

Научная статья

УДК 636.2.082.12.575.113

doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_124

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЯ ОПЛОДОТВОРЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СЕМЕНИ БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ПЛЕМЕННЫХ И ТОВАРНЫХ СТАДАХ

© 2021. Елена Николаевна Нарышкина

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, Московская область, Дубровицы, Россия, 142132, selection.76@mail.ru

Аннотация. Спермопродукция быков-производителей, используемая для осеменения коров и телок случного возраста, соответствует требованиям ГОСТа. Оплодотворяющая способность семени в 50% наблюдений при использовании на телках достигает 65%; в 25% наблюдений – до 85...87%. При использовании семени на более взрослых животных данный показатель снижается как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Значение показателя фертильности семени быков-производителей в товарных хозяйствах на 7...15% ниже в сравнении с другими типами хозяйств, имеет более устойчивый коэффициент изменчивости 13,8...15,5% при использовании семени на разных возрастных группах коров. Широкий размах изменчивости наблюдается в племенных – 14,4... 19,8%. Как в племенных, так и в товарных стадах у телок случного возраста относительно высокий показатель оплодотворяемости – 63,3...66,1% и соответственно самый низкий уровень яловости, не превышающий 13,6...16,1%. Так как у коров 1-го отела и старше индифференс-период (период от отела до первого осеменения) составляет 74,2-81,6...до 91,1 дней, а сервис-период более 148 дней, то соответственно показатель оплодотворяемости не превышает 40%, а уровень яловости высокий – до 60% и более как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Дисперсионный анализ показал, что фертильность семени быков-производителей на 27,5% общей дисперсии генетически обусловлено влиянием самого быка-производителя и на 15,6 и 12,3% влиянием паратипических факторов «хозяйство» и «техник искусственного осеменения». Несмотря на то, что для осеменения телок случного возраста и коров используется семя высокого качества, на оплодотворяемость животных и их воспроизводительные функции большое влияние также оказывают паратипические факторы. Снижение оплодотворяемости коров с 63,3...66,1 % у телок случного возраста до 40,9...47,1 % – у коров 1-го отела и до 32,3...33,4 % – у коров 2...8-го отелов связано с большим влиянием факторов: техник по искусственному осеменению – до 16,7 %, возраст животного – до 13,3 % общей дисперсии ($P \leq 0,001$).

Ключевые слова: фертильность, бык-производитель, спермопродукция, оплодотворяемость коров, дисперсионный анализ

Благодарности: исследования выполнены в рамках Государственного задания Минобрнауки России № 0445-2021-0016.

Введение. Повышение оплодотворяемости коров — одна из сложных практических задач, на которую влияет комплекс факторов и причин, зависящих как от уровня ведения животноводства и организации всей работы по воспроизводству стада, так и от использования высококачественного семени быков-производителей для искусственного осеменения [1, 2]. Поэтому такой сложный признак, как фертильность семени быка-производителя, обладающий относительно низкой наследуемостью, играет важную роль в воспроизводстве крупного рогатого скота [3, 4]. В связи с этим важно проводить всесторонний анализ факторов, влияющих как на оплодотворяющую способность семени быков-производителей, так и на оплодотворяемость коров разных возрастных групп [5, 6].

Большинство причин снижения фертильности животных связано с нарушением воспроизводительных функций в основном в послеродовой период. Яловость коров существенно снижает молочную продуктивность. По многочисленным исследованиям, от каждой коровы, не принесшей в течение года теленка и оставшейся неоплодотворенной, недополучают до 30% годового удоя молока [7, 8], коэффициент снижения удоя от яловых коров достигает 0,35-0,40 и до 0,5 – от удоя здоровой коровы [9].

Необходимо проводить комплексный анализ состояния скотоводства, в том числе выявление основных причин и факторов, влияющих на снижение воспроизводительной функции коров и телок случного возраста [10].

Цель данного исследования заключается в изучении динамики изменчивости оплодотворяющей способности семени быков-производителей на коровах разного возраста в племенных и товарных стадах, а также оценке влияния некоторых паратипических факторов (хозяйство, техник и.о.) на показатели воспроизводительной функции телок случного возраста и коров 1-3 отелов и старше.

Были поставлены следующие задачи: провести оценку вариабельности оплодотворяющей способности семени быков-производителей в племенных и товарных хозяйствах; изучить динамику изменения основных показателей воспроизводительных функций коров разных возрастных групп; методом дисперсионного анализа изучить влияние различных факторов на фенотипическую оценку изменчивости показателя фертильности (оплодотворяющей способности) семени быка-производителя, фертильности (оплодотворяемости после однократного осеменения) коров разных возрастных групп.

Методика. Для решения поставленных задач была использована сводная база данных телок и коров, созданная на основании первичной информации по показателям воспроизводства телок случного возраста и коров разных возрастных групп по 47 хозяйствам Московской области (из которых племязаводы – 13, племрепродукторы – 21, товарные – 13) за период времени 2009-2018 гг. включительно. Для формирования данной базы была использована система получения и обработки информации по учтенным событиям: СЕЛЭКС-Молочный скот → ИАС «Регион» (ОАО «РЦ «Плино»).

Показатель фертильности семени быков-производителей рассчитывали по данным первичных осеменений 192340 голов коров разного возраста. Из них: телки случного возраста – 54894 (29%), коровы 1-го отела – 57564 (30%), коровы 2-го отела – 38758 (20%), коровы 3-го отела – 22553 (12%), коровы 4-го отела и старше – 18576 (9%) голов.

Для оценки фертильности семени быков-производителей на показатели воспроизводства коров использована база быков-производителей голштинской и чернопестрой породы в количестве 221 головы, которых использовали для осеменения телок случного возраста и коров за учетный период

времени. Быки-производители принадлежали к следующим линиям: Вис Бэк Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Рефлексн Соверинг 0198998, Пабст Говернер 882933. Сперма, используемая для осеменения коров, соответствовала действующему ГОСТу 23745-2014 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная» и ГОСТу 26030-2015 «Сперма быков замороженная» и имела оплодотворяющую способность не менее 50% [11, 12].

Учитываемые основные показатели собственной продуктивности быков-производителей: объем эякулята, мл; общее количество сперматозоидов в эякуляте, мл; концентрация сперматозоидов, млрд/мл; активность, %; оплодотворяющая способность, %.

Учитываемые основные показатели воспроизводительной функции коров разных возрастов: оплодотворяемость коров, %; индекс осеменения; доз семени на 1 плодотворное; количество яловых коров, %.

Оплодотворяющая способность семени быка-производителя (%) – отношение количества оплодотворенных телок и коров после однократного осеменения к общему числу осемененных животных.

Оплодотворяемость коров (%) – производственный показатель, отношение количества оплодотворенных телок и коров после однократного осеменения к общему числу осемененных животных.

Количество яловых коров (%) – хозяйственно-экономический показатель: удельный вес яловых коров (не принесших теленка в течение года) к общей численности осемененных коров и телок в отчетном году.

Статистический и дисперсионный анализ, проверку гипотез о достоверности влияния различных факторов на фенотипическую оценку изменчивости показателя фертильности семени быка-производителя, а также и фертильности коров разных возрастных групп проводили с использованием языка R в среде RStudio.

Для оценки влияния фенотипических факторов на показатели оплодотворяющей способности быков-производителей и оплодотворяемости коров использовали дисперсионный анализ по следующей статистической модели:

$$Y_{ijkn} = \mu + farm_i + lactation_j + technick_k + bulls_n + e_{ijkn},$$

где:

Y_{ijkn} – значение показателя оплодотворяющей способности быка-производителя и оплодотворяемости телок случного возраста и коров;

μ – среднее значение;

$farm_j$ – сельхозпредприятие (племзавод, племрепродуктор, товарное);

$lactation_j$ – возраст коров в лактациях;

$technick_k$ – техник по искусственному осеменению;

$bulls_n$ – бык-производитель;

e_{ijkn} – случайная ошибка.

При проверке значимости (достоверности влияния факторов) использовали F-критерий Фишера при заданном уровне значимости $\alpha=0.05$.

Для сравнения групповых средних в зависимости от влияния какого-либо из факторов на показатели фертильности быков-производителей и фертильности коров раз-

ного возраста использовали статистически критерий Тьюки (Tukey's HSD test).

Результаты. За учетный период времени (2009-2018 гг.) в племенных и товарных стадах показатель оплодотворяемости в среднем составил 62,6%. Относительно высокое значение данного показателя наблюдается как в племенных, так и в товарных хозяйствах у телок случного возраста – 63,3...66,1%, т.е. из 100 оплодотворенных телок 64...66 плодотворно осеменены после

1-го осеменения, и соответственно самый низкий уровень яловости – 13,6...16,1%. Но, так как у коров 1-го отела и старше индифференс-период (период от отела до первого осеменения) составляет 74,2-81,6...до 91,1 дн., а сервис-период 148,1-152,2...до 162,8 дн., то соответственно показатель оплодотворяемости не превышает 40%, а уровень яловости достигает 60% и более как в племенных, так и в товарных стадах (рис.1).

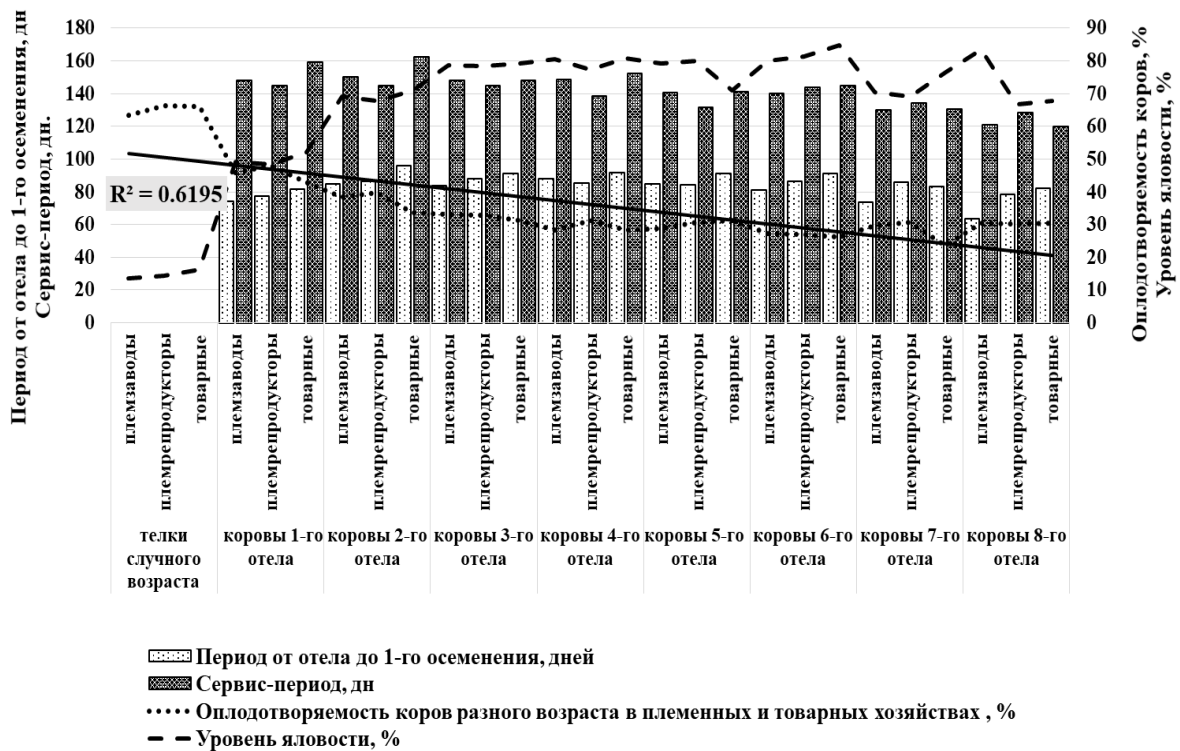


Рис.1 Изменение показателей воспроизводства коров разных возрастных групп в племенных и товарных хозяйствах

Fig. 1 Changes in the reproduction rates of cows of different age groups in breeding and commercial farms

Со снижением значения показателя оплодотворяемости коров, к 7...8 отелу индекс осеменения и количество доз семени на

одно плодотворное осеменение возрастает до 3,5...4,1 и 6,4...7,7 соответственно (рис. 2).

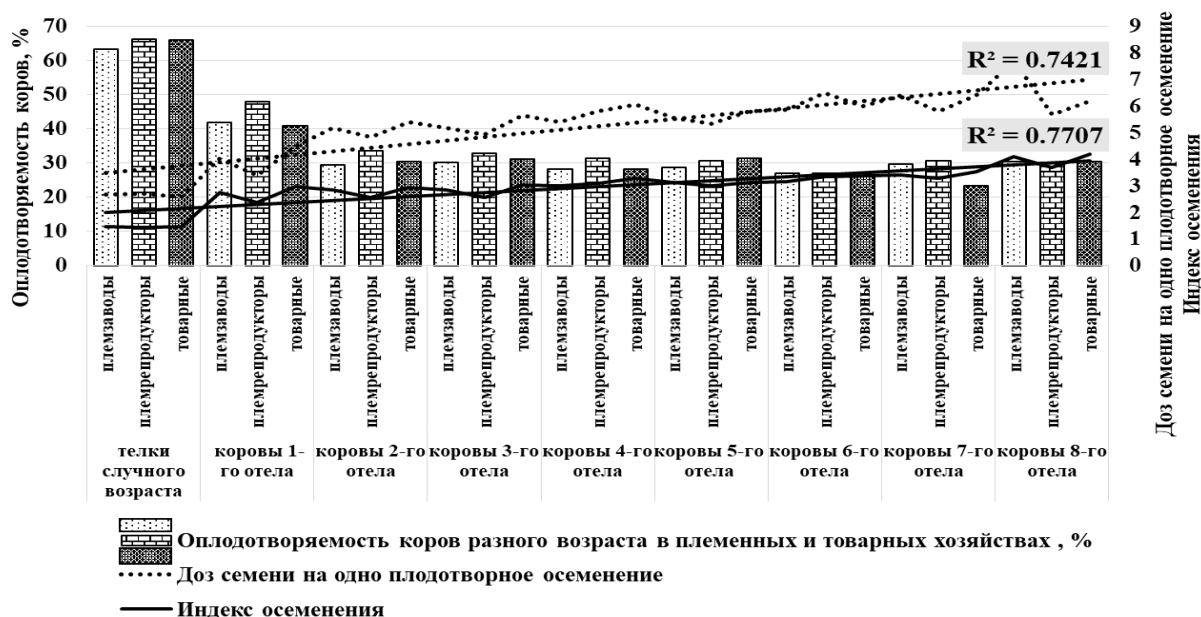


Рис. 2 Взаимосвязь оплодотворяемости коров после первого осеменения и показателей использования семени быков-производителей в племенных и товарных хозяйствах

Fig. 2 The relationship between the fertility of cows after the first insemination and indicators of the use of semen of bulls-producers in breeding and commercial farms

При проведении статистического анализа за период 2012-2016 гг. качественных и количественных показателей спермопродукции быков-производителей, используемых для осеменения, видно, что по всем основным показателям она соответствует ГОСТу 23745-2014 «Межгосударственный стандарт. Средства воспроизводства. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические условия» (табл. 1).

Следует отметить, что значение показателей объема эякулята и общего количества сперматозоидов в эякуляте имеет достаточно высокую вариабельность 33,6...36,2 – 38,4...42,6 % соответственно.

Коэффициент изменчивости подвижности сперматозоидов не превышает 7,6...10,1 %, что указывает на указывают генетическую однородность животных по данному показателю.

Таблица 1

Значения показателей собственной продуктивности быков-производителей за период 2012-2016 гг.

Показатели		2012	2013	2014	2015	2016
Объем эякулята, мл	X	4.48	4.94	5.28	5.09	4.95
	±x	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
	Cv,%	33.71	33.6	34.9	36	36.2
Общее количество сперматозоидов, млрд/мл	X	5.78	6.73	7.34	6.96	6.92
	±x	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
	Cv,%	38.41	38.6	39.8	42.4	42.6
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	X	1.3	1.38	1.4	1.37	1.4
	±x	0.002	0.001	0.0001	0.002	0.001
	Cv,%	22.31	22.5	22.9	22.6	22.1
Количество сперматозоидов с прямолинейно-поступательным движением (ППД), %	X	79.1	78.9	77.8	78.9	78.7
	±x	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03
	Cv,%	7.64	9.38	9.27	9.8	10.1

Оплодотворяющая способность семени быков-производителей в племенных и товарных хозяйствах имела достоверные различия (рис. 3).

Использование семени на телках случного возраста показывает самые высокие значения показателя фертильности быков-производителей как в племенных, так и в товарных стадах. Причем, во все возрастные периоды наиболее эффективное использова-

ние семени быков-производителей наблюдается в хозяйствах – племрепродукторах.

В племрепродукторах 50% наблюдений (межквартильный размах) оплодотворяющая способность семени быков-производителей имеет более высокие значения при использовании как на телках случного возраста – 52-65% ($P \leq 0,01$), так и на коровах 1-8-го отелов 42...43 до 55% ($P \leq 0,01$).

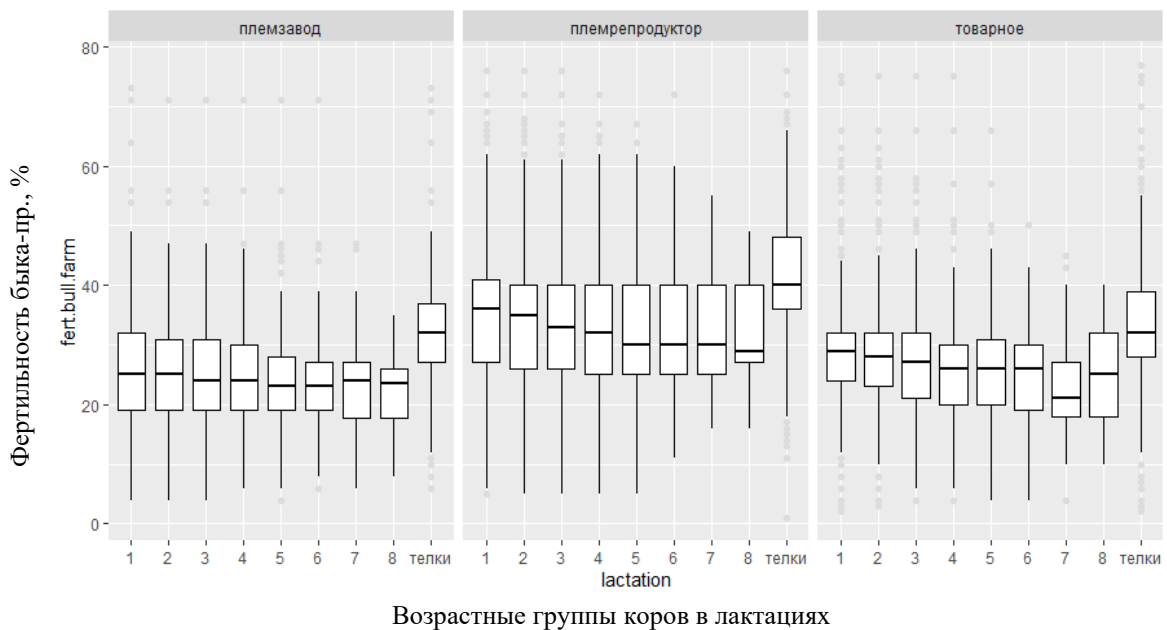


Рис. 3 Динамика изменения значения показателя оплодотворяющей способности семени быков-производителей на коровах разных возрастных групп в племенных и товарных хозяйствах
 Fig. 3 Dynamics of changes in the value of the indicator of the fertilizing ability of the semen of sire bulls on cows of different age groups in breeding and commercial farms

При этом, как в племенных, так и в товарных сельхозпредприятиях наблюдается снижение показателя фертильности быков-производителей при использовании их семени на коровах разных возрастных групп (рис. 3).

Следует отметить, что при использовании семени быков-производителей на телках случного возраста независимо от типа хозяй-

ства (племенное или товарное), на фоне их относительно высокой оплодотворяемости – до 75% и более, коэффициент изменчивости данного показателя не превышает 14,5%. Использование семени на более возрастных животных отмечается увеличением диапазона изменчивости в племязаводах до 19,8%. В товарных хозяйствах вариабельность не превышает 15,5% (табл. 2).

Таблица 2

Вариабельность показателя оплодотворяющей способности семени быков-производителей при использовании на телках случного возраста и коровах 1-8-го отелов

Возрастные группы коров	Св, %		
	Племрепродуктор	Племзавод	Товарное
Телки случного возраста	14.45	14.38	14.22
Коровы 1-го отела	15.34	16.61	15.51
Коровы 2-го отела	15.41	16.44	15.58
Коровы 3-го отела	15.90	16.61	14.18
Коровы 4-го отела	16.23	17.29	14.75
Коровы 5-го отела	16.37	18.56	14.39
Коровы 6-го отела	16.24	17.42	13.80
Коровы 7-го отела	16.84	19.15	14.03
Коровы 8-го отела	17.48	19.82	14.42

Зачастую при снижении показателя оплодотворяемости коров начинают искать проблему в качестве используемого семени. Конечно, семя с высоким показателем оплодотворяющей способности, достаточным количеством сперматозоидов в эякуляте, их высокой подвижностью является важным составляющим элементом эффективного воспроизводства. Вместе с тем, стоит учитывать

влияние паратипических факторов. Методом дисперсионного анализа проведена оценка влияния факторов: хозяйство (племенное, товарное), возраст коров, техник по искусственному осеменению, а также влияние самого быка-производителя на его фертильность и влияние оплодотворяющей способности семени быков-производителей на оплодотворяемость коров (табл. 3).

Таблица 3

Результаты дисперсионного анализа по влиянию различных факторов на значение показателей фертильности быков-производителей

Показатели	Df	Sum Sq	F- value	η^2 , %
Фертильность быков-производителей, %				
Хозяйство	2	3155245	34710.7***	15.6
Возраст коров	8	1740757	4787.5**	8.6
Техник по и.о.	268	2470021	202.8***	12.3
Бык-производитель	220	5538889	553.9***	27.5
Residuals (остаток)	159865	7265956		36.1
Фертильность коров, %				
Хозяйство	2	971633	563.9*	1.7
Возраст коров	8	7577517	1099.5***	13.3
Техник по и.о.	268	9536514	41.3***	16.7
Фертильность быка-производителя	76	1202080	18.36**	2.1
Residuals (остаток)	160009	37846111		66.2

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

Результаты дисперсионного анализа позволяют нам отклонить нулевую гипотезу, и можно сделать вывод, что дисперсии сравниваемых групп под влиянием какого-либо из перечисленных факторов достоверно различаются.

На оплодотворяющую способность семени быков-производителей в большей степени оказал влияние генетический фактор: непосредственно сам бык-производитель – 27,5% общей дисперсии; хозяйство и техник по искусственному осеменению (паратипические

факторы) – 15,6 – 12,23 % соответственно ($P \leq 0,001$).

Техник по искусственному осеменению оказывает самое сильное влияние на оплодотворяемость животных – до 16,7% общей дисперсии при $P \leq 0,001$ независимо от типа хозяйства (племенное или товарное). Сильное воздействие на оплодотворяемость телок и коров оказал возраст животных – 13,3%. Причем высокодостоверно значения показателя фертильности различаются между телками случного возраста и животными других возрастных групп ($P \leq 0,001$; $r = 0,00011 \dots 0,00028$).

Выводы. Используя семя быков-производителей высокого качества и соответ-

ствующего требованиям ГОСТа в племенных и товарных хозяйствах, не всегда возможно получить высокие показатели оплодотворяемости коров. На вариabельность оплодотворяющей способности семени быков-производителей большое влияние оказывают как генетические ($\eta^2 = 27,5\%$), так и паратипические факторы ($\eta^2 = 8,6 \dots 15,6\%$).

Координируя совместную работу зооветеринарных специалистов, повышая квалификацию техников по искусственному осеменению и проводя ряд комплексных мероприятий, целью которых являлось бы сокращение индифференс-периода и сервис-периода, можно улучшить показатели воспроизводства в стаде.

Список источников

1. Alejandro Córdova-Izquierdo et al. Reproductive Disorders and Low Fertility in Cows // *Int J Recent Sci Res.* 2017. 8(5). P. 16900-16902. DOI: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2017.0805.0241>.
2. Lucy M.C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? // *Journal of Dairy Science.* 2001. Vol. 84. Is. 6. P. 1277-1293. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70158-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70158-0).
3. Нарышкина Е. Н., Сермягин А. А. Оценка генетической и геномной вариabельности признаков фертильности быков-производителей на основе локусов в геноме, ассоциированных с давлением отбора (обзор) // *Достижения науки и техники АПК.* 2020. Т. 34. № 9. С. 64–72. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10912.
4. Lone S.A., Sinha R., Rahim A., Ganaie B.A., Singh A., Shah N. Spermatozoa Molecules in Relation to Bulls Fertility // *Iranian Journal of Applied Animal Science.* 2017. Vol. 7(3). P.371-375. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320418307> (дата обращения: 05.10.2021).
5. Глаз А.В., Заневский К.К., Козел А.А., Глаз А.А., Ивашкевич О.П. Оплодотворяемость коров при разных сроках и кратности их осеменения // *Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV Международной научно-практической конференции.* Воронеж, 2020. С. 75-78.
6. Николаев С.В., Конопельцев И.Г. Оплодотворяемость коров и телок в зависимости от различных факторов и способы ее коррекции // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.* 2019. Т.240. №4. С. 142-151. <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-240-4-142-151>.
7. Куликова Н. Недополученная продукция: методика расчета // *Животноводство России.* №6. 2014. С. 53-54.
8. Масалов В.Н., Енин Ю.М., Синицин А.Н., Козлов А.С. Пути повышения воспроизводительной функции коров и телок // *Вестник аграрной науки.* 2007. №1 (4) С. 23-24.
9. Чистякова И.А., Муравья Л.Н. Сравнительная оценка экономического ущерба от яловости коров при разном уровне молочной продуктивности // *Современные научные исследования и инновации.* 2016. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/11/74352> (дата обращения: 05.10.2021).
10. Никитина З.Я., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В., Юлдашев К.С. Результаты осеменения и оплодотворяемость коров в высокопродуктивном стаде // *Аграрный вестник Верхневолжья.* 2017. № 2 (19). С.61-65.
11. ГОСТ 23745-2014 Межгосударственный стандарт. Средства воспроизводства. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. 7 с.
12. ГОСТ 26030-2015 Межгосударственный стандарт. Средства воспроизводства. Сперма быков замороженная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. 10 с.

VARIABILITY OF THE FERTILIZING ABILITY INDICATOR OF HOLSTEIN BULLS SEMEN IN BREEDING AND COMMERCIAL HERDS

© 2021. Elena N. Naryshkina

Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst, Moscow Oblast, Dubrovitsy, Russia, 142132, selection.76@mail.ru

Abstract. The sperm production of breeding bulls used for insemination of cows and heifers of the breeding age meets the requirements of GOST. The fertilizing capacity of the semen in 50% of observations when used on heifers reaches 65%; in 25% of observations – up to 85... 87%. When using semen on older animals, this indicator decreases both in breeding and in commercial agricultural enterprises. The value of the fertility index of the semen of bulls-producers in commercial farms is 7...15% lower in comparison with other types of farms, has a more stable coefficient of variability of 13.8...15.5% when using semen on different age groups of cows. A wide range of variability is observed in breeding farms of 14.4... 19.8%. Both in breeding and commercial farms, heifers of the breeding age have a relatively high fertilization rate – 63.3...66.1% and, accordingly, the lowest level of egginess, not exceeding 13.6...16.1%. Since cows of the 1st calving and older have an indifferent period (the period from calving to the first insemination) is 74.2-81.6...up to 91.1 days, and the service period is more than 148 days, the fertilization rate does not exceed 40%, and the level of fertility is high – up to 60% or more in both breeding and commodity farms. The analysis of variance showed that the fertility of the seed of breeding bulls by 27.5% of the total variance is genetically determined by the influence of the breeding bull itself and by 15.6 and 12.3% by the influence of paratypical factors «economy» and "artificial insemination techniques". Despite the fact that high-quality semen is used to inseminate heifers of breeding age and cows, paratypical factors also have a greater influence on the fertilization of animals and their reproductive functions. The decrease in the fertilization of cows from 63.3...66.1% in heifers of breeding age to 40.9...47.1% in cows of the 1st calving and to 32.3...33.4% in cows of the 2nd... 8th calving is associated with a large influence of the factors "economy" – up to 16.7%, the age of the animal – up to 13.3% of the total variance ($P \leq 0.001$)

Key words: fertility, sire, sperm production, fertilization of cows, dispersion analysis

Acknowledgments: The research was carried out within the framework of the State Task of the Ministry of Education and Science of Russia No. 0445-2021-0016.

References

1. Alejandro Córdova-Izquierdo et al. Reproductive Disorders and Low Fertility in Cows, *Int J Recent Sci Res.* 2017. 8(5). R. 16900-16902. DOI: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2017.0805.0241>.
2. Lucy M.C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?, *Journal of Dairy Science.* 2001. Vol. 84. Is. 6. pp. 1277-1293. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70158-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70158-0).
3. Naryshkina E. N., Sermjagin A. A. Ocenka geneticheskoy i genomnoy variabel'nosti priznakov fertil'nosti bykov-proizvoditelej na osnove loku-sov v genome, associirovannyh s davleniem otbora (obzor) (Assessment of genetic and genomic variability of fertility traits in stud bulls based on loci associated with selection pressure (review)), *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2020, T. 34, No. 9, pp. 64–72. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10912.
4. Lone S.A., Sinha R., Rahim A., Ganaie B.A., Singh A., Shah N. Spermatozoa Molecules in Relation to Bulls Fertility // *Iranian Journal of Applied Animal Science.* 2017, Vol. 7(3), P. 371-375. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320418307> (data obrashhenija: 05.10.2021).
5. Glaz A.V., Zanevskij K.K., Kozel A.A., Glaz A.A., Ivashkevich O.P. Oplodotvorjaemost' korov pri raznyh srokah i kratnosti ih osemnenija (Fertilization of cows at different terms and multiplicity of their insemination), *Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skhozajstvennoj pro-dukcii: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Voronezh*, 2020, pp. 75-78.

6. Nikolaev S.V., Konopel'cev I.G. Oplodotvorjaemost' korov i telok v zavisimosti ot razlichnyh faktorov i sposoby ee korrekcii (Fertilization of cows and heifers depending on various factors and ways of its correlation), Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Baumana, 2019, T. 240, No. 4, pp. 142-151. <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-240-4-142-151>.

7. Kulikova N. Nedopoluchennaja produkcija: metodika rascheta (Lost products: calculation methodology), Zhivotnovodstvo Rossii, No. 6. 2014, pp. 53-54.

8. Masalov V.N., Enin Ju.M., Sinicin A.N., Kozlov A.S. Puti povy-sheniya vosproizvoditel'noj funkcii korov i telok (Ways to increase the reproductive function of cows and heifers), Vestnik agrarnoj nauki, 2007, No. 1(4), Pp. 23-24.

9. Chistjakova I.A., Murav'ja L.N. Sravnitel'naja ocenka jekonomichesko-go ushherba ot jalovosti korov pri raznom urovne molochnoj produktivnosti (Comparative assessment of economic damage caused by cow's milk yield at different levels of milk productivity), Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii. 2016, No. 11, [Jelektronnyj resurs], URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/11/74352> (data obrashhenija: 05.10.2021).

10. Nikitina Z.Ja., Abylkasymov D., Abrampal'skaja O.V., Juldasev K.S. Rezul'taty osemnenija i oplodotvorjaemost' korov v vysokoproduktivnom stade (Results of insemination and fertilization of cows in a highly productive herd), Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja, 2017, No. 2(19), pp.61-65.

11. GOST 23745-2014 Mezhhgosudarstvennyj standart. Sredstva vospro-izvodstva. Sperma bykov nerazbavlennoj svezhepoluchennaja. Tehnicheskie uslovija (Product for reproduction. Fresh non-diluted sperm of bulls), M, Standartinform, 2015, 7 p.

12. GOST 26030-2015 Mezhhgosudarstvennyj standart. Sredstva vosproizvodstva. Sperma bykov zamorozhennaja. Tehnicheskie uslovija (Products for reproduction. Frozen semen of bulls), M, Standartinform, 2015, 10 p.

Сведения об авторе

Е.Н. Нарышкина – канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник.

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, поселок Дубровицы, 60, Городской округ Подольск, Московская область, Россия, 142132, selection.76@mail.ru

Information about the author

E.N. Naryshkina – Cand. Agr. Sci., Senior Researcher.

All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst, Dubrovitsy, 60, Podolsk Urban District, Moscow Oblast, Russia, 142132, selection.76@mail.ru

Статья поступила в редакцию 07.10.2021; одобрена после рецензирования 12.10.2021; принята к публикации 24.11.2021. The article was submitted 07.10.2021; approved after reviewing 12.10.2021; accepted for publication 24.11.2021.