С. Щетинин // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 1. – С. 122-131. – DOI 10.33284/2658-3135-106-1-122.

2. Христиановский, П. И. Применение крезацина при синхронизации половой охоты телок казахской белоголовой породы / П. И. Христиановский, С. А. Платонов, С. С. Щетинин // Молочное и мясное скотоводство. – 2023. – № 6. – С. 56-58. – DOI 10.33943/MMS.2023.16.39.005.

3. Эффективность применения различных схем синхронизации половой охоты телок в мясном скотоводстве / П.И. Христиановский, С.С. Щетинин, С.А. Платонов, Т.Б. Алдыяров, Е.С. Медетов // Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 1. С. 86-95. doi:10.33284/2658-3135-108-1-86

4. Щетинин С.С. Изменения показателей крови тёлочек казахской белоголовой породы под влиянием гормональных препаратов и крезацина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (112). С 175– 180. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2025-112-2-175-180>.

Патент РФ на изобретение

5. Патент № 2808263 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02, А61D 19/02. Способ уплотнения сроков введения в воспроизводство телок: № 2023112924: заявл. 18.05.2023: опубл. 28.11.2023 / П. И. Христиановский, С. С. Щетинин, С. А. Платонов [и др.]; патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук".

Щетинин Сергей Сергеевич

Эффективность применения крезацина в сочетании с гормональными препаратами для повышения репродуктивного потенциала телок

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 31.07.2025
Формат 60x90/16. Объем - 1.0 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Заказ № 8

Издательский центр ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.
460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29