

Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 112-120.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2023. Vol. 106, no. 4. P. 112-120.

Научная статья
УДК 636.32/.28
doi:10.33284/2658-3135-106-4-112

Эффективность применения усовершенствованной схемы стимуляции половой охоты овцематок

Павел Игоревич Христиановский¹, Тимур Бажикинович Алдыяров², Станислав Андреевич Платонов³,
Ерлан Сагитович Медетов⁴

^{1,2,3,4}Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

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

²aldyayarov97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8636-7553>

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

⁴erlanmedetov29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9424-425>

Аннотация. Проведено испытание комбинированного применения специфических половых гормонов и биостимулятора общего действия крезацина в схеме стимуляции половой охоты овец. Для опыта были сформированы три группы овцематок романовской породы по 24 головы в каждой, в период весенней анафродизии. Всех животных витаминизировали элеовитом. В I (контрольной) группе стимуляцию половой охоты не проводили. Во II и III группах провели стимуляцию по схеме: 1 день – фоллимаг, 8-й день – прогестамаг, сурфагон. В III группе дополнительно овцам инъецировали раствор крезацина в 1 и 8 дни стимуляции. С 11 по 24 день проведена случка овцематок. Результат учитывали методом УЗИ-диагностики через 45 дней после окончания случки. Исследование динамики половых гормонов показало, что оптимальное для овуляции соотношение гормонов отмечено на 11 день стимуляции. При случке овец в этот период оплодотворяемость составила в I группе 54,2 %; во II группе – 70,8 %; в III группе – 79,2 %. Максимальная оплодотворяемость получена при включении крезацина в схему гормональной стимуляции половой охоты.

Ключевые слова: овцематки, романовская порода, стимуляция половой охоты, фоллимаг, прогестамаг, сурфагон, крезацин, оплодотворяемость

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР за 2021-2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ FSZM-2019-0006).

Для цитирования: Эффективность применения усовершенствованной схемы стимуляции половой охоты овцематок / П.И. Христиановский, Т.Б. Алдыяров, С.А. Платонов, Е.С. Медетов // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 112-120. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-120>

Original article

Efficiency of the improved scheme for estrus stimulation in ewes

Pavel I Khristianovsky¹, Timur B Aldyayarov², Stanislav A Platonov³, Erlan S Medetov⁴

^{1,2,3,4}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>

²aldyayarov97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8636-7553>

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

⁴erlanmedetov29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9424-4254>

Abstract. A test of the combined use of specific sex hormones and the general-action biostimulator krezacin was carried out in a scheme for stimulating estrus in ewes. For the experiment, three groups of Romanov breed ewes, 24 heads in each, were formed during the period of spring anaphrodisia. All animals were fortified with eleovit. In group I (control) no stimulation of estrus was carried out. In groups II

and III, stimulation was carried out according to the following scheme: 1st day - follimag, 8th day - progestamag, surfagon. In group III, sheep were additionally injected with a solution of krezacin on days 1 and 8 of stimulation. From 11 to 24 days the ewes were mated. The result was taken into account using ultrasound diagnostics 45 days after the end of mating. A study of the dynamics of sex hormones showed that the optimal ratio of hormones for ovulation was noted on the 11th day of stimulation. When sheep were mated during this period, the fertility rate in group I was 54.2%; in group II – 70.8%; in group III – 79.2%. Maximum fertility was obtained when krezacin was included in the hormonal stimulation of estrus.

Keywords: ewes, Romanov sheep, stimulation of sexual hunting, follimag, progestamag, surfagon, krezacin, fertilization

Acknowledgments: the work was performed in accordance with the research plan for 2021-2023 FSBRI FRC BST RAS (No. FSZM-2019-0006).

For citation: Khristianovsky PI, Aldyyarov TB, Platonov SA, Medetov ES. Efficiency of the improved scheme for estrus stimulation in ewes. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):112-120. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-112>

Введение

В последние годы в овцеводстве Российской Федерации отмечается определённый подъём. Появилась потребность в увеличении овцепоголовья (Куренинова Т.В., 2018; Габаев М.С., 2020). Для интенсификации процессов воспроизводства необходимо применять современные биотехнологические методы, в том числе стимуляцию половой охоты (Аузбаев С.А., 2017; Айбазов А.М.М., 2021; Айбазов А.-М.М и др., 2022; Pampori ZA et al., 2020). В овцеводстве этот приём должен сочетаться с физиологическими особенностями животных, т. е. необходимо учитывать сезонность в воспроизводстве овец (Луканина В.А., 2021; Kumar D et al., 2017; Улимбашева Р.А., 2020). Известно, что в весенний период у овцематок отмечается сезонная анафродизия (Yuldashbayev YuA et al., 2019; Martinez-Ros P and Gonzalez-Bulnes A, 2019). Именно в этот период и нужно проводить стимуляцию половой охоты с последующей случкой или осеменением овец, что позволяет значительно увеличить выход приплода (Чекункова Ю.А. и Мальцева О.Е., 2021; Зонтурлу А.К. и др., 2017; Rutigliano HM et al., 2014). Существенным резервом здесь является сочетанное применение специфических половых гормонов и биостимуляторов в схемах стимуляции половой охоты. Высокой биологической активностью обладает синтетический аналог ауксинов – крезацин. Он является адаптогеном, стимулирует различные виды продуктивности животных, имеются сообщения о повышении плодовитости самок. (Voronkov MG and Rasulov MM, 2007). Использование крезацина в схемах стимуляции половой охоты овцематок совершенно не исследовалось. Следовательно, указанная тема является актуальной, представляет интерес для производства и требует специального изучения.

Цель исследования.

Провести сравнительную оценку оплодотворяемости овцематок при выполнении различных вариантов стимуляции половой охоты и без неё.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Овцы романовской породы.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Эксперимент проводился в СПК колхоз им. Ю.А. Гагарина Оренбургской области в марте 2023 г. на овцах романовской породы в послеекотный период. Для опыта были сформированы три группы овцематок по 24 головы в каждой. Возраст животных – 3-5 лет, живая масса – 30-35 кг, патологии гениталий отсутствовали. Во всех группах овцематкам инъецировали Е-селен внутримышечно в дозе 1,5 мл на голову в 1 и 8 дни опыта. Во II и III группах проведена симуляция половой охоты по нижеуказанной схеме (табл. 1). Овцам III группы одновременно с введением гормональных препаратов инъецировали подкожно по 1,75 мл 20 %-ного водного раствора крезацина.

Таблица 1. **Схема эксперимента**
Table 1. **Experimental scheme**

Группа /Group	Количество животных/Number of animals	Дни стимуляции/ Days of stimulation		
		1	8	11-24
I	24	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. / <i>E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i>	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. / <i>E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i>	Случка/ <i>Mating</i>
II	24	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. Фоллимаг в/м 500 МЕ/гол. <i>/E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i> <i>Follimag in/m 500 IU/goal</i>	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. Прогестамаг в/м 6 мл/гол. Сурфагон в/м 3 мл/гол. / <i>E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i> <i>Progestamag in/m 6 ml/goal</i> <i>Surfagon in/m 3 ml/goal</i>	Случка/ <i>Mating</i>
III	24	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. Фоллимаг в/м 500 МЕ/гол. Крезацин п/к 1,75 мл 20 %-го раствора / <i>E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i> <i>Follimag in/m 500 IU/goal</i> <i>Krezacin n/a 1.75 ml of 20% solution</i>	Е-селен в/м 1,5 мл/гол. Прогестамаг в/м 6 мл/гол. Сурфагон в/м 3 мл/гол. Крезацин п/к 1,75 мл 20 %-го раствора / <i>E-selenium in/m 1.5 ml/goal</i> <i>Progestamag in/m 6 ml/goal</i> <i>Surfagon v/m 3 ml/goal</i> <i>Krezacin n/a 1.75 ml of 20% solution</i>	Случка/ <i>Mating</i>

Для определения уровня половых гормонов в организме овец у них брали кровь в 1, 8 и 11 дни опыта. В крови определяли содержание прогестерона, фолликулостимулирующего гормона, лютеинизирующего гормона и свободного эстриола, а также морфологические и биохимические показатели крови.

С 11 по 24 день опыта (период случки) вместе с овцематками находились три барана-производителя этой же породы, после чего баранов отделили от маток. Через 1,5 месяца после окончания случной кампании определили процент оплодотворяемости овцематок с помощью УЗИ-сканера KaixinKX-5600G.

Оборудование и технические средства. Исследования были проведены в ЦКП БСТ РАН (<http://цкп-бст.рф>). Для проведения анализов в сыворотке (плазме) крови использовался автоматический микропланшетный анализатор Infinite F200 PRO («Тесан», Австрия). Для определения фолликулостимулирующего гормона в сыворотке (плазме) крови использовался набор реагентов "ФСГ-ИФА" (К 203) («Хема», Россия). Для определения лютеотропного гормона в сыворотке и плазме крови использовался набор реагентов "ЛГ-ИФА" (К 202) («Хема», Россия). Для определения гормона прогестерона в сыворотке и плазме крови использовался набор реагентов "ПГ-ИФА" (К 209) («Хема», Россия). Для проведения анализа использовались вакуумные пробирки RusTech

вместимостью 7 мл с активатором свертывания и вакуумная пробирка RusTech вместимостью 6 мл с ЭДТА. Для инъекций использовались одноразовые стерильные иглы 18G и двусторонняя игла RusTech 20G 1/2 (1,2*38 мм). Для забора проб использовался одноразовый шприц 20 мл 3-компонентный с иглой 22G×1 1/2" (0,8×40 мм).

Статистическая обработка. Для статистической обработки использовали приложение «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Анализ включал определение средней величины по группам (M), стандартной ошибки средней (m). Достоверными считали различия средних при $P \leq 0,05$.

Результаты исследования.

Динамика уровня гормонов в организме овец в ходе опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2. Изменения содержания уровня гормонов в сыворотке крови овцематок по периодам опыта (M±m)

Table 2. Changes in the level of hormones in blood serum of ewes by experimental periods (M±m)

Показатели/ <i>Indicators</i>	I группа / I Group			II группа / II Group			III группа / III Group		
	1 сут- ки/ <i>1 day</i>	8 сут- ки/ <i>8 day</i>	11 сут- ки/ <i>11 day</i>	1 сут- ки/ <i>1 day</i>	8 сут- ки/ <i>8 day</i>	11 сут- ки/ <i>11 day</i>	1 сут- ки/ <i>1 day</i>	8 сут- ки/ <i>8 day</i>	11 сут- ки/ <i>11 day</i>
Прогестерон, нмоль/л <i>/Progesterone, nmol/l</i>	0,91± 0,047	3,02± 0,238*	0,49± 0,026*	0,98± 0,062	2,16± 1,498*	0,77± 0,033*	0,71± 0,064	3,93± 0,276*	0,66± 0,071**
ФСГ, МЕ/л <i>/FSH, ME/l</i>	1,04± 0,093	1,18± 0,021	1,41± 0,181*	3,15± 0,422	1,41± 0,285	3,11± 0,279*	2,42± 0,222	1,59± 0,127	2,04± 0,210*
ЛГ, МЕ/л <i>/LH, ME/l</i>	8,56± 0,891	8,99± 0,981	10,60± 1,594*	6,9± 1,50	5,94± 0,567	6,39± 0,597	8,71± 1,67	6,05± 0,616	10,21± 1,704*
Св. эстриол, нмоль/л <i>/St. estriol, nmol/l</i>	2,1± 0,206	2,17± 0,321	2,06± 0,161	2,32± 0,137	2,66± 0,138	2,46± 0,111	2,73± 0,303	2,64± 0,398	2,39± 0,181

Примечания: * – $P \leq 0,05$, учитывается достоверность разности с исходным значением

Note: * – $P \leq 0.05$, the reliability of the difference with the original value is taken into account

Анализ данных таблицы показывает, что уровень прогестерона в организме овец во всех трёх группах к 8 дню стимуляции повысился в 2,2-5,5 раз. Повышение было достоверным ($P \leq 0,05$). К 11 дню уровень прогестерона достоверно снизился на 64,4-83,8 % ($P \leq 0,01$). Одновременно содержание фолликулостимулирующего гормона в крови овец опытных групп к 8 дню уменьшилось на 34,3-55,3 %, а к 11 дню возросло на 28,3-120,1 % по сравнению с предыдущим. В контроле уровень ФСГ к 11 дню повысился на 35,6 % по сравнению с исходным ($P \leq 0,05$).

Непосредственную регуляцию процесса овуляции в организме самок осуществляет гипофизарный гонадотропин – ЛГ. В нашем опыте уровень ЛГ в крови овцематок опытных групп к 8 дню снизился на 13,9-30,5 %, а к 11 дню возрос на 7,8 -68,8 % по сравнению с предыдущим. У овцематок контрольной группы содержание ЛГ повысилось на 23,8 % по сравнению с исходным ($P \leq 0,05$). В тот же период содержание эстриола в крови овцематок, после повышения к 8 дню опыта, уменьшилось к 11 дню в I группе – на 5,1 %; во II группе – на 7,5 %; в III группе – на 9,5 % по сравнению с предыдущим. Это снижение содержания свободного эстриола в организме овец позволяет предположить его участие в метаболизме лютеинизирующего гормона, что способствует нарастанию количества последнего до преовуляторного уровня.

Таким образом, на основании полученных данных в эксперименте установлено, что к 11 дню стимуляции в организме овцематок формируется оптимальное для овуляции соотношение гормонов, регулирующих половой цикл (прогестерон, гонадотропины, эстрогены). Наиболее значительные изменения уровня исследуемых гормонов отмечены у овцематок III группы, получавших крезацин одновременно с проведением стимуляции половой охоты.

Выявленная закономерность динамики гормонов отразилась и на оплодотворяемости овцематок (табл. 3).

Таблица 3. Показатели оплодотворяемости овцематок

Table 3. Fertility rates of ewes

Группа / Group	Количество животных / Number of animals	Оплодотворилось после стимуляции, гол. / Fertilized after stimulation, goal	% оплодотворяемости / fertility %
I контрольная / I control	24	13	54,2
II	24	17	70,8
III	24	19	79,2

Из таблицы следует, что в контрольной группе более половины овцематок пришли в охоту и оплодотворились. Стимулирующим фактором здесь явилось присутствие барана-производителя в группе самок. В опытных группах применили гормональную стимуляцию половой охоты, поэтому во II группе оплодотворяемость была на 16,6 %, а в III группе – на 25,0 % выше, чем в контроле. Овцематкам III группы применяли крезацин, поэтому оплодотворяемость у них на 8,4 % превышала таковую во II группе.

Обсуждение полученных результатов.

Из практики овцеводства известно, что процессы воспроизводства у этих животных подчинены сезонной ритмике. В период осенней случной кампании у овцематок происходит несколько половых циклов, а в остальное время года цикличности не наблюдается. Если в период анафродизии произвести стимуляцию половой охоты у овцематок, у них проявляется цикличность и становится возможным оплодотворение (Христиановский П.И. и др., 2022а). В нашем опыте, проведённом в период весенней анафродизии, мы наблюдали после стимуляции половой охоты у овцематок изменения уровней гормонов в крови, характерные для спонтанных половых циклов. Это подтверждает полученные нами ранее данные (Христиановский П.И. и др., 2022б). К 11 дню стимуляции у овцематок сформировалось оптимальное для овуляции соотношение гормонов, регулирующих половой цикл (прогестерон, фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон). При этом предовуляторному выбросу лютеинизирующего гормона предшествовало повышение уровня эстриола.

Проведённая в оптимальные сроки случка овцематок подтвердила наше заключение. У стимулированных овец (II группа) оплодотворяемость существенно превысила таковую у контрольных животных. В III группе овцематок мы одновременно со стимуляцией применили инъекции крезацина (аналога ауксинов). При этом оплодотворяемость по сравнению со II группой повысилась на 8,4 %. У овцематок III группы отмечены также более значительные различия в уровнях гормонов к 11 дню опыта. В литературе имеются сведения о взаимосвязи метаболизма ауксинов и стероидов (Солохин А.Д. и Надеин К.А., 2020). Возможно, при включении крезацина в схему стимуляции половой охоты происходит интенсификация синтеза стероидных половых гормонов (фолликулостимулирующий гормон и лютеинизирующий гормон), что положительно воздействует на оплодотворяемость овцематок.

Заключение.

1. При гормональной стимуляции половой охоты овцематок оптимальные условия для овуляции сформировались на 11 день от начала применения препаратов.
2. При стимуляции половой охоты с применением прогестерона и гонадотропинов оплодотворяемость овцематок повысилась на 16,6 % по сравнению с контрольной.
3. При сочетанном применении гормональных препаратов и крезацина оплодотворяемость овцематок была на 8,4 % выше, чем при стимуляции без крезацина и на 25,0 % выше, чем без стимуляции.

Список источников

1. Айбазов А.-М.М., Мамонтова Т.В., Губаханов М.А. Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве мелкого рогатого скота (обзор) // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2(15). С. 29-36. [Aibazov A-MM, Mamontova TV, Gubakhanov MA. Assisted reproductive technologies in reproduction of small cattle. Agricultural Journal. 2022;15(2):29-36. (In Russ.)]. doi: 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022
2. Аузбаев С.А. Синхронизация половых циклов овец при искусственном осеменении // Зоотехния. 2017. № 11. С. 30-32. [Ausbaev SA. Synchronization of sheep sexual cycle at artificial insemination. Zootechniya. 2017;11:30-32. (In Russ.)].
3. Габаев М.С. Влияние баранов-производителей на молочность маток-дочерей карачаевской породы и динамику живой массы их потомства // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 4. С. 109-116. [Gabaev MS. Influence of rams on milkability of daughters of the Karachai breed and dynamics of live weight of their offspring. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(4):109-116. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-103-4-109
4. Итоги и перспективы использования биотехнологических методов и приемов в воспроизводстве мелких жвачных / А.-М.М. Айбазов и др. // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1(14). С. 59-72. [Aibazov A-M, et al. Results and prospects for the use of biotechnological methods and techniques in the reproduction of small ruminants. Agricultural Journal. 2021;1(14):59-72. (In Russ.)]. doi: 10.25930/2687-1254/009.1.14.2021
5. Куренинова Т.В. Эффективность выращивания молодняка овец западно-сибирской мясной породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 2(160). С. 107-111. [Kureninova TV. The efficiency of rearing young sheep of west-Siberian mutton breed. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2018;2(160):107-111. (In Russ.)].
6. Луканина В.А., Чинаров Р.Ю., Тарадайник Н.П. Сравнительное исследование результативности двух схем синхронизации половой охоты у овец // Зоотехния. 2021. № 12. С. 31-33. [Lukanina VA, Chinarov RY, Taradaynik NP. Comparative research of efficiency of two schemes of estrus synchronization in sheep. Zootechniya. 2021;12:31-33. (In Russ.)]. doi: 10.25708/ZT.2021.51.73.009
7. Методы интенсификации воспроизводства в овцеводстве (обзор) / П.И. Христиановский, С.А. Платонов, Е.С. Медетов, Т.Б. Алдыаров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022а. № 3(95). С. 259-263. [Khristianovsky PI, Platonov SA, Medetov YeS, Aldyarov TB. Methods of intensification of reproduction in sheep breeding (review). Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022a;3(95):259-263. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-95-3-259-263
8. Синхронизация эструса у овец (*Ovis aries*) породы авасси вне сезона размножения при скармливании витамина Е и мультиминеральной добавки (Se, Ca, P, Cu, Co) / А.К. Зонтурлу, С. Кадар, М. Сенмез, А. Йусе, С. Кайа // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 2. С. 331-337. [Zonturlu AK, Kacar C, Sönmez M, Yuce A, Kaya S. The effect of injectable vitamin E and trace minerals (Selenium, Calcium, Phosphate, Copper, And Cobalt) on reproductive performance during non-breeding season in awassi ewes. Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. 2017;52(2):331-337. (In Russ.)]. doi: 10.15389/agrobiology.2017.2.331rus doi: 10.15389/agrobiology.2017.2.331eng

9. Солохин А.Д., Надеин К.А. Влияние препарата трекрезан на морфологические и физические показатели крови кур-несушек // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 4(61). С. 83-89. [Solokhin A, Nadein K. The influence of the drug trekrezan on morphological and physical blood counts of laying hens. Bulletin of the BSSA named after V.R. Filippov. 2020;4(61):83-89. (*In Russ.*). doi: 10.34655/bgsha.2020.61.4.013
10. Улимбашева Р.А. Особенности роста баранчиков советской мясошерстной породы в зависимости от сроков осеменения и ягнения маток // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 2. С. 93-99. [Ulimbasheva RA. Peculiarities of growth of rams of the Soviet meat and wool breed, depending on timing of insemination and lambing of ewes. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(2):93-99. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-103-2-99
11. Христиановский П.И., Платонов С.А., Алдыяров Т.Б. Взаимодействие гонадотропинов и эстрогенов в организме овец при стимуляции половой охоты // Животноводство и кормопроизводство. 2022б. Т. 105. № 4. С. 101-110. [Khristianovskiy PI, Platonov SA, Aldyayrov TB. Gonadotropins and estrogens interaction in the body of sheep during sexual estrus stimulation. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022b;105(4):101-110. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-105-4-101
12. Чекункова Ю.А., Мальцева О.Е. Эффективность применения разработанных схем стимуляции половой охоты у овец // Вестник КрасГАУ. 2021. № 5(170). С. 122-128. [Chekunkova YuA, Maltseva OE. The effectiveness of using the developed estrus induction patterns in sheep. Bulletin of KSAU. 2021;5(170):122-128. (*In Russ.*). doi: 10.36718/1819-4036-2021-5-122-128
13. Kumar D, De K, Sejian V, Naqvi SMK. Impact of climate change on sheep reproduction. In: Sejian V, et al. editors. Sheep production adapting to climate change. Singapore: Springer; 2017:71-93. doi: 10.1007/978-981-10-4714-5_3
14. Martinez-Ros P, Gonzalez-Bulnes A. Efficiency of CIDR-based protocols including GnRH instead of eCG for estrus synchronization in sheep. Animals. 2019;9(4):146. doi: 10.3390/ani9040146
15. Pampori ZA, Sheikh AA, Aarif O, Hasin D, Bhat IA. Physiology of reproductive seasonality in sheep— an update. Biological Rhythm Research. 2020;51(4):586-598. doi: 10.1080/09291016.2018.1548112
16. Rutigliano HM, Adams BM, Jablonka-Shariff A, Boime I, Adams TE. Effect of time and dose of recombinant follicle stimulating hormone agonist on the superovulatory response of sheep. Theriogenology. 2014;82(3):455-460. doi: 10.1016/j.theriogenology.2014.05.010
17. Voronkov MG, Rasulov MM. Trecrezan: Progenitor of a new class of adaptogens and immunomodulators. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2007;41(1):1-6. doi: 10.1007/s11094-007-0001-x
18. Yuldashbayev YuA, Selionova MI, Aibazov MM et al. Estrus induction in dairy sheep during the anestrus period. Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. 2019;3(379):64-71. doi: 10.32014/2019.2518-1467.70

References

1. Aibazov A-MM, Mamontova TV, Gubakhanov MA. Assisted reproductive technologies in reproduction of small cattle. Agricultural Journal. 2022;15(2):29-36. doi: 10.25930/2687-1254/004.2.15.2022
2. Ausbaev SA. Synchronization of sheep sexual cycle at artificial insemination. Zootechniya. 2017;11:30-32.
3. Gabaev MS. Influence of rams on milkability of daughters of the Karachai breed and dynamics of live weight of their offspring. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(4):109-116. doi: 10.33284/2658-3135-103-4-109
4. Aibazov A-M, et al. Results and prospects for the use of biotechnological methods and techniques in the reproduction of small ruminants. Agricultural Journal. 2021;1(14):59-72. doi: 10.25930/2687-1254/009.1.14.2021

5. Kureninova TV. The efficiency of rearing young sheep of west-Siberian mutton breed. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2018;2(160):107-111.
6. Lukanina VA, Chinarov RY, Taradaynik NP. Comparative research of efficiency of two schemes of estrus synchronization in sheep. Zootechniya. 2021;12:31-33. doi: 10.25708/ZT.2021.51.73.009
7. Khristianovsky PI, Platonov SA, Medetov YeS, Aldyarov TB. Methods of intensification of reproduction in sheep breeding (review). Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022a;3(95):259-263. doi: 10.37670/2073-0853-2022-95-3-259-263
8. Zonturlu AK, Kacar C, Sönmez M, Yuce A, Kaya S. The effect of injectable vitamin E and trace minerals (Selenium, Calcium, Phosphate, Copper, And Cobalt) on reproductive performance during non-breeding season in awassi ewes. Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. 2017;52(2):331-337. doi: 10.15389/agrobiology.2017.2.331eng
9. Solokhin A, Nadein K. The influence of the drug trekrezan on morphological and physical blood counts of laying hens. Bulletin of the BSSA named after V.R. Filippov. 2020;4(61):83-89. doi: 10.34655/bgsha.2020.61.4.013
10. Ulimbashva RA. Peculiarities of growth of rams of the Soviet meat and wool breed, depending on timing of insemination and lambing of ewes. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(2):93-99. doi: 10.33284/2658-3135-103-2-99
11. Khristianovskiy PI, Platonov SA, Aldyarov TB. Gonadotropins and estrogens interaction in the body of sheep during sexual estrus stimulation. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022b;105(4):101-110. doi: 10.33284/2658-3135-105-4-101
12. Chekunkova YuA, Maltseva OE. The effectiveness of using the developed estrus induction patterns in sheep. Bulletin of KSAU. 2021;5(170):122-128. doi: 10.36718/1819-4036-2021-5-122-128
13. Kumar D, De K, Sejian V, Naqvi SMK. Impact of climate change on sheep reproduction. In: Sejian V, et al. editors. Sheep production adapting to climate change. Singapore: Springer; 2017:71-93. doi: 10.1007/978-981-10-4714-5_3
14. Martinez-Ros P, Gonzalez-Bulnes A. Efficiency of CIDR-based protocols including GnRH instead of eCG for estrus synchronization in sheep. Animals. 2019;9(4):146. doi: 10.3390/ani9040146
15. Pampori ZA, Sheikh AA, Aarif O, Hasin D, Bhat IA. Physiology of reproductive seasonality in sheep— an update. Biological Rhythm Research. 2020;51(4):586-598. doi: 10.1080/09291016.2018.1548112
16. Rutigliano HM, Adams BM, Jablonka-Shariff A, Boime I, Adams TE. Effect of time and dose of recombinant follicle stimulating hormone agonist on the superovulatory response of sheep. Theriogenology. 2014;82(3):455-460. doi: 10.1016/j.theriogenology.2014.05.010
17. Voronkov MG, Rasulov MM. Trecrezan: Progenitor of a new class of adaptogens and immunomodulators. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2007;41(1):1-6. doi: 10.1007/s11094-007-0001-x
18. Yuldashbayev YuA, Selionova MI, Aibazov MM et al. Estrus induction in dairy sheep during the anestrus period. Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. 2019;3(379):64-71. doi: 10.32014/2019.2518-1467.70

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, 29, тел.: 8(3532)43-46-78, сот.: 89877814269.

Тимур Бажикович Алдыяров, аспирант, специалист-исследователь отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29.

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

Ерлан Сагитович Медетов, аспирант, специалист-исследователь отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 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, cell: 89877814269.

Timur B Aldyarov, PhD student, research specialist 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.

Stanislav A Platonov, Cand. Sci. (Biology), Specialist 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.: 89619483786.

Erlan S Medetov, PhD student, research specialist 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.

Статья поступила в редакцию 07.11.2023; одобрена после рецензирования 23.11.2023; принята к публикации 11.12.2023.

The article was submitted 07.11.2023; approved after reviewing 23.11.2023; accepted for publication 11.12.2023.