Сельскохозяйственный журнал. 2023. №1 (16). С. 53-60
Agricultural journal. 2023; 16 (1). P. 53-60

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.32/38.082.453.5
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.1.16.2023

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОЛОВОМ ЦИКЛЕ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА
**(дискуссионная статья предлагается для обсуждения)**

**Али-Магомет Муссаевич Айбазов**
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, Ставропольский край, Михайловск, E-mail: info@fnac.center

**Аннотация.** В статье анализируется определение термина «половой цикл», данное многими известными исследователями, приводятся классификации половых циклов вместе с понятиями о стадиях цикла, подробно рассматривается учение У. Хипе, разделившего половой цикл на несколько фаз и давшего им названия и определения: первая – подготовительная (проэструс) стадия, вторая – основная стадия половой активности (эструс), третья – стадия возврата в состояние покоя (метэструс) и завершающая – стадия относительного покоя (диэструс). Отмечается, что практически все зарубежные и отечественные исследователи принимают за основу стадийность полового цикла самок, включающий три периода – возбуждение, торможение, уравновешивание. Рассматриваются три последовательных фазы полового цикла, отражающие определенное функциональное состояние центральной нервной системы и ее реактивность к различным внешним и внутренним раздражителям, – предовуляционная, постовуляционная, лютеиновая. Подчеркивается безусловная стадийность полового цикла самок, различающихся по внешним поведенческим реакциям и последовательным интерьерным физиологическим процессам, которые детерминируются сложным нейрогуморальным механизмом, «запускающийся» в свою очередь переменными факторами внешней среды. Вместе с тем в статье дискутируется необходимость использования трех широко распространенных терминов для описания половых рефлексов – охота, течка, овуляция. Обосновывается, что существующее разделение на фазы (феномены) внутри стадии возбуждения полового цикла (созревание фолликула и овуляции, течка, общая реакция (полового возбуждения) и охоты) в определенной степени является условным. Утверждается, что все феномены стадии возбуждения полового цикла существуют в рамках единого симптомокомплекса с условным названием «половая охота» (эструс), в который входят другие феномены как ее неотъемлемые части.

**Ключевые слова**: мелкие жвачные, половой цикл, охота, эструс

**Для цитирования:** Айбазов А.-М. М. Актуальные представления о половом цикле мелкого рогатого скота (дискуссионная статья предлагается для обсуждения) // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1 (16). С. 53-60.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.1.16.2023

Zootechny and veterinary science

Original article

**RELEVANT CONCEPTS OF THE SEXUAL CYCLE OF SMALL CATTLE (a discussion article is proposed for discussion)**

**Ali-Magomet M. Aibazov**
Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus Federal Agricultural Research Center", Stavropol Territory, Mikhailovsk, E-mail: info@fnac.center

**Abstract.** The article analyses the definition of the term "sexual cycle", which was given by many famous researchers. The classifications of the sexual cycles are given, together with the concepts of the cycle stages. The teaching of W. Heape, who divided the sexual cycle into several stages and gave them names and definitions, is examined in detail. They are as follows: the first, preparatory (proestrus), the second, main stage of mating activity (estrus), the resting stage (metestrus) and the final stage of relative rest (diestrus). It is noted that practically all foreign and Russian researchers take as a basis the staging of female sexual cycle, which include three stages: excitation, inhibition, equilibration. Three consecutive stages of the sexual cycle are considered: preovulatory, postovulatory, luteal, which reflect a certain functional state of the central nervous system and its respondence to various external and internal stimuli. The definitive staging of the female sexual cycle is emphasized. The stages differ in external behavioural reactions and consecutive interior physiological processes that are determined by a complex neurohumoral mechanism, which in turn is "triggered" by variable environmental factors. At the same time, the article disputes the necessity of using the three commonly used terms – heat, oestrus and ovulation to describe the sexual reflexes. It is explained that the existing division into phases (phenomena) within the stage of sexual cycle excitation (follicle maturation and ovulation, oestrus, general reaction (sexual arousal) and heat) is, to some extent, conventional. It is claimed that all the phenomena of the excitation stage of the sexual cycle exist within a set of symptoms with the conventional name "heat" (oestrus),which includes other phenomena as integral parts of it.

**Key words**: small ruminants, sexual cycle, heat, oestrus

**For citation:** Aibazov A.-M. M. Relevant concepts of the sexual cycle of small cattle (discussion paper) // Agricultural journal. 2023; 16(1). P. 53-60.
DOI 10.48612/FARC/2687-1254/006.1.16.2023

В последние десятилетия в овцеводстве страны сложилась неблагоприятная ситуация с воспроизводством овец и коз. Наряду с общим падением численности, вызванной, в первую очередь, объективными экономическими причинами, снижаются или остаются на низком уровне важнейшие параметры воспроизводства овец и коз, такие как оплодотворяемость и плодовитость маток, сохранность молодняка. Неудовлетворительные показатели воспроизводства отрицательно влияют на и без того низкую рентабельность отрасли. Для коренного улучшения ситуации с воспроизводством, наряду с изменением многих организационных, технологических, кормовых и других мер, представляется критически важным получение современных знаний о биологии размножения мелких жвачных. Исследование естественной регуляции половой функции самок мелких жвачных, знание нейроэндокринного механизма и особенностей нейрогумо-

ральной регуляции могут стать основой для разработки биотехнологических способов и приемов направленного регулирования воспроизводительной функции самок. В конечном счете это знание будет основой для коренного улучшения ситуации с воспроизводством мелких жвачных.

С момента первых попыток одомашнивания овец и коз (VII–X века до н. э.) человек наблюдал за поведением диких животных и отмечал некоторые закономерности. При этом логично предположить, что первобытный человек способен был различать самок и самцов, фиксировать различия в их поведении. Рискнем даже предположить, что ему было понятно, что изменения в поведении животных связаны с внешними факторами. Допускаем, что наш предок мог определить, что у самок диких животных в какой-то момент развития наступает репродуктивный период, при котором резко меняются поведенческие реакции как самок, так и самцов. Наивно думать, что человек на той стадии своего развития имел представления о гендерных анатомических и физиологических различиях, однако вполне допустима мысль о том, что человеку было понятно, что в результате появления половой реакции и коитуса с самцом у самок наступает беременность и самки перестают реагировать на самцов. Более того, было замечено, что после спаривания самки не только перестают принимать ухаживания самцов, но даже становятся агрессивными к ним. Через какое-то время после спаривания самки приносили потомство. Конечно же, человек не мог не замечать строгой логичности в чередовании внешних реакций животного, связанных с получением этого потомства. Таким образом, учение о половом цикле животных создавалось на основе многовековых наблюдений за поведением сначала диких, затем одомашненных животных, познания естественно протекающих у них процессов, связанных с условиями внешней среды и опыта разведения. По-видимому, дикие формы и одомашненные животные имеют много общего в плане проявления тех или иных поведенческих реакций, связанных с воспроизводством, хотя мы считаем, что одомашненные животные в значительной степени являются продуктом вмешательства человека и эволюционно представляют новое явление.

Прошло много веков, прежде чем отечественный исследователь, один из основателей ветеринарного дела в России, профессор Дерптского университета Фридрих Семенович Унтербергер в 1862 г. сообщил о ритмической смене поведенческих реакций самок, связанных со спариванием и беременностью, при этом описав некоторые физиологические изменения в половых путях самок, и показал, что изменения зависят от меняющихся условий внешней среды. Но в дальнейшем профессор увлекся изучением заболеваний животных, опасных для человека (антропозоонозы), и не продолжил своих исследований в области половых циклов. Лишь спустя почти 40 лет английский зоолог Уолтер Хипе (W.Heape) в 1900 г. формально описал репродуктивные циклы, выдвинул первую классификацию половых циклов. Для обозначения изменений поведения самок во время готовности к спариванию Хипе использовал слово «эструс» (oestrus). Любопытно, что за пять лет до этого У. Хипе впервые в мире провел успешную операцию по получению и трансплантации эмбрионов у ангорских кроликов, что для своего времени стало революционным прорывом.

Справедливости ради следует признать, что англинизированное слово «эструс» все же восходит к латинскому «oestrus», произошедшему от греческого «oistros», имеющего несколько значений, от буквального «овод» до более образного «безумие» и даже романтизированного «ветерок». В древнегреческой мифологии ревнивая богиня Гера послала овода («oistros») для наказания дочери речного бога Ио, которой овладел

муж Геры Зевс, но, чтобы скрыть свой адюльтер, Зевс превратил Ио в телку. Это же слово можно встретить у Еврипида, использовавшего эструс для обозначения «безумие» и его описания. Более близкий к текущему значению и использованию эструса термин «ойстрос» использует Геродот, чтобы описать нерест у рыб. В английском языке слово имело значение «страсть». Именно в этом смысле в 1900 г. W. Heape впервые использовал для описания гона у животных.

Половой цикл Хипе разделил на несколько фаз, дав названия и определения: первая, подготовительная стадия, называется проэструс, вторая, основная стадия половой активности, – эструс, следующая за ней стадия возврата в состояние покоя – метэструс и, наконец, завершающая стадия относительного покоя – диэструс. Автор классификации понимал всю условность такого разделения, потому что невозможно было хронологически и даже физиологически четко разграничить данные периоды. Отчасти эта систематизация явилась данью моде, так как в тот период во всех областях биологической науки ученые считали возможным создать стройную и логическую классификацию, подобную в области химии, физики, астрономии, математики и т. д. Одновременно автор ввел понятие «анэструс» для обозначения полного отсутствия половой цикличности.

По данным Хипе, проэструс проявляется внешними поведенческими признаками (беспокойство, отказ от корма, повышенная двигательная активность, гиперемия половых органов) и внутренними (развитие во внутренних половых органах пролиферативных процессов и созревание фолликулов в яичниках).

Собственно эструс (стадия течки) характеризуется положительной реакцией на самца, активным функционированием полового аппарата, проявляющимся выделением слизи, овуляцией. Во время метэструса (послетечковой стадии) на месте овулировавшего фолликула в яичнике образуется временная железа внутренней секреции (желтое тело), вырабатывающая гормон прогестерон, прекращаются активные пролиферативные процессы во внутренних половых органах. Диэструсу свойственны отрицательная реакция самки на самца, сухость слизистой оболочки влагалища, наличие и активное функционирование желтого тела в яичнике и временное подавление роста и развития фолликулов.

Такое обозначение стадий полового цикла было принято практически всеми учеными и применялось около полувека. В 1953 г. профессор А.П. Студенцов в результате собственных исследований, а также на основе новых открытий в этой области создал, по его мнению, новое учение. По определению А.П. Студенцова, «половой цикл – сложный нейрогуморальный рефлекторный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всем организме самки от одной стадии возбуждения до другой». На наш взгляд, определение аморфное, неконкретное, обтекаемое. Достаточно убрать из данного определения слово «половой», как оно станет применимо практически к любому физиологическому состоянию самки.

По мнению А.П. Студенцова, половой цикл самок включает в себя три стадии – возбуждение, торможения и уравновешивание. Автор указывает, что «в стадию возбуждения полового цикла (1–3 дня) наблюдаются четыре феномена: течка, половое возбуждение (общая реакция), охота, созревание фолликулов и овуляция». Нетрудно заметить, что применяемые автором термины «течка» и «охота» не имеют под собой физиологического обоснования, термин «возбуждение» (общая реакция) носит общебиологический характер и лишь термины «созревание фолликулов» и «овуляция»

четко указывают на объективные и при необходимости легко верифицируемые изменения в половых органах самок. Пояснение автора, что «главной особенностью этой стадии является преобладание пролиферативных процессов в половой и других системах организма», также невозможно применить исключительно к половому циклу, так как схожие «преобладания пролиферативных процессов… в других системах организма» происходят при многих физиологических реакциях организма, не связанных с биологией размножения.

Стадия торможения, по А.П. Студенцову, продолжается несколько дней и характеризуется «ослаблением признаков полового возбуждения и течки, формированием временной эндокринной железы – желтого тела. Особенность данной стадии – преобладание процессов инволюции (обратного развития морфологических и физиологических процессов, происходивших в стадию возбуждения). Стадия уравновешивания длится 10–12 дней, характеризуется отсутствием феноменов полового цикла, равнозначными пролиферативными и дегенеративными процессами, ростом фолликулов и наличием функционально активного желтого тела» (А.П. Студенцов и др., 2005).

Понятия стадийности полового цикла у самок сельскохозяйственных животных поддержали известные ученые А.Г. Нежданов, В.С. Шипилов, Н.И. Полянцев, В.Я. Никитин и др. Сформулированные профессором А.П. Студенцовым (1953–1970) постулаты они взяли как «учение о половом цикле, основанное на положениях мичуринской биологической науки и павловской физиологии и наиболее правильное, приемлемое и научно обоснованное». В то же время академик В.К. Милованов (1962) назвал учение А.П. Студенцова о половом цикле самок «ложной метафизической теорией, несовместимой с мичуринской биологией и павловской физиологией». Предложив отбросить термин «половой цикл» как неприемлемый и даже негодный, академик предположил, что все основные феномены половой цикличности самок представляют из себя рефлексы, управление которыми происходит на основе доминант – материнской, лактационной, половой. Нельзя сказать, что новая трактовка академика В.К. Милованова приблизила понимание физиологических процессов в организме самок при подготовке к спариванию и беременности, скорее еще больше запутала. В этом нет ничего удивительного: в течение всей своей долгой и очень продуктивной жизни академик В.К. Милованов так часто менял свои взгляды на основы биологии воспроизведения сельскохозяйственных животных в зависимости от политических веяний, что его трактовка полового цикла животных не кажется чем-то из ряда вон выходящим.

Позже, в 1987 г., исследователь Р. Шорт дал свою трактовку понятию «половой цикл». Он приводит обозначение половых циклов как «поведенческой реакции самки на разнообразные внешние раздражители (зрительные, тактильные, слуховые, обонятельные, алиментарные и пр.), направленной на оплодотворение самки в наиболее оптимальное для этого время – период овуляции». Данное определение, на наш взгляд, достаточно полно отображает поведение самок во время половой активности. Как видно, Р. Шорт сознательно игнорирует не несущие конкретики термины «фазы», «феномены», а говорит о важнейшей физиологической составляющей половой охоты – овуляции – как о периоде. Однако нельзя утверждать о точности и универсальности определения Шорта хотя бы потому, что период овуляции является не «оптимальным», как он пишет, а единственно возможным для оплодотворения временем.

Наиболее точное определение полового цикла дал выдающийся отечественный ученый профессор А.И. Лопырин (1971). Он пишет, что «в границах полового сезона воспроизводительная деятельность овец характеризуется периодическим проявлением

трех взаимосвязанных и взаимообуславливающих друг друга физиологических процессов – течки, охоты, овуляции. Соответственно, половым циклом он называет промежуток времени, через который указанные процессы повторяются у неосемененных самок. Так же, как и Хипе, половой цикл А.И. Лопырин условно разделяет на три последовательных периода или фазы – предовуляционную (предшествует выделению яйцеклетки), постовуляционную (продолжается с момента овуляции до формирования желтого тела); лютеиновую (соответствующую периоду усиленной секреции последнего). Каждая из этих фаз отражает определенное функциональное состояние центральной нервной системы и ее реактивность к различным внешним и внутренним раздражителям.

Как видно, А.И. Лопырин в определении полового цикла больше склоняется в пользу классификации, предложенной академиком В.К. Миловановым: охоту, течку и овуляцию он называет «комплексом половых рефлексов». Правда, по этой классификации тоже непонятно, каким образом можно разграничить понятия «охота» и «течка» у одного и того же животного. Нам кажется, что и в классификации А.И. Лопырина пусть и в меньшей степени, чем у других классификаторов, происходит некоторая подмена понятий. Так, говоря о половом рефлексе «охота», А.И. Лопырин совершенно справедливо пишет, что охота клинически проявляется влечением самки к самцу и готовностью ее к спариванию. То есть охотой называется физиологическая стадия у самки, когда под воздействием разных внешних и внутренних причин происходят процессы, внешне проявляющиеся в беспокойстве самки, отказе от корма, позитивной локомоторной реакции на самца и готовности спариться (т. н. «рефлекс неподвижности» при попытке самца вспрыгнуть на самку для совершения коитуса). Следовательно, охота как феномен наиболее легко улавливается.

А.И. Лопырин говорит о «течке» как о *следующем (курсив автора)* феномене и описывает его как «сложный комплекс морфологических и физиологических изменений, наблюдаемых в родополовых путях самки и обеспечивающих нормальное оплодотворение яйца и развитие зародыша». Трудно что-либо возразить против такого четкого определения, кроме одного: что данный «сложный комплекс морфологических и физиологических изменений» происходит во время феномена «охота», изменения являются неотъемлемой частью «охоты», а не отдельным половым рефлексом или феноменом. Эти изменения, происходящие во время феномена «охота», подготавливают все внутренние половые органы к наступлению успешной беременности. А.И. Лопырин блестяще описывает все изменения, наблюдающиеся во всех отделах полового тракта: изменения в яйцеводах и яичниках, сокращения матки и приход в состояние тургора, усиленная секреторная функция маточных желез, изменения pH слизистого секрета и другие. Кардинальные изменения происходят и с гормональным фоном. Но эти реакции организма самки, повторимся, происходят во время феномена «охота». Таким образом, как нам представляется, нет необходимости выделять «течку» как отдельный половой рефлекс или феномен.

Следуя подобной логике, по-видимому, нет необходимости также выделять «овуляцию» как отдельный половой феномен. Безусловно, следует четко понимать, что половая охота – это не только клиническое проявление полового возбуждения самки, но и физиологический критерий полноценности всех процессов, возникающих в половом тракте овцы, в первую очередь овуляции. По определению А.И. Лопырина, «овуляцией называется процесс, происходящий в яичниках и связанный с разрывом фолликула и выделением женской половой клетки». Он подчеркивает, что «быстрое увеличение фолликула начинается после наступления охоты, точнее, во второй ее половине»,

то есть, иными словами, созревание фолликулов и овуляция, как и течка, хронологически происходят во время охоты и являются ее частью. Зачем же в таком случае выделять «овуляцию» как какой-то обособленный, самостоятельный процесс? Не логичнее ли весь сложный «комплекс половых рефлексов» заменить одним термином – «половая охота» (эструс), в течение которого происходят те самые «морфологические и физиологические изменения, наблюдаемые в родополовых путях самки и обеспечивающие нормальное оплодотворение яйца и развитие зародыша»?

Против такого подхода активно возражает Пронин Б.Г. (2010), утверждающий, что «симптомокомплекс каждого феномена полого цикла: созревания фолликула и овуляции, течки, общей реакции и охоты – специфические, *самостоятельные (курсив автора)* процессы и по своей сущности являются отражением тех биологических перестроек, которые происходят в половой системе самки и во всем ее организме в различные стадии полового цикла: возбуждения, торможения и физиологического уравновешивания». Более того, Пронин Б.Г. предостерегает, что «необоснованное обобщение таких специфических феноменов полового цикла как созревание фолликула и овуляции, течка, общая реакция и охота, и произвольная замена названия «половой цикл» каким-либо одним термином: либо «течка», либо «охота» запутывает практических работников и не позволяет им целенаправленно выбирать наиболее благоприятный момент для искусственного или естественного осеменения самок видов сельскохозяйственных животных. Поэтому игнорирование феноменов и стадий полового цикла является неправильным и вредным для производства, так как не дает правильных ориентиров для животновода».

Что же, убежденно, но не убедительно. Безусловно, половой цикл самок состоит из нескольких стадий, различающихся по внешним поведенческим реакциям и последовательным интерьерным физиологическим процессам, детерминирующимся сложным нейрогуморальным механизмом, который в свою очередь «запускается» переменными факторами внешней среды. Наше возражение сводится только к одному: все феномены стадии возбуждения полового цикла существуют в рамках единого симптомокомплекса с условным названием «половая охота». Для того же практического работника (техника по искусственному осеменению) невозможно вычленить, к примеру, когда кончается течка и начинается охота (или наоборот?). Как понять требование «проводить искусственное или естественное осеменение в период *наиболее яркого проявления (курсив автора)* признаков стадии возбуждения полового цикла»?

Поэтому мы убеждены, что существующее разделение на фазы (феномены) внутри стадии возбуждения полового цикла (созревание фолликула и овуляции, течка, общая реакция (полового возбуждения) и охоты) в определенной степени является условным, именно оно и запутывает специалиста по воспроизводству, не может являться и уж точно не является руководством для практического использования. Для эффективного плодотворного осеменения необходимо точно определить начало стадии возбуждения полового цикла (эструса) и знать время овуляции у разных видов сельскохозяйственных животных.

**Заключение.** В заключение хотелось бы подчеркнуть, что автор сознательно уходит от подробного описания сложного нейроэндокринного регуляторного механизма, обеспечивающего ритмичную смену физиологических процессов в половом аппарате самки и последовательное осуществление разнообразных функций, связанных с размножением, считая, что нейрогуморальная регуляция заслуживает отдельного детального внимания с учетом современных достижений в этой области. Вышеизложен-

ное является результатом многолетних наблюдений, описаний, экспериментов автора. Более того, приводимые доводы – лишь размышления и никоим образом не претендуют на истину в последней инстанции.

**Список источников**

1. Heape W. The “sexual season” of mammals and the relation of the “pro-oestrum” to menstruation. Q J Microsc Sci. 1990; 44:1-70.
2. Студенцов А.П. Ветеринарное акушерство и гинекология. Москва: Сельхозиздат, 1961. 524 с.
3. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных: Биол.-зоотехн. монография. – М.: Сельхозиздат, 1962. 696 с.
4. Лопырин, А.И. Биология размножения овец. – М.: Колос, 1971.
5. Пронин Б.Г. Учение о половом цикле и его значение для профилактики бесплодия лошадей. 2010. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Вып. 4. Т. 203. С. 221–226

**References**

1. Heape W. The “sexual season” of mammals and the relation of the “pro-oestrum” to menstruation. Q J Microsc Sci. 1990; 44: 1-70.
2. Studentsov A.P. Veterinary obstetrics and gynecology. Moscow: Selkhozizdat, 1961. 524 p.
3. Milovanov V.K. Biology of reproduction and artificial insemination of animals: Biol.-zootechn. monograph. – M.: Selkhozizdat, 1962. 696 p.
4. Lopyrin, A.I. Reproductive biology of sheep. – M.: Kolos, 1971.
5. Pronin B.G. The study on the estrous cycle and its significance for the prevention of infertility in horses. 2010. Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman. Issue. 4. V.203. P. 221-226

Информация об авторах

А.-М. М. Айбазов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории воспроизводства и репродуктивных технологий,
тел.: +7(86553) 2-32-97, E-mail: velikii-1@yandex.ru

Information about the authors

A.-M. M. Aibazov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Laboratory of reproduction and reproductive technologies, tel.: +7(86553) 2-32-97, E-mail: velikii-1@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 25.02.2023; одобрена после рецензирования 15.03.2023; принята к публикации 17.03.2023.

The article was submitted 25.02.2023; approved after reviewing15.03.2023; accepted for publication 17.03.2023.

© Айбазов А.-М. М., 2023