

22-23 мая 2024 г. / ОАО «БелВитунифарм» ; ред-кол. : С.А. Большаков (гл. ред.) [и др.]. – Должа : ОАО «БелВитунифарм», 2024.– С.52–58. 7. Влияние на морфологические показатели крови серебросодержащего комплексного препарата / П. А. Красочко [и др.] // Молодые ученые – науке и практике АПК : [Электронный ресурс] материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, г. Витебск, 25-26 апреля 2024 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – С. 286–290. 8. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови : рекомендации / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Департ. ветеринар. и прод. надзора, Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины, Каф. внутр. незараз. болезней ; С. В. Петровский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 67 с.

Поступила в редакцию 09.10.2024.

УДК 619:615.256

## ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ КОРОВ

\*Кузьмич Р.Г., \*\*Гарганчук А.А., \*Яцына В.В., \*Ходыкин Д.С., \*Лашко А.М.

\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

\*\*ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Смоленск, Российская Федерация

*В статье показана степень распространения функциональных и патологических нарушений яичников у высокопродуктивных коров в послеродовом периоде, которые в некоторых стадах достигают до 86,3 %. Отмечается наиболее высокий уровень ановуляторных половых циклов (15,1-20,9 %), по сравнению с другими нарушениями, по причине повышенной концентрации прогестерона в сыворотке крови в стадию эструс полового цикла на фоне воспалительного процесса и субинволюции матки. Приводятся результаты экспериментального исследования по изучению эффективности невысокой дозы клопростенола D (18,75 мкг) во время искусственного осеменения, синхронизированного программой G6G и санации матки препаратом «Прималакт» с целью профилактики ановуляции фолликулов. В результате отмечено, что повышается уровень оплодотворяемости на 9,5 %, и на 6,2 % снижается потеря стельности в период от 35-40 до 60-65 дней после осеменения. **Ключевые слова:** бесплодие, ановуляция фолликулов, прогестерон, простагландин Ф2-альфа, эндометрит, субинволюция матки, оплодотворяемость, коровы, стельность.*

## CAUSES OF INFERTILITY AND WAYS TO INCREASE FERTILITY IN COWS

\*Kuzmich R.G., \*\*Garganchuk A.A., \*Yatsyna V.V., \*Khodykin D.S., \*Lashko A.M.

\*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

\*\*Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russian Federation

*The article shows the prevalence of functional and pathological disorders of the ovaries in highly productive cows in the postpartum period, which in some herds reach up to 86.3%. The highest level of anovulatory sexual cycles (15,1-20,9 %) is noted, compared with other disorders, due to the increased concentration of progesterone in the blood serum in the estrus stage of the sexual cycle against the background of the inflammatory process and subinvolution of the uterus. The article presents the results of an experimental study on the effectiveness of a low dose of cloprostenol D (18,75 mcg) during artificial insemination synchronized by the G6G program and uterine sanitation with the drug «Primalact» for the purpose of preventing anovulation of follicles. As a result, it is noted that the level of fertilization increases by 9,5 % and pregnancy loss decreases by 6,2 % in the period from 35-40 to 60-65 days after insemination. **Keywords:** infertility, follicular anovulation, progesterone, prostaglandin F2-alpha, endometritis, uterine subinvolution, fertility, cows, pregnancy.*

**Введение.** Проблема бесплодия высокопродуктивных коров в условиях современных промышленных комплексов является одной из самых актуальных задач, которые решаются при проведении мероприятий по повышению показателей оплодотворяемости животных. Известно, что значительную часть из всех нарушений репродуктивной функции коров и телок составляют функциональные нарушения яичников, которые проявляются гипофункцией (депрессивное состояние), задержкой овуляции, атрезией или лютеинизацией фолликулов, кистозным поражением яичников, недостаточной функцией или персистенцией желтого тела, а также функциональные и патологические нарушения матки [4].

Структура причин бесплодия очень разнообразна и сложна по своим патогенетическим механизмам. Многочисленные исследователи выделяют на первое место неполноценное кормление по энергии и сбалансированию рациона, особенно при высоком содержании концентрированных кормов, недостатке клетчатки, углеводов, минеральных веществ и витаминов, что приводит к нарушению обмена веществ. В совокупности с несоблюдением технологии содержания и использования животных, неблагоприятными климатическими условиями, воздействием многочисленных стрессов на организм животных происходит нарушение функционального состояния эндокринной системы и нейрогуморальной регуляции половой функции [1, 3, 7].

В настоящее время уже достаточно широко определены характер и степень выраженности нарушений репродуктивной функции у высокопродуктивных коров в условиях молочных комплексов, показана роль состояния метаболизма в организме животных в снижении их репродуктивного потенциала, и на этой основе, разрабатываются и предлагаются производству множество методов нормализации обмена веществ и повышения воспроизводительной способности высокопродуктивных коров путем применения новых биологически активных лечебно-профилактических препаратов. Однако достичь ожидаемых результатов оплодотворения от первого осеменения еще не всегда удается, что требует еще более глубокого изучения этой проблемы [6].

В этой связи, еще сохраняется высокая актуальность исследований по выявлению причин, влияющих на эффективность мероприятий, направленных на сохранение репродуктивного здоровья и снижение уровня бесплодия коров. Особый интерес представляет более глубокое изучение влияния отдельных этиологических экзогенных и эндогенных факторов или их ассоциаций на сроки проявления половой цикличности и ее полноценность, морфофункциональные изменения в половых железах коров при ановуляторных половых циклах, задержке овуляции, недостаточной функции желтого тела, персистенции желтого тела, кистах яичника, гипофункции и др. [11, 2].

На основании вышеизложенного целью наших исследований являлось выяснение основных этиологических факторов, вызывающих бесплодие у коров, их патогенез, клиническое проявление, диагностика и на этой основе разработка лечебно-профилактической схемы повышения показателей оплодотворяемости коров после первого осеменения.

**Материалы и методы исследований.** На первом этапе исследований мы изучили структуру и динамику этиологических факторов нарушения функции яичников в послеродовом периоде и периоде раздоя и осеменения (10-100 дней после отела) у коров с различной молочной продуктивностью.

Изучение клинических, морфологических и функциональных изменений в половых органах коров проводили по общепринятой методике акушерско-гинекологического исследования коров и телок, с использованием регистрационных данных, анамнеза, методики общего, ректального и ультразвукового исследований.

Результаты клинических исследований сопоставили с показателями концентрации стероидных гормонов в сыворотке крови (прогестерон, эстрадиол-17 $\beta$ ) и простагландина Ф2-альфа в плазме крови, содержание которых определяли с использованием микропланшетного универсального фотометра Ф300 (VITYAZ) и наборов реактивов фирмы ImmunoLISA (Израиль), ООО «Научно-производственное объединение «Диагностические системы» (Россия) и VITAL (Россия), ELISA Kit for Prostaglandin F2 Alpha (PGF2).

Статистическую обработку цифрового материала, полученного в результате исследований, производили по методу Стрелкова, с использованием программного пакета Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований.** Предоставляемые для общественного обсуждения результаты исследований являются продолжением решения проблемы бесплодия коров. Ранее нами было установлено, что наиболее высокий процент (15,1-20,9 %) среди функциональных нарушений яичников составляют ановуляторные половые циклы, уровень которых зависит от молочной продуктивности животных [5]. Для решения этой проблемы учеными предложено огромное количество средств и способов для профилактики и лечения при данном функциональном нарушении яичников, и все они основаны на устранении причин его возникновения. По некоторым из них продолжают спорные дебаты ученых и одним из них является вопрос: нарушается ли функция яичников при субинволюции матки.

Оценка показателей инволюции матки может способствовать дифференцировке физиологических процессов от патологических. Однако известно, что на инволюцию матки могут оказывать влияние возраст, порода, кормление и другие факторы. В этой связи некоторые авторы в своих работах утверждают, что замедленная инволюция матки не может служить специфическим индикатором ее заболевания и в периоды от 3-го и более половых циклов не вызывает функциональных нарушений яичников [12, 9].

**Таблица 1 – Показатели репродуктивной функции молочных коров в зависимости от продуктивности**

Уровень удоя молока в сутки на одну корову (литры)	Период от отела до первой овуляции (дни)	Период от отела до завершения инволюции матки (дни)	Оптимальные сроки от отела до первого осеменения (дни)	Стельных после первого осеменения (%)
15-20 / (n=380)	25,4 $\pm$ 7,32	44,5 $\pm$ 9,37	36,7 $\pm$ 9,12	56,5
21-25 / (n=465)	34,7 $\pm$ 10,23	51,8 $\pm$ 13,91	58,8 $\pm$ 8,60	48,0
26-30 и более / (n=290)	39,3 $\pm$ 12,54	58,2 $\pm$ 10,56	63,3 $\pm$ 13,70	34,2

Результаты наших исследований (таблица 1) показывают, что сроки первой овуляции после родов и клинического завершения инволюции матки находятся в прямой зависимости от молочной продуктивности животных. При этом клиническое завершение инволюции матки по срокам наступает приблизительно в 2 раза позже, чем яичников во всех трех группах. По результатам оплодотворяемости коров после первого спонтанного осеменения в этих группах были определены оптимальные сроки первого осеменения коров, которые находятся в пределах  $36,7 \pm 9,12$  -  $63,3 \pm 13,70$  дней после родов.

Эти сроки первого осеменения подтверждаются результатами второго эксперимента, где в условиях молочных комплексов осеменяли три группы коров (по 450 коров) с различной молочной продуктивностью в 1-ю, 2-ю и 3-ю охоту по 150 животных (таблица 2).

Оплодотворяемость коров в первую охоту составила от 29,3 до 4,6 %, во вторую охоту – 48,6-25,3 % и в третью – 56,7-34,2 %, что еще раз подтверждает нецелесообразность осеменения коров в первую и вторую охоту после родов.

**Таблица 2 – Оплодотворяемость коров с различной продуктивностью в зависимости от сроков осеменения в спонтанную охоту после родов**

Группы по молочной продуктивности	Сроки осеменения и оплодотворяемость					
	1-я охота (n=150)		2-я охота (n=150)		3-я охота (n=150)	
	голов	стельные, %	голов	стельные, %	голов	стельные, %
15–20 кг/сут. (n=450)	44	29,3	73	48,6	85	56,7
21–25 кг/сут. (n=450)	19	12,7	65	43,3	72	48,0
26–30 кг/сут. и более (n=450)	7	4,6	38	25,3	52	34,2

Изучение степени распространения отдельных нарушений и патологии репродуктивных органов у коров проводили во время диагностики беременности через 32-40 дней после осеменения, кроме ановуляции и лютеинизации фолликулов, которую изучали через 72 и 96 часов после осеменения животных с использованием ультразвукового сканера.

**Таблица 3 – Функциональные нарушения яичников у коров**

Группы коров (суточный удой молока, кг)	Показатели											
	отсутствие овуляции		лютеинизация фолликулов		киста лютеиновая		киста фолликулярная		персистенция желтого тела		гипофункция (депрессивное состояние)	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
15–20 (n=450)	68	15,1	39	8,7	27	6,0	10	2,2	59	13,1	36	8,0
21–25 (n=450)	85	18,9	54	12,0	41	9,1	15	3,4	76	16,9	42	9,3
26–30 и более (n=450)	94	20,9	72	16,0	49	10,9	17	3,8	81	18,0	75	16,7

По результатам исследований оказалось, что степень функциональных и патологических нарушений яичников в первой группе составила 53,1 %, во второй – 69,6 % и в третьей – 86,3 % (таблица 3). Из всех этих нарушений наиболее распространенными являются ановуляция фолликулов (15,1-20,9 %), персистенция желтого тела яичников (13,1-18,0 %), лютеинизация фолликулов (8,7-16,0 %), гипофункция яичников (8,0-16,7 %), лютеиновая киста (6,0-10,9 %). При исследовании клинического состояния матки у этих животных диагностировали клинический эндометрит у 4,5 %, скрытый эндометрит – у 67 % и хроническую субинволюцию матки 1-3 степени – у 18,4 %. В итоге оказалось, что функциональные нарушения яичников у 89,9 % коров протекают на фоне скрытого эндометрита и хронической субинволюции матки.

По проблеме ановуляции фолликулов мы ранее проводили исследования и сообщали в печати [5] о динамике стероидных гормонов (прогестерона и эстрадиола) и изменений репродуктивной функции у циклирующих молочных коров в зависимости от их количественного содержания в сыворотке крови в период искусственного осеменения при использовании «Овсинх-56». Там мы указываем на то, что чем выше концентрация прогестерона в период осеменения, тем выше показатели ановуляции фолликулов и ниже эффективность искусственного осеменения. Эти результаты в некоторой степени совпадают с уже имеющимися в научной печати данными [10].

В этой связи возникает вопрос о причине повышенного содержания прогестерона (более 0,5 нг/мл) в сыворотке крови животных в овуляционный период. Учитывая то, что прогестерон вырабатывается в циклическом желтом теле яичника, которое на 18-й день полового цикла должно подвергнуться регрессии под действием простагландина Ф2-альфа, который вырабатывается в матке, мы предположили о возможном недостаточном его количестве, связанном с ее патологией.

Для уточнения данного предположения были получены пробы крови от коров с клиническим эндометритом, субклиническим эндометритом, субинволюцией матки и здоровых коров (контрольная группа) – по 20 животных в каждой группе и проведены исследования на определение количества простагландина Ф2-альфа в плазме крови методом ИФА.

По результатам исследования установлено, что содержание простагландина Ф2-альфа в плазме крови коров, больных субинволюцией матки, клиническим и субклиническим эндометритом достоверно ниже, чем у здоровых животных (таблица 4). Кроме этого, известно, что повышенный уровень прогестерона во время эструса способствует снижению содержания простагландинов в матке за счет уменьшения их синтеза и повышения активности ферментов, расщепляющих их.

**Таблица 4 – Показатели простагландина Ф2-альфа в крови коров (нмоль/л)**

Здоровые животные (n = 20)	Клинический эндометрит (n = 20)	Субклинический эндометрит (n = 20)	Субинволюция матки (n = 20)
0,41±0,03	0,23±0,02	0,24±0,02	0,30±0,01

В этой связи мы провели исследования с целью проверки существующего мнения о возможном повышении оплодотворяемости при использовании малой дозы простагландина Ф2-альфа во время синхронизированного искусственного осеменения [8]. Для этого были подобраны коровы после постановки им диагноза отсутствия беременности через 32-38 дней после искусственного осеменения (n=360), которым вводили препарат «Эстробел D» в малой дозе 18,75 мкг (0,5 мл) внутримышечно одновременно с искусственным осеменением, синхронизированным по программе G6G с использованием препаратов «Эстробел D» и «Фертибел», производимых в Республике Беларусь. После этого проводилась санация матки через 10-12 часов после осеменения препаратом «Прималакт» в дозе 5 мл однократно.

Контрольной группой служили коровы (n=380) после постановки им диагноза отсутствия беременности через 32-38 дней после искусственного осеменения, которых далее синхронизировали по программе G6G с использованием препаратов «Эстробел D» и «Фертибел» без применения малой дозы простагландина Ф2-альфа во время синхронизированного искусственного осеменения и без проведения санации матки.

Диагностику на стельность у коров обеих групп проводили на 35-40 день и 60-65 день после искусственного осеменения.

Результаты исследований показывают, что уровень оплодотворяемости у коров, которым применяли малую дозу клопростенола D во время синхронизированного искусственного осеменения и санацию матки через 10-12 часов, был достоверно выше по сравнению с контролем – 45,6 % и 36,1 % соответственно (таблица 5).

**Таблица 5 – Оплодотворяемость коров**

Группы животных	Осеменено количество коров	Стельные (35-40 дней)		Стельные (60-65 дней)		Потеря стельности	
		количество коров	%	количество коров	%	количество коров	%
подопытная	360	164	45,6	156	43,3	8	2,3
контрольная	380	137	36,1	105	27,6	32	8,5

При этом на 6,2 % снижается потеря стельности у коров подопытной группы за период от 35-40 до 60-65 дней после осеменения, возможно из-за снижения рецидивов вялотекущего воспалительного процесса в матке за счет проведенной санации матки.

**Заключение.** Степень функциональных и патологических нарушений яичников у коров в послеродовом периоде достигает высокого уровня и может составлять около 86,3 % у высокопродуктивных коров. Отмечается наиболее высокий уровень ановуляторных половых циклов (15,1-20,9 %), по сравнению с другими нарушениями, по причине повышенной концентрации прогестерона в сыворотке крови в стадию эструса полового цикла на фоне воспалительного процесса и субинволюции матки. Использование невысокой дозы клопростенола D во время искусственного осеменения, синхронизированного программой G-6-G, и санации матки препаратом «Прималакт» повышает уровень оплодотворяемости на 9,5 % и на 6,2 % снижает потерю стельности в период от 35-40 до 60-65 дней после осеменения.

**Литература.** 1. Состояние обмена веществ у высокопродуктивных коров, его коррекция и профилактика / А. Я. Батраков, А. В. Яшин, Т. К. Донская, С. В. Винникова // Ветеринария. – 2017. – № 7. – С. 43–46.  
2. Беляева, Н. Ю. Исследование биохимического и минерального состава крови коров при нарушениях овариальной функции / А. И. Ашенбреннер, Ю. А. Хаперский, Е. Н. Пшеничникова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : материалы VIII-й Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий в России, 265-летию присоединения алтайского народа в состав Российского государства и 30-летию образования Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 2021. – С. 130–133.

3. Григорьева, Т. Е. Обмен веществ у коров при гипофункции яичников / Т. Е. Григорьева, С. Г. Кондручина, Л. А. Трифонова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 219, № 3. – С. 130–135. 4. Дюльгер, Г. П. Терапевтическая эффективность овулина при гипофункции яичников у коров / Г. П. Дюльгер, Е. С. Седleckая // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – № 3. – С. 8–10. 5. Кузьмич, Р. Г. Йодсодержащий препарат при гипофункции яичников у коров, возникающей при недостаточной функции щитовидной железы / Р. Г. Кузьмич, А. А. Гарганчук, Д. С. Ходыкин // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 3 (50). – С. 65–68. 6. Племяшов, К. В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / К. В. Племяшов. – Санкт-Петербург, 2010. – 40 с. 7. Amstalden, M. Effects of leptin on gonadotropin-releasing hormone release from hypothalamic-infundibular explants and gonadotropin release from adenohipophyseal primary cell cultures: further evidence that fully nourished cattle are resistant to leptin / M. Amstalden, P. G. Harms, T. H. Welsh // Anim Reprod Sci. – 2005. – Vol. 85. – P. 41–52. 8. Low-dose natural prostaglandin F<sub>2α</sub> (dinoprost) at timed insemination improves conception rate in dairy cattle / D. J. Ambrose, M. Gobikrushanth, S. Zuidhof, J. P. Kastelic // Theriogenology. – 2015. – Vol. 83. – P. 529–534. – PMID: 25434776. – DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.10.034. 9. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate and days open / F. A. Fonseca, J. H. Britt, B. T. McDaniel [et al.] // J. Dairy Sci. – 1983. – Vol. 66. – P. 1128–47. 10. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism / M. Wiltbank [et al.] // Theriogenology. – 2006. – Vol. 65, № 1. – P. 17–29. 11. Santos, J. E. Mechanisms underlying reduced fertility in anovular dairy cows / J. E. Santos, R. S. Bisinotto, E. S. Ribeiro // Theriogenology. – 2016. – Vol. 86. – P. 254–262. 12. Wehrend, A. Cervimetry and ultrasonographic observations of the cervix regression in dairy cows during the first 10 days post-partum / A. Wehrend, K. Failing, H. Bostedt // J. Vet Med. A. – 2003. – Vol. 50. – P. 470–3.

Поступила в редакцию 09.10.2024.

УДК 619:615.27

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кучинский М.П., Крашевская Т.П., Кучинская Г.М., Лихачева М.И., Савчук Т.М.

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

Применение нового инъекционного препарата на основе витаминов и микроэлементов «Агривит 5 в 1» для крупного рогатого скота является безопасным, способствует нормализации биохимических показателей крови и оказывает лечебно-профилактическую эффективность при некоторых заболеваниях, обусловленных недостаточным содержанием и дефицитом биологически активных веществ или компонентов, входящих в его состав. **Ключевые слова:** препарат, микроэлементы, витамины, крупный рогатый скот, кровь, биохимические показатели, профилактика, лечение.

#### THE EFFECTIVENESS OF THE COMPLEX PREPARATION BASED ON VITAMINS AND MICROELEMENTS FOR CATTLE

Kuchinsky M.P., Krashevskaya T.P., Kuchinskaya G.M., Lihacheva M.I., Savchuk T.M.

Institute of Experimental Veterinary Science n-d S.N. Vyshellessky, Minsk, Republic of Belarus

Use of «Agrivit 5-in-1», a new injectable preparation based on vitamins and microelements for cattle is proved to be safe, helps to normalize biochemical parameters of blood and has therapeutic and prophylactic effectiveness for some diseases caused by insufficient content and shortage of biologically active substances or components that are included in composition of the preparation. **Keywords:** preparation, microelements, vitamins, cattle, blood, biochemical parameters, prophylaxis, treatment.

**Введение.** Эффективность животноводства республики, а, следовательно, и продовольственная безопасность страны зависят, прежде всего, от состояния кормовой базы, качества и полноценности рационов. Однако с эффективностью кормления часто имеются серьезные проблемы, поэтому среди болезней основных видов сельскохозяйственных животных незаразные болезни составляют более 90 % [8]. При этом по частоте, массовости и величине экономического ущерба наряду с желудочно-кишечными, респираторными заболеваниями и кормовыми отравлениями на первое место выходят болезни обмена веществ [4], к которым также относятся гипомикроэлементозы и гиповитаминозы. Особенно актуальными вышеозначенные проблемы являются для высокопродуктивных животных, а также животных, содержащихся в условиях крупных специализированных ферм, промышленных комплексов. Для таких животных характерен напряженный обмен веществ, повышенная чувствительность к стрессам, более низкая иммунокомпетентность из-за нарушений в технологии кормления и выращивания.

В настоящее время важная роль биогенных микроэлементов и витаминов в многообразных функциях клеток, органов и всего живого организма у профильных специалистов не вызывает никакого сомнения. Доказано, что они играют исключительно важную функцию в формировании и поддержании крепкого здоровья животных, обеспечении пищеварительных процессов, высокой