

Научная статья

УДК 636.082.4

doi:10.33284/2658-3135-108-1-86

**Эффективность применения различных схем синхронизации половой охоты телок
в мясном скотоводстве**

**Павел Игоревич Христиановский¹, Сергей Сергеевич Щетинин², Станислав Андреевич Платонов³,
Тимур Бажикенович Алдыяров⁴, Ерлан Сагитович Медетов⁵**

¹²³⁴⁵Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

¹paor1953@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3902-4379>

²Shchetinin261184@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3959-1525>

³platonstas1994@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9806-412X>

⁴aldyarov97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8636-7553>

⁵erlanmedetov29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9424-4254>

Аннотация. В мясном скотоводстве перевод маточного поголовья на сезонную систему воспроизводства требует времени и может сопровождаться снижением показателя выхода молодняка. Во избежание этого разработаны различные схемы синхронизации половой охоты. Из них наиболее эффективны двукратное применение простагландинов и сочетание простагландинов с релизинг-гормоном. Однако и при этом оплодотворяемость от фронтального осеменения составляет в среднем 40 %. Резервом повышения эффективности является комбинированное применение гормональных препаратов и адаптогенов в схемах синхронизации. Для проведения сравнительных испытаний сформировали четыре группы телок казахской белоголовой породы по 40 голов в каждой. Во всех группах провели синхронизацию половой охоты по следующим протоколам: в I группе – двукратная инъекция эстрофана, во II группе – двукратная инъекция эстрофана и одновременно две инъекции раствора крезацина (адаптогена), в III группе – схема Ovsynch, в IV группе – схема Ovsynch и одновременно две инъекции раствора крезацина. В каждой группе проведено фронтальное осеменение, учтена оплодотворяемость и подсчитан экономический эффект от синхронизации. Итоги оплодотворяемости: в I группе – 42,5 %, во II группе – 47,5 %, в III группе – 40,0 %, в IV группе – 50,0 %. Пониженное значение оплодотворяемости в III группе обусловлено более сильным стрессовым воздействием на животных при выполнении схемы Ovsynch в мясном скотоводстве. Максимальный результат получен во II и IV группах, т. е. при сочетанном применении гормональных препаратов и крезацина. При подсчете экономических показателей получены аналогичные результаты: затраты на содержание бесплодных телок снизились: в I группе – 76296,68 руб., во II группе – 83330,36 руб., в III группе – 72880,64 руб., в IV группе – 91642,4 руб. Следовательно, включение крезацина в схему синхронизации половой охоты телок является экономически выгодным мероприятием.

Ключевые слова: телки, казахская белоголовая порода, синхронизация половой охоты, крезацин, оплодотворяемость, экономический эффект, рентабельность

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР за 2024-2026 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ FNWZ-2024-0001).

Для цитирования: 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. [Khristianovsky PI, Shchetinin SS, Platonov SA, Aldyarov TB, Medetov ES. Efficiency of using different schemes for synchronizing the sexual heat of heifers in beef cattle breeding. Animal Husbandry and Fodder Production. 2025;108(1):86-95. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-1-86>

Original article

Efficiency of using different schemes for synchronizing the sexual heat of heifers in beef cattle breeding

Pavel I Khristianovsky¹, Sergey S Shchetinin², Stanislav A Platonov³, Timur B Aldyarov⁴, Erlan S Medetov⁵

^{1,2,3,4,5} Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

¹paor1953@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3902-4379>

²Shchetinin261184@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3959-1525>

³platonstas1994@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9806-412X>

⁴aldyyarov97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8636-7553>

⁵erlanmedetov29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9424-4254>

Abstract. In beef cattle breeding, the transfer of mature herd to a seasonal reproduction system takes time and may be accompanied by a decrease in the yield of young animals. To avoid this, various schemes for synchronizing sexual heat have been developed. Of these, the most effective are double administration of prostaglandins and a combination of prostaglandins with releasing hormone. But even so, the fertilisation rate from frontal insemination is on average 40 %. A reserve for increasing efficiency is the combined use of hormonal drugs and adaptogens in synchronization schemes. Four groups of the Kazakh White-Headed heifers of 40 heads each were formed for comparative tests. Sexual heat was synchronized in all groups according to the following protocols: in I group - a double injection of estrophane, in II group - a double injection of estrophane and two simultaneous injections of cresacin (adaptogen) solution, in III group - the Ovsynch scheme, in IV group - the Ovsynch scheme and two simultaneous injections of cresacin solution. Frontal insemination was performed in each group, fertilization was taken into account, and the economic effect of synchronization was calculated. The results of fertilization were 42.5% in I group, 47.5% in II group, 40.0% in III group, and 50.0% in IV group. The reduced fertility rate in III group is due to a stronger stress effect on animals when performing the Ovsynch scheme in beef cattle breeding. The maximum result was obtained in II and III groups, i.e. with the combined use of hormonal drugs and cresacin. When calculating economic indicators, similar results were obtained: the cost of maintaining infertile heifers decreased in I group by 76296.68 rubles, in II group by 83330.36 rubles, in III group by 72880.64 rubles, in IV group by 91642.4 rubles, Therefore, the inclusion of cresacin in the synchronization scheme of sexual heat of heifers is an economically beneficial measure.

Keywords: heifers, Kazakh White-Headed breed, synchronization of sexual heat, fertilization, economic effect, profitability

Acknowledgments: the work was performed in accordance to the plan of research works for 2024-2026 FSBRI FRC BST RAS (No. FNWZ-2024-0001).

For citation: Khristianovsky PI, Shchetinin SS, Platonov SA, Aldyarov TB, Medetov ES. Efficiency of using different schemes for synchronizing the sexual heat of heifers in beef cattle breeding. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2025;108(1):86-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-1-86>

Введение.

В мясном скотоводстве технологически обоснованная система содержания животных базируется на сезонности воспроизводства стада (Винс М.С. и др., 2024). Перевод маточного поголовья на сезонный отел может занимать длительное время и сопровождается уменьшением количества получаемого приплода. Для ускорения этого процесса необходимо применять стимуляцию и синхронизацию половой охоты коров и телок (Аминова А.Л. и Мирошников С.А., 2022; Медетов Е.С., 2024). В настоящее время разработано несколько схем синхронизации, из которых наиболее высокая эффективность достигается при использовании простагландинов F2α (Назаров М.В. и др., 2018; Гуминская Е.Ю. и др., 2024; Кнуров Д.А. и др., 2022). В мясном скотоводстве нередко применяется двукратная инъекция простагландинов с последующим фронтальным осеменением (Кашковская Л.М. и др.,

2022). Однако оплодотворяемость при использовании этих схем невысока – до 40 % (Tibbetts TA et al., 2006).

В молочном скотоводстве чаще используют схему Ovsynch, сочетающую действие простагландинов и релизинг-гормонов (Перерядкина С. П. и др., 2022; Stangafetto ML et al., 2019). При этом оплодотворяемость достигает 40-50 %. В мясном скотоводстве применение этой схемы сопряжено с технологическими трудностями, поэтому работа по совершенствованию схем синхронизации продолжает оставаться актуальной.

Существенным резервом повышения оплодотворяемости может служить сочетанное применение гормональных препаратов и адаптогенов в схемах синхронизации. Выраженным адаптогенным действием обладает крезацин (трекрезан, иркутин) синтезированный в Иркутском НИИ органической химии. Являясь аналогом ауксинов (ростовых веществ растений), крезацин проявляет адаптогенное и общестимулирующее действие на животных, имеются сообщения о повышении плодовитости у самок при применении им крезацина (Zarubina IV, 2008; Voronkov MG et al., 2002; Voronkov MG et al., 2004; Singh VP et al., 2017).

Использование крезацина в схемах синхронизации половой охоты не исследовалось.

Цель исследования.

Провести сравнительные испытания оплодотворяемости телок казахской белоголовой породы при различных схемах синхронизации половой охоты, а также при включении в эти схемы адаптогенного препарата – крезацина.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Телки казахской белоголовой породы.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.), протоколы Женевской конвенции и принципы надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009), Руководство по работе с лабораторными животными (http://fncbst.ru/?page_id=3553). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов. Все процедуры над животными были выполнены в соответствии с правилами Комитета по этике животных ФНЦ БСТ РАН.

Схема эксперимента. Работа выполнялась в СПК им. Фурманова Первомайского района Оренбургской области. Были сформированы четыре группы телок по 40 голов в каждой, в возрасте 16-20 месяцев, живая масса – 330-390 кг. Предварительным гинекологическим обследованием патологий половой системы не выявлено. Перед началом синхронизации всем животным провели витаминизацию элеовитом.

В I группе телкам применили двукратную инъекцию эстрофана в дозе 2 мл на голову с интервалом 11 суток, затем на 14-й день ввели сурфагон в/м в дозе 20 мкг на голову и провели фронтальное осеменение, на 15-й день осеменение повторили (табл. 1). Во II группе использовали ту же схему, при этом в 1-й и 11-й дни телкам применили дополнительные подкожные инъекции раствора крезацина в дозе 10 мг/кг живой массы или 3,6 г на голову.

В III и IV группах телкам применили схему Ovsynch: в 1-й день вводили сурфагон в дозе 20 мкг на голову, на 8-й день ввели эстрофан в дозе 2 мл на голову, на 11-й день – сурфагон и ИО, на 12-й день – ИО. Кроме того, в IV группе одновременно инъекцировали телкам водный раствор крезацина подкожно в дозе 3,6 г на голову (18 мл 20 %-ного раствора) в 1-й и 8-й дни синхронизации.

Осеменение проводили глубокзамороженной спермой, ректоцервикальным способом, двукратно, фронтально. Учет результатов осеменения – через 2 месяца с помощью ультразвукового исследования.

Таблица 1. Схема опыта
Table 1. Scheme of experiment

№ группы/ No. of group	Число животных в группе/ Number of animals in the group	Дни эксперимента/ Days of experiment					
		1	8	11	12	14	15
I	40	Эстрофан/ estrophan		Эстрофан/ estrophan		Сурфагон, ИО/ surfagon, artificial insemination	ИО /artificial insemination
II	40	Эстрофан, крезацин / esrophan, cresacin		Эстрофан, крезацин / estrophan, cresacin		Сурфагон, ИО/ surfagon, artificial insemination	ИО /artificial insemination
III	40	Сурфагон/ surfagon	Эстрофан/ estrophan	Сурфагон, ИО/ surfagon, artificial insemination	ИО / artificial insemination		
IV	40	Сурфагон, крезацин / surfagon, cresacin	Эстрофан, крезацин / estrophan, cresacin	Сурфагон, ИО/ surfagon, artificial insemination	ИО / artificial insemination		

Оборудование и технические средства. Для определения стельности телок использовали УЗИ-сканер «Kaixin-5600G» (Xuzhou Kaixin Electronic Instrument Co., Китай).

Статистическая обработка. Показатель оплодотворяемости вычисляли после исследования телок на стельность путем определения процента оплодотворившихся при фронтальном осеменении от общего числа животных в группе. Индекс осеменения рассчитывали как отношение общего количества осеменений по группе телок к числу плодотворных осеменений.

Показатель снижения производственных затрат по группам телок рассчитывали по формуле:

$$\text{ИСЗ}_{\text{бт}} = \text{З}_p - \text{З}_ф - \text{С}_c - \text{С}_п,$$

где: ИСЗ_{бт} – итоговое снижение затрат на содержание бесплодных телок, руб.;

З_р – расчетная сумма затрат на содержание бесплодных телок, руб.;

З_ф – фактическая сумма затрат на содержание бесплодных телок, руб.;

С_с – стоимость спермы, руб.;

С_п – стоимость препаратов, руб.

Результаты исследований.

Важнейшим показателем эффективности синхронизации является оплодотворяемость маток от фронтального осеменения. Результаты оплодотворяемости телок в нашем опыте представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели оплодотворяемости телок в эксперименте
Table 2. Indicators of fertilization of heifers in the experiment

Группа/ Group	Количество животных, голов/ Number of animals, heads	Оплодотворилось, голов/ Fertilized, heads	% оплодотворения/ % of fertilization	Индекс осеменения/ Insemination index
I	40	17	42,5	4,7
II	40	19	47,5	4,2
III	40	16	40,0	5,0
IV	40	20	50,00	4,0

Применяемые в опыте схемы синхронизации требуют четырехкратных манипуляций на животных, причем для каждой необходим длительный перегон к месту работы. Это неминуемо приводит к стрессовому состоянию у телок, что негативно отражается на оплодотворяемости. Добавление в схемы синхронизации адаптогена – крезацина снизило силу стрессовых проявлений, что обусловило повышение оплодотворяемости телок. Во II группе оплодотворяемость была выше на 5,0 %, чем в I группе; в IV группе – на 10,0 % выше, чем в III группе. Связь крезацина с процессами биосинтеза стероидных половых гормонов и антистрессового гормона кортизола изучена нами в специальных биохимических исследованиях крови подопытных животных.

Сравнение результатов оплодотворяемости между I и III группами (две разные схемы синхронизации без крезацина) показало, что при эстрофанной схеме оплодотворяемость телок была на 2,5 % выше, чем при схеме Ovsynch. Дело в том, что при выполнении схемы Ovsynch стрессовые воздействия более уплотнены во времени, а значит и более сильны, что отрицательно влияет на оплодотворяемость.

Различия оплодотворяемости телок в опытных группах непосредственно отразились на экономической составляющей эксперимента. Известно, что экономическая эффективность отрасли мясного скотоводства определяется количеством полученного приплода и затратами на содержание коров. Следовательно, одним из важнейших показателей является количество дней бесплодия на одну голову и в целом по группе маток. Для коров – это длительность сервис-периода, т. е. число дней от отела до плодотворного осеменения. Для телок случного возраста таким показателем можно считать период от начала случной кампании до наступления стельности.

В данном случае периодом бесплодия мы считаем время от фронтального осеменения телок до контрольного исследования на стельность. В нашем опыте, согласно датам осеменения, он составляет 78 суток в каждой из четырех групп животных. Следовательно, расчетное (максимальное) количество дней бесплодия по каждой группе равно $78 \text{ суток} \times 40 \text{ голов} = 3120 \text{ суток}$. Затраты на содержание телок в хозяйстве в исследуемый период составляли 75,18 руб. в сутки на одну голову, а расчетная сумма общих затрат на группу телок за период бесплодия равнялась $75,18 \text{ руб.} \times 3120 \text{ суток} = 34561,6 \text{ руб.}$

В каждой группе часть телок оплодотворилась при фронтальном осеменении. Остались неоплодотворившимися в I группе – 23 головы, во II группе – 21 голова, в III группе – 24 головы, в IV группе – 20 голов. Следовательно, фактическое число дней бесплодия по группам составило:

В I группе – $78 \text{ суток} \times 23 \text{ головы} = 1794 \text{ суток}$;

Во II группе – $78 \text{ суток} \times 21 \text{ голову} = 1638 \text{ суток}$;

Во III группе – $78 \text{ суток} \times 24 \text{ головы} = 1892 \text{ суток}$;

Во IV группе – $78 \text{ суток} \times 20 \text{ голов} = 1560 \text{ суток}$.

При этом фактические затраты на содержание бесплодных телок по группам равны:

по I группе – $75,18 \text{ руб.} \times 1794 \text{ суток} = 134872,92 \text{ руб.}$;

по II группе – $75,18 \text{ руб.} \times 1638 \text{ суток} = 123144,84 \text{ руб.}$;

по III группе – $75,18 \text{ руб.} \times 1892 \text{ суток} = 140736,96 \text{ руб.}$;

по IV группе – $75,18 \text{ руб.} \times 1560 \text{ суток} = 117280,8 \text{ руб.}$

Таким образом, в результате синхронизации произошло снижение затрат на содержание бесплодных телок за учетный период в каждой группе. Оно вычисляется как разность между расчетной (максимальной) суммой затрат и фактическими затратами по группам телок за вычетом стоимости препаратов и стоимости спермы (табл. 3).

Из таблицы 3 следует, что уменьшение производственных затрат за учетный период по сравнению с расчетной величиной произошло в каждой группе телок. При этом сумма уменьшения затрат была выше в группах телок, получавших крезацин.

Таблица 3. Расчет снижения производственных затрат при синхронизации половой охоты телок

Table 3. Calculation of reduction of production costs when synchronizing sexual hunting of heifers

Показатели / Indicators	Группа / Group			
	I	II	III	IV
Количество животных, гол. / Number of animals, head.	40	40	40	40
Расчетное количество дней бесплодия, суток / Estimated number of infertility days, days	3120	3120	3120	3120
Расчетная сумма затрат на содержание телок в течение периода бесплодия, руб. / The estimated cost of maintaining heifers during the infertility period, rub.	234561,6	234561,6	234561,6	234561,6
Количество неоплодотворившихся телок, гол. / Number of unfertilized heifers, head.	23	21	24	20
Фактическое количество дней бесплодия, суток / The actual number of infertility days, days	1794	1638	1872	1560
Фактические затраты на содержание бесплодных телок, руб. / The actual cost of maintaining infertile heifers, rub.	134872,92	123144,84	140736,96	117280,8
Стоимость препаратов, руб. / The cost of drugs, rub.	7392	12086,4	4944	9638,4
Стоимость спермы, руб. / The cost of sperm, rub.	16000	16,000	16000	16000
Сумма снижения производственных затрат, руб. / The amount of reduction in production costs, rub.	76296,68	83330,36	72880,64	91642,4

Обсуждение полученных результатов.

Эффективность синхронизации половой охоты телок определяется многими факторами, из которых весьма существенными являются система содержания и направление продуктивности животных, а также характер применяемой схемы синхронизации (Христиановский П.И. и др., 2021).

В нашем исследовании на телках казахской белоголовой породы при использовании двукратной инъекции эстрофана оплодотворяемость животных была на 2,5 % выше, чем при использовании схемы Ovsynch. Причиной этого является более сильное стрессовое воздействие на организм при выполнении этой схемы, так как при этом необходимы более частые перегоны телок с последующим прогоном через раскол и жесткой фиксацией животных.

В этом же исследовании изучена оплодотворяемость телок при включении стресс-протектора (крезацин) в обе схемы синхронизации. При сочетании применения крезацина с двукратной инъекцией эстрофана оплодотворяемость телок повысилась на 5,0 % и достигла значения 47,5 %. При включении крезацина в схему Ovsynch оплодотворяемость была максимальной (50,0 %) и на 10,0 % превышала таковую по группе телок, не получавших крезацин. Антистрессовое, адаптогенное и иммуностимулирующее действие крезацина на животных различных видов отмечали и другие ученые (Шабанов П.Д. и др., 2014).

Одной из основных задач исследования являлось определение экономической эффективности работы. Расчет ее при синхронизации половой охоты для коров и для телок имеет свою специфику. Она обусловлена тем, что у нетелей еще не прошел растел, от них еще не получен приплод. Поэтому главной составляющей экономического эффекта по телкам принято сокращение дней бесплодия и, в итоге, снижение затрат на содержание бесплодных телок.

В нашем опыте при включении крезацина в схему с двукратной инъекцией эстрофана получено увеличения снижения затрат на 9,2 % (II группа по сравнению с I группой). Включение крезацина в схему Ovsynch повысило сумму снижения на 25,7 % (IV группа по сравнению с III группой). При применении различных схем синхронизации без крезацина более высокий результат по-

лучен при использованиях эстрофанной схемы по сравнению со схемой Ovsynch (в I группе – на 4,5 % выше, чем в III группе).

Более значительная величина снижения производственных затрат в I группе телок по сравнению с III группой позволяет считать применение схемы синхронизации с двукратной инъекцией эстрофана более эффективным для мясного скота.

Заключение.

При синхронизации половой охоты телок казахской белоголовой породы по схеме с двукратным применением эстрофана получена более высокая оплодотворяемость по сравнению со схемой Ovsynch.

Комбинированное применение крезацина и гормональных препаратов при синхронизации половой охоты телок повысило оплодотворяемость по эстрофанной схеме на 5,0 %, по схеме Ovsynch – на 10,0 %.

В результате синхронизации половой охоты телок произошло сокращение общего количества дней бесплодия по каждой группе за учетный период по сравнению с максимальным значением, что обусловило снижение производственных затрат. Более значительное снижение зафиксировано при сочетании гормональных препаратов и крезацина в схемах синхронизации.

При выполнении синхронизации половой охоты без адаптогенов можно считать схему с двукратным применением эстрофана более технологичной и эффективной для использования в мясном скотоводстве.

Список источников

1. Аминова А.Л., Мирошников С.А. Коррекция репродуктивной функции коров в послеродовой период // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7(184). С. 163-170. [Aminova AL, Miroshnikov SA. Cows reproductive function correction in the postpartum period. Bulletin of KSAU. 2022;7(184):163-170. (In Russ.)]. doi: 10.36718/1819-4036-2022-7-163-170
2. Винс М.С., Третьякова Р.Ф., Каюмов Ф.Г. Эффективность разведения калмыцкого скота в Кабардино-Балкарии: анализ и перспективы // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 2. С. 96-106. [Vince MS, Tretyakova RF, Kayumov FG. Efficiency of production of Kalmyk cattle in Kabardino-Balkaria: analysis and prospects. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(2):96-106. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-96
3. Влияние гормональных схем синхронизации телок-реципиентов на приживляемость заморожено-оттаянных эмбрионов / Д.А. Кнуров, А.В. Бригида, О.А. Скачкова и др. // Ветеринария и кормление. 2022. № 2. С. 30-32. [Knurov DA, Brigida AV, Skachkova OA, et al. Influence of hormonal schemes of synchronization of heifers-recipients on engraftment of frozen-thawed embryos. Veterinary Medicine and Feeding. 2022;2:30-32. (In Russ.)]. doi: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2022-2-8
4. Кашковская Л.М., Бобкова М.В., Бондар А.В. Эффективная синхронизация полового цикла коров с применением современных российских препаратов // Ветеринария. 2022. № 12. С. 36-40. [Kashkovskaya LM, Bobkova MV, Bondar AV. Effective synchronization of the sexual cycle of cows with the use of modern Russian drugs. Veterinary Medicine. 2022;12:36-40. (In Russ.)]. doi: 10.30896/0042-4846.2022.25.12.36-40
5. Медетов Е.С. Интерьерные показатели коров голштино-фризской породы при сочетанном применении крезацина и половых гормонов // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 2. С. 128-138. [Medetov ES. Interior parameters of the Holstein-Friesian cows with the combined use of krezacin and sex hormones. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(2):128-138. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-128
6. Перерядкина С.П., Гальченко В.А., Лисиченко Г.О. Определение эффективности ультразвукового исследования яичников при синхронизации половой охоты у коров // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 1. С. 180-185. [Pereryadkina SP, Galchenko VA,

Lisichenko GO. Determination of the effectiveness of ovarian ultrasound during synchronization of sexual hunting in cows. International bulletin of Veterinary Medicine. 2022;1:180-185. (*In Russ.*]. doi: 10.52419/issn2072-2419.2022.1.180

7. Совершенствование методики синхронизации половых циклов у коров / М.В. Назаров, С.Н. Забашта, Я.А. Руднева, В.А. Казаринов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 75. С. 150-153. [Nazarov MV, Zabashta SN, Rudneva YA, Kazarinov VA. Perfection of the synchronization technique of sexual cycles in cows. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018;75:150-153. (*In Russ.*]. doi: 10.21515/1999-1703-75-150-153

8. Способы искусственного регулирования полового цикла маточного поголовья абердин-ангусской породы / Е.Ю. Гуминская, С.В. Сидунов, Р.В. Лобан, М.Н. Сидунова // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2024. Т. 62, № 1. С. 45-56. [Guminskaya EYu, Sidunov SV, Loban RV, Sidunova MN. Methods of artificial regulation of estrous cycle of aberdeen angus breeding stock. Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series. 2024;62(1):45-56. (*In Russ.*]. doi: 10.29235/1817-7204-2024-62-1-45-56

9. Сравнительный анализ эффективности фронтального осеменения коров при различных схемах синхронизации половой охоты / П.И. Христиановский, М.С. Сеитов, С.А. Платонов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 217-220. [Khristianovsky PI, Seitov MS, Platonov SA, et al. Comparative analysis of the effectiveness of frontal insemination of cows with different schemes of synchronization of sexual heat. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;6(92):217-220. (*In Russ.*]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-217-221

10. Шабанов П.Д., Зарубина И.В., Мокренко Е.В. Фармакология трекрезан – нового иммуномодулятора и адаптогена // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2014. Т. 12. № 2. С. 12-27. [Shabanov PD, Zarubina IV, Mokrenko EV. Pharmacology of trekrezan, a new immunomodulator and adaptogenic. Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy. 2014;12(2):12-27. (*In Russ.*].

11. Singh VP, Prasad SM, Munné-Bosch S, Müller M. Editorial: phytohormones and the regulation of stress tolerance in plants: current status and future directions. Front Plant Sci. 2017;8:1871. doi: 10.3389/fpls.2017.01871

12. Stangaferro ML, Wijma RW, Giordano JO. Profitability of dairy cows submitted to the first service with the Presynch-Ovsynch or Double-Ovsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. J Dairy Sci. 2019;102(5):4546-4562. doi: 10.3168/jds.2018-15567

13. Tibbetts TA, Conneely OM, O'Malley BW. Progesterone via its receptor antagonizes the pro-inflammatory activity of estrogen in the mouse uterus. Biology of Reproduction. 1999;60(5):1158-1165. <https://doi.org/10.1095/biolreprod60.5.1158>

14. Voronkov MG, Mirskova AN, Levkovskaya GG. Carcinostatic, protective, and adaptive activities of tris-(2-hydroxyethyl)ammonium salts of arylheteroacetic acids. Dokl Biol Sci. 2002;386:404-406. doi: 10.1023/a:1020797714298

15. Voronkov MG, Pavel YG, Karus AL, Kumar YA, Shattshneider TK, Myuirsepp EY, Pavel KhYu, Poverina E, Rasulov MM. Effect of trekrezan on immunogenesis under experimental conditions. Bull Exp Biol Med. 2004;138(2):172-173. doi: 10.1023/b:bebm.0000048379.06448.c7

16. Zarubina IV. Metabolic effects of trekrezan during adaptation of rats to intermittent hypoxic hypoxia. Bull Exp Biol Med. 2008;145(1):47-50. doi: 10.1007/s10517-008-0010-0

References

1. Aminova AL, Miroshnikov SA. Cows reproductive function correction in the postpartum period. Bulletin of KSAU. 2022;7(184):163-170. doi: 10.36718/1819-4036-2022-7-163-170
2. Vince MS, Tretyakova RF, Kayumov FG. Efficiency of production of Kalmyk cattle in Kabardino-Balkaria: analysis and prospects. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(2):96-106. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-96

3. Knurov DA, Brigida AV, Skachkova OA, et al. Influence of hormonal schemes of synchronization of heifers-recipients on engraftment of frozen-thawed embryos. *Veterinary Medicine and Feeding*. 2022;2:30-32. doi: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2022-2-8
4. Kashkovskaya LM, Bobkova MV, Bondar AV. Effective synchronization of the sexual cycle of cows with the use of modern Russian drugs. *Veterinary Medicine*. 2022;12:36-40. doi: 10.30896/0042-4846.2022.25.12.36-40
5. Medetov ES. Interior parameters of the Holstein-Friesian cows with the combined use of krezacin and sex hormones. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(2):128-138. doi: 10.33284/2658-3135-107-2-128
6. Pereryadkina SP, Galchenko VA, Lisichenko GO. Determination of the effectiveness of ovarian ultrasound during synchronization of sexual hunting in cows. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2022;1:180-185. doi: 10.52419/issn2072-2419.2022.1.180
7. Nazarov MV, Zabashta SN, Rudneva YA, Kazarinov VA. Perfection of the synchronization technique of sexual cycles in cows. *Proceedings of Kuban State Agrarian University*. 2018;75:150-153. doi: 10.21515/1999-1703-75-150-153
8. Guminskaya EYu, Sidunov SV, Loban RV, Sidunova MN. Methods of artificial regulation of estrous cycle of Aberdeen Angus breeding stock. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series*. 2024;62(1):45-56. doi: 10.29235/1817-7204-2024-62-1-45-56
9. Khristianovsky PI, Seitov MS, Platonov SA, et al. Comparative analysis of the effectiveness of frontal insemination of cows with different schemes of synchronization of sexual heat. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;6(92):217-220. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-217-221
10. Shabanov PD, Zarubina IV, Mokrenko EV. Pharmacology of trekrezan, a new immunodulator and adaptogenic. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2014;12(2):12-27.
11. Singh VP, Prasad SM, Munné-Bosch S, Müller M. Editorial: phytohormones and the regulation of stress tolerance in plants: current status and future directions. *Front Plant Sci*. 2017;8:1871. doi: 10.3389/fpls.2017.01871
12. Stangaferro ML, Wijma RW, Giordano JO. Profitability of dairy cows submitted to the first service with the Presynch-Ovsynch or Double-Ovsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. *J Dairy Sci*. 2019;102(5):4546-4562. doi: 10.3168/jds.2018-15567
13. Tibbetts TA, Conneely OM, O'Malley BW. Progesterone via its receptor antagonizes the pro-inflammatory activity of estrogen in the mouse uterus. *Biology of Reproduction*. 1999;60(5):1158-1165. <https://doi.org/10.1095/biolreprod60.5.1158>
14. Voronkov MG, Mirskova AN, Levkovskaya GG. Carcinostatic, protective, and adaptive activities of tris-(2-hydroxyethyl)ammonium salts of arylheteroacetic acids. *Dokl Biol Sci*. 2002;386:404-406. doi: 10.1023/a:1020797714298
15. Voronkov MG, Pavel YG, Karus AL, Kumar YA, Shattshneider TK, Myuirsepp EY, Pavel KhYu, Poverina E, Rasulov MM. Effect of trekrezan on immunogenesis under experimental conditions. *Bull Exp Biol Med*. 2004;138(2):172-173. doi: 10.1023/b:bebm.0000048379.06448.c7
16. Zarubina IV. Metabolic effects of trekrezan during adaptation of rats to intermittent hypoxic hypoxia. *Bull Exp Biol Med*. 2008;145(1):47-50. doi: 10.1007/s10517-008-0010-0

Информация об авторах:

Павел Игоревич Христиановский, доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29, Россия, тел.: 8(3532)43-46-78, тел.: 89877814269.

Сергей Сергеевич Щетинин, аспирант, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29; тел.: 89878775922.

Станислав Андреевич Платонов, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29, тел.: 89619483786.

Тимур Бажикенович Алдыяров, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29.

Ерлан Сагитович Медетов, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29.

Information about the authors:

Pavel I Khristianovsky, Dr. Sci. (Biology), Senior Researcher of the Department of Technology of Beef Cattle Breeding and Beef Production, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29, 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000, tel.: 8(3532)43-46-78, tel.: 89877814269.

Sergey S Shchetinin, post-graduate student, Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29, 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000.

Stanislav A Platonov, Cand. Sci. (Biology), Researcher at the Department of Technology of Beef Cattle Breeding and Beef Production, Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29, 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000, tel.: 89619483786.

Timur B Aldyarov, Cand. Sci. (Agriculture), Junior Researcher at the Department of Technology of Beef Cattle Breeding and Beef Production, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29, 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000.

Erlan S Medetov, Cand. Sci. (Agriculture), Junior Researcher at the Department of Technology of Beef Cattle Breeding and Beef Production, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29, 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000.

Статья поступила в редакцию 14.11.2024; одобрена после рецензирования 26.02.2025; принята к публикации 17.03.2025.

The article was submitted 14.11.2024; approved after reviewing 26.02.2025; accepted for publication 17.03.2025.