

Н.Ф. КЛЮЧНИКОВА, М.Т. КЛЮЧНИКОВ

Способ повышения оплодотворяемости коров на молочных фермах Дальнего Востока

Рассматриваются проблемы использования смешанного семени двух быков для оплодотворения коров на фермах российского Дальнего Востока. В смешанных эякулятах активизируются биохимические процессы в сперматозоидах, а именно дыхание и гликолиз, которые обеспечивают повышение скорости движения клеток и их устойчивость к повреждающим факторам.

Ключевые слова: корова, осеменение, сперматозоид, смешивание эякулятов, оплодотворяемость.

How to increase the fertilization of cows on dairy farms in the Far East. N.F. KLUCHNIKOVA, M.T. KLUCHNIKOV (Far Eastern Research Institute of Agriculture, Khabarovsk).

The article examines the problems of the use of mixed seed of two bulls for insemination of cows on farms of the Far East. When mixing ejaculate two bulls-producers activate biochemical processes in sperm. There is simultaneously increased breathing and glycolysis, which provide an increase in speed and resistance to damaging environmental factors.

Key words: cow, insemination, spermatid, ejaculation mixing, fertilization.

Введение

Проблема воспроизводства и профилактики бесплодия у высокопродуктивных коров в условиях современных промышленных технологий содержания и эксплуатации, невзирая на значительные достижения в вопросах репродуктивной физиологии, распространена повсеместно и является одной из главных, стоящих перед работниками животноводства и учеными [2, 4, 5]. Увеличение выбраковки коров и сокращение продуктивного периода по причине низкой плодовитости – мировая тенденция молочного скотоводства. Выбраковка высокопродуктивных коров наносит огромный экономический ущерб производству за счет недополучения телят и молочной продукции, затрат на лечение и т.д. При низкой воспроизводительности коров возникают проблемы планового ремонта стада [1, 2, 11]. Сказанное выше в полной мере относится и к молочному скотоводству Дальнего Востока России, которое по уровню продуктивности и числу телят на 100 коров занимает одно из последних мест среди регионов страны. Из факторов, лимитирующих экономическое благополучие местных ферм, следует отметить высокую яловость коров, которая превышает 30 %. Например, на ферме хозяйства «Башмак» (ЕАО), где содержалось 207 коров, яловость составила 75,4 % [7], по этой причине за год там было недополучено 48 т молока и 156 телят, убытки составили 5,5 млн руб.

Одна из непосредственных причин яловости – низкая оплодотворяемость коров. Из 296 499 коров в первом месяце вновь стали стельными всего 3,52 % животных. Через

*КЛЮЧНИКОВА Наталья Федоровна – доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора, КЛЮЧНИКОВ Михаил Тихонович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник (Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Хабаровск). *E-mail: nauka1952@mail.ru

60–90 дней оплодотворяемость повышалась до 46 % и более [8, 9]. Это свидетельствует о патологических процессах в слизистой оболочке матки, которые препятствуют наступлению новой беременности и являются предметом внимания ветеринарных врачей. Обычно же специалисты и владельцы ферм больше озабочены частыми перегулами коров при отсутствии клинических симптомов заболеваний репродуктивных органов. Учитывая сложность физиологии размножения животных и ее зависимость от многочисленных внешних и внутренних факторов, установить причину отсутствия стельности в каждом случае весьма проблематично, особенно на первых этапах. Сложности возникают уже при введении семени в половые органы самки и продолжаются до рождения потомства.

Для решения проблемы яловости и повышения оплодотворяемости, помимо нормализации условий содержания, кормления и эксплуатации, предлагаются различные способы, в том числе применение биологически активных препаратов (гормональных, гомеопатических, витаминсодержащих и др.) и физического воздействия (электростимуляции, виброакустического массажа, ультразвука, лазеропунктуры и др.). Однако как механизмы нарушения плодовитости, так и оптимальные способы ее коррекции остаются до конца не выясненными [10–12].

И. Соколовская и В. Милованов впервые открыли стадии слияния яйцеклетки со сперматозоидами у домашних животных и доказали экспериментально избирательность процесса оплодотворения [13]. Оказалось, что организм самки реагирует на половые клетки самца и развивающийся зародыш как на чужеродный белок и включает все механизмы защиты. Результаты экспериментов на кроликах в последующем были подтверждены в скотоводстве и свиноводстве [14]. Было установлено, что смесь семени двух одно- или разнопородных быков повышает оплодотворяемость коров на 13–23 % [14]. Тем не менее на практике этот прием не всегда давал положительный эффект по ряду причин [14]. В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлась проверка эффективности данного способа повышения оплодотворяемости коров на молочных фермах Дальневосточного региона.

Объекты и методы

Предмет исследований – воспроизводительная способность коров, семя быков-производителей черно-пестрой, холмогорской, симментальской и голштинской пород. Эксперименты шли в 1965–2019 гг. на фермах Хабаровского, Приморского краев, Амурской области и в лаборатории ДВ НИИСХ по общепринятой методике [14]. Количество кислорода в семени измеряли электрометрическим методом [6], потребление гексоз (редуцирующих веществ) – по методу Хагедорна–Йенсена [3], устойчивость сперматозоидов к температуре – по рекомендациям из работы [15].

Результаты

В опытах по повышению оплодотворяемости смесью семени двух быков под наблюдением находилось 3383 коровы (см. таблицу).

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о повышении оплодотворяемости коров при использовании смеси семени разных производителей, это согласуется с результатами других исследователей [13, 14]. В наших опытах показатели выше контрольных (один производитель) в среднем на 16,4 % ($P < 0,001$). В хозяйствах Хабаровского края цифры значительно лучше, что было обусловлено понижением температуры хранения разбавленного семени с 0 до -196 °С, внедрением новых технологий кормления и содержания скота.

Влияние смеси семени двух быков на повышение оплодотворяемости коров

Регион	Годы	Семя 2 производителей			Семя 1 производителя		
		осеменено коров, экз.	оплодотворено коров		осеменено коров, экз.	оплодотворено коров	
			экз.	%		экз.	%
Хабаровский край	1965–1967	262	211	80,5 ± 12,4	424	256	60,4 ± 2,4
	1967–2019	396	205	51,8 ± 2,5	785	314	40,0 ± 1,7
Приморский край	1970–1975	408	240	58,8 ± 2,4	872	370	42,4 ± 1,6
Амурская область	1968–1969	75	52	69,4 ± 5,3	161	83	51,6 ± 3,9
Итого		1141	708	62,05 ± 1,4	2242	1023	45,6 ± 1,1

В лаборатории ДВ НИИСХ авторы изучали биохимические процессы, происходящие при смешивании эякулятов двух быков. В частности, определяли потребление сперматозоидами кислорода и редуцирующих веществ.

Количество кислорода измеряли в 234 пробах семени. Потребление кислорода в смешанном семени (n = 78) составило, в пересчете на 1 млрд сперматозоидов, в среднем 3,40, несмешанном (n = 156) – 3,15 мкл/мин. Различие в пользу опыта – 0,25 ± 0,09 мкл/мин (P < 0,02, td = 2,6767). В смеси семени двух быков, имеющих разницу в возрасте до 2 лет, потребление кислорода снижалось с 3,3 до 3,2, а с увеличением возрастных различий производителей повышалось с 3,3 до 3,9 мкл/мин (на 19 %).

Содержание гексоз (редуцирующих веществ) в семени быков значительно варьировало и мало зависело от концентрации сперматозоидов: r = –0,36, P < 0,001. В то же время возраст производителя оказывал достоверное влияние: r = –0,86, P = 0,01. Методом расщепленного эякулята изучали потребление редуцирующих веществ до и после смешивания семени двух быков. Всего исследована 231 проба. Смешивание активизировало обмен веществ в среднем на 0,4 мг/ч – с 1,40 до 1,80 мг/ч в опыте. Эффект усиливался на 15 %, если возрастала разница в возрасте между быками, эякуляты которых использовали.

Скорость движения сперматозоидов определяли в камере Горяева под микроскопом при температуре 40 °С дважды в каждой пробе (через 10–14 мин и 3–4 ч после смешивания). Всего изучено 20 проб смешанного семени и 40 проб несмешанного (контроль). Скорость движения сперматозоидов снижалась с увеличением времени хранения вне организма на 25,1 % в первом случае и на 40,5 % во втором. В опыте абсолютные значения скорости изменялись с 5,1 до 3,8 мм/мин, в контроле – с 4,2 до 2,5 мм/мин.

При изучении устойчивости сперматозоидов к температуре 46,5 °С исследовано 108 проб семени 15 быков-производителей. Было установлено более длительное, в среднем на 11 ± 1,7 мин (P < 0001), сохранение подвижности половых клеток в смеси семени двух быков по сравнению с контролем. В 2 пробах из 36 в смеси семени наблюдали сокращение продолжительности жизни сперматозоидов против контроля.

Для оценки качества семени быков чаще используется другой показатель – резистентность сперматозоидов к 1%-му раствору хлористого натрия. Стандартную методику в своей работе мы модифицировали, что значительно сократило затраты времени. Всего изучено 36 образцов семени 8 производителей. В среднем показатели резистентности в опыте были выше на 62 % по сравнению с контролем, т.е. для семени каждого из пары производителей в отдельности.

Также изучали влияние секрета эякулята одного быка на половые клетки другого. В две пробирки помещали по 0,2 мл свежеполученного семени, разбавленного в 5 раз гликоль-цитратно-желточным бактериостатическим протектором. В одну из пробирок (контроль) добавляли еще 0,2 мл протектора, во вторую (опыт) – плазму эякулята другого быка, полученную 30-минутным центрифугированием при 3000 об/мин. Обе пробирки помещали в термостат при температуре 40 °С. Проведено 18 параллельных измерений

продолжительности жизни сперматозоидов. Этот показатель составил в среднем 55 мин в опыте и 36 мин в контроле. Различие $19 \pm 2,6$ мин достоверно при $P < 0,001$.

Заключение

Итоги многолетних опытов на фермах Дальневосточного региона свидетельствуют о возможности улучшить результаты искусственного осеменения коров, если использовать смеси семени двух быков. В этом случае результаты осеменения повысились на 16,4 % в среднем по всему поголовью ($P < 0,001$). Биохимические исследования выявили усиление процессов обмена веществ у сперматозоидов при смешивании семени, что обеспечивало повышение скорости движения и жизнеспособности клеток. Причина этого каким-то образом связана с различием состава плазмы семени у разных производителей. Отчасти это подтверждается корреляцией повышения потребления кислорода и редуцирующих веществ клетками и увеличения возрастных различий быков, семя которых смешивали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекенёв В.А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54, № 4. С. 655–666.
2. Белобороденко А.М., Белобороденко М.А., Белобороденко Т.А. Воспроизводство и профилактика бесплодия коров в условиях Северного Зауралья // Вестн. гос. аграр. ун-та Северного Зауралья. 2013. № 3. С. 58–61.
3. Биохимические методы исследования в клинике: справочник. М: Медицина, 1969. 652 с.
4. Василенко Т.Ф., Русаков Р.В. Современные подходы к оптимизации репродуктивных процессов у коров // Проблемы биологии продуктивных животных. 2018. № 1. С. 5–18.
5. Зиновьева Н.А. Гаплотипы фертильности голштинского скота // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51, № 4. С. 423–435.
6. Ключников М.Т. Усовершенствование технологии искусственного осеменения коров в условиях Дальнего Востока: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Дубровицы, 1968. 16 с.
7. Ключникова Н.Ф. Аспекты повышения оплодотворяемости коров. Хабаровск, 2006. 178 с.
8. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Аспекты изменчивости продуктивности местного черно-пестрого скота на Дальнем Востоке // Евразийский союз ученых. 2016. № 3-3 (24). С. 132–134.
9. Ключникова Н.Ф., Шукюрова Е.Б., Ключников М.Т. Хозяйственно полезные признаки коров голштинской породы в экстремальных условиях Среднего Приамурья // Вестн. ДВО РАН. 2019. № 3. С. 118–122.
10. Никитин В.Я., Пьянов Б.В., Белугин Н.В., Писаренко Н.А., Скрипкин В.С. Бесплодие коров и телок в условиях МТФ ООО «Урожайное» Новоалександровского района Ставропольского края // Управление функциональными системами организма. Ставрополь: Респект, 2010. С. 62–63.
11. Никитин В.Я., Белугин Н.В., Писаренко Н.А., Скрипкин В.С., Федота Н.В. К вопросу о профилактике и лечению акушерско-гинекологических заболеваний коров // Вестн. АПК Ставрополя. 2015. № S1. С. 19–22.
12. Петкевич Н. Продолжительность продуктивного использования коровы и причины их выбраковки // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 1. С. 15–17.
13. Соколовская И.И., Милованов В.К. Иммунология воспроизведения животных. М: Колос, 1981. 264 с.
14. Соколовская И.И. Достижения и передовой опыт по искусственному осеменению животных. Киев: Урожай, 1966. 197 с.
15. Солсбери Г.У., Ван-Демарк Н.Л. Теория и практика искусственного осеменения коров в США. М.: Колос, 1966. 527 с.