

# ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.2.082.2.251.061.49(571.15)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-230-12-50-55

Т.В. Громова  
T.V. Gromova

## ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ФЕРТИЛЬНОСТЬ, ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПОТОМКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

### INFLUENCE OF DOMESTICALLY BRED BULLS ON FERTILITY, LONGEVITY AND LIFELONG PRODUCTION OF THEIR DESCENDANTS BLACK-PIED COWS

**Ключевые слова:** тип селекции, отечественное разведение, родственная группа, алтайская популяция, генетический фактор, фертильность, сервис-период, индекс осеменения, долголетие, пожизненная продуктивность.

В высокопродуктивных стадах наблюдается заметное снижение уровня воспроизводства и долголетия животных. Данные признаки имеют полигенный характер наследования, где весомое положение занимают генетические факторы. Цель исследований: изучить влияние быков-производителей разного происхождения на фертильность, долголетие и пожизненную продуктивность коров-потомков черно-пестрой породы и определить роль быков отечественной селекции в улучшении алтайской популяции. Научные исследования проведены в 2022 г. на поголовье животных черно-пестрой породы, разводимых в ФГБНУ ФАНЦА (отдел ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края). Выборочная совокупность составила 6165 гол. Животные были распределены на группы с учетом принадлежности отцов к родственной группе и типу селекции. Результаты исследований показали, что коровы-потомки быков отечественной селекции имели более длительный срок эксплуатации на 0,8 лакт., короче сервис-период на 10,4-14,4 дн. ( $p < 0,01$ ), экономичнее индекс осеменения – на 0,4-0,8 дозы семени, выше пожизненный удой на 1162,6 кг молока, больше выход жира и белка на 11,6-49,8 кг, по сравнению со сверстницами, полученными от быков зарубежной селекции. Лучшими показателями воспроизводительной способности и долголетия при продуктивности на уровне среднего значения по стаду характеризовались дочери быков алтайской селекции. Наиболее перспективными по комплексу изученных признаков оказались потомки быков-производителей из родственных групп М. Посфанде, С. Рокмэн, М.Б. Понтиак Моуз, Р.Э. Элевейшн и И. Сэм. Изученные признаки на 10-32% зависели от происхождения по отцу, в том числе

от принадлежности к родственной группе (16,5%) и типу селекции (14,5%).

**Keywords:** type of breeding, domestic breeding, related group, Altai population, genetic factor, fertility, service period, insemination index, longevity, lifelong production.

In highly productive herds, there is a noticeable decrease of the level of animal reproduction and longevity. These traits have a polygenic nature of inheritance where genetic factors occupy a significant position. The research goal was the following: to study the influence of servicing bulls of different origins on fertility, longevity and lifelong production of their descendants Black-Pied cows and determine the role of bulls of domestic breeding in improving the Altai population. The research was carried out in 2022 in the Black-Pied herd bred at the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies (the Department - Bred Livestock Farm PZ "Komsomolskoe", Pavlovskiy District of the Altai Region). Altogether 6165 cows were involved. The animals were divided into groups taking into account the affiliation of the fathers to a related group and the type of breeding. The research findings showed that cows descendants of the bulls of domestic breeding had longer production life by 0.8 lactations, shorter service period by 10.4-14.4 days ( $p < 0.01$ ), the insemination index was more economical by 0.4-0.8 semen doses, the lifetime milk yield was higher by 1162.6 kg of milk, yield of butterfat and protein was higher by 11.6-49.8 kg as compared to the herd-mates obtained from the bulls bred abroad. The daughters of bulls bred in the Altai Region were characterized by the best indices of reproductive ability and longevity with production at the level of the average for the herd. The most promising in terms of the complex of studied traits were the descendants of the servicing bulls from related groups M. Posfande, S. Rockman, M.B. Pontiac Mose, R.E. Elevation and I. Sam. The studied traits were by 10-32% dependent on paternal origin including belonging to a related group (16.5%) and the type of breeding (14.5%).

**Громова Татьяна Викторовна**, к.с.-х.н., доцент, вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Gromova465@mail.ru.

**Gromova Tatyana Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Gromova465@mail.ru.

### Введение

Высокая фертильность и длительное использование животных – важные факторы эффективной работы со стадом, от которых зависят все биологические и экономические показатели отрасли, в том числе интенсивность ремонта стада, оценка по племенным качествам, уровень продуктивности и себестоимость производства продукции [1-6].

В высокопродуктивных стадах все чаще наблюдается значительное снижение как воспроизводительных качеств коров, так и продолжительности использования (до 2-3 лактаций) [1, 2], в связи с чем около 25% поголовья не окупает затраты на выращивание, не приносит прибыль и не успевает проявить свою максимально возможную молочную продуктивность [7].

Рассматриваемые признаки имеют полигенный характер наследования, где наследственная обусловленность занимает весомое положение [8]. Многими авторами показано, что продуктивность, воспроизводительная способность и срок использования коров зависят от происхождения предков на 8,7-25,6%, в том числе от линейной принадлежности и типа селекции [7, 9-11].

Выявление перспективных групп животных местной селекции, обладающих комплексом положительно взаимосвязанных признаков, является основополагающей задачей улучшения алтайской популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Особенно это актуально в условиях решения вопросов импортозамещения.

**Цель** исследования: изучить влияние быков-производителей разного происхождения на фертильность, долголетие и пожизненную продуктивность коров-потомков черно-пестрой породы и определить роль быков отечественной селекции в улучшении алтайской популяции.

**Задачи** исследования:

- провести сравнительный анализ животных по показателям фертильности, долголетия и пожизненной молочной продуктивности с учетом принадлежности их отцов к родственной группе и типу селекции;
- установить степень влияния генетических факторов на изучаемые признаки;
- определить значение быков-производителей отечественной селекции в улучшении местной популяции скота черно-пестрой породы.

### Объекты и методы исследования

Научные исследования проведены в 2022 г. на поголовье животных черно-пестрой породы, разво-

димых в ФГБНУ ФАНЦА (отдел ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края). Общее исследуемое поголовье составило 6165 гол.

Коровы были распределены на группы с учетом происхождения по отцу (по родственным группам и типу селекции).

При оценке фертильности учитывались продолжительность сервис-периода (дн.) и кратность осеменения по первой и наивысшим лактациям.

Долголетие оценивалось по количеству лактаций за весь период использования животных в стаде.

Пожизненная молочная продуктивность характеризовалась удоем (кг), а также количеством жира и белка в молоке (кг), суммарно за все лактации.

Все вышеперечисленные показатели были взяты из информационной базы ИАС «Селэкс – молочный скот».

Степень влияния наследственных факторов ( $\eta^2$ ) определялась методом однофакторного дисперсионного анализа.

Расчет генетико-статистических величин проводился по общепринятым методикам согласно учебному пособию Н.И. Коростелевой и др. (2009) [12].

### Результаты исследования и их обсуждение

При разведении животных черно-пестрой породы в Алтайском крае в основном использовались быки-производители отечественной селекции, из которых доля представителей алтайской селекции составляла около 61%. Это связано с тем, что животные местной селекции, как правило, в большей степени передают по наследству адаптационные свойства, положительно влияющие на воспроизводительную функцию и срок хозяйственного использования потомства.

Величина влияния быков-отцов на показатели фертильности дочерей составила 13-27%, на долголетие и пожизненную продуктивность – 10-32% ( $p < 0,001$ ), в том числе с учетом принадлежности к родственной группе – 16,5%, к типу селекции – 14,5%.

Возраст первого отела животных составил в среднем 28,3 мес. Коровы-первотелки, полученные от быков отечественной селекции, имели короче продолжительность сервис-периода на 10,4 дн. ( $p < 0,05$ ) и лучше коэффициент осеменения на 0,8.

Достаточно весомое поголовье коров-первотелок (46,2%), имеющих оптимальные показатели продолжительности сервис-периода (ниже среднего по стаду), являлись дочерьми 14 быков-производителей, которые в 61,8% случаев были отечественной селекции. В первую очередь это представители род-

ственных групп М. Посфанде, С. Рокмэн, И. Сэм и М.Б. Понтиак Моуз. В большинстве своем коровы-первотелки имели хороший коэффициент осеменения, равный в среднем 1,1, что на 0,6 дозы семени экономнее.

Неудовлетворительные показатели сервис-периода (в среднем 160,8 дн.) и кратности осеменения (в среднем 2,3) наблюдались у первотелок, рожденных от быков зарубежного происхождения – германской, канадской и нидерландской селекции, а также у потомков производителей ленинградской селекции (табл. 1).

С возрастом у коров показатели фертильности ухудшились, в том числе сервис-период удлинился в среднем на 24,2 дн., коэффициент осеменения увеличился на 0,6 дозы семени. Лучшие значения фертильности в этом возрасте были у коров из родственных групп М. Кубби, М. Посфанде, С. Рокмэн и М.Б. Понтиак Моуз. Они имели сервис-период короче на 22,7 дн. ( $p < 0,05$ ) и индекс осеменения – на

0,4 дозы, по сравнению со сверстницами (табл. 2). Исключение составили коровы-потомки быков родственных групп И. Сэм, М. Кубби и С. Рокмэн, на осеменение которых потребовалось 2,3-2,6 дозы семени. Коровы в основном являлись представительницами алтайской, куйбышевской и омской селекций.

Наилучшие показатели сервис-периода (109,3-120,7 дн.) в разных возрастах в стаде наблюдались у коров-потомков быка Рифа 6911, представителя алтайской селекции из родственной группы М. Посфанде.

Взаимосвязь между возрастом первого осеменения и сервис-периодом в последующие лактации у коров оказалась прямой, но невысокой (0,02-0,09). В большей степени от возраста первого осеменения зависел индекс осеменения ( $r=0,17-0,47$ ). Чем раньше осеменяли телок, тем больше требовалось доз семени в расчете на одну голову во всех возрастах.

Таблица 1

**Показатели фертильности взрослых коров и первотелок черно-пестрой породы, рожденных от быков разных типов селекции**

Тип селекции	n	Возраст 1-го осеменения, мес.	Сервис-период, дн.		Кратность осеменения	
			1-я лакт.	макс. лакт.	1-я лакт.	макс. лакт.
Куйбышевская	339	22,0±0,23	131,1±4,99*	159,7±5,13	1,0±0,01***	1,9±0,09***
Ленинградская	1245	17,5±0,10***	171,2±3,45	190,8±3,59	2,1±0,05	2,9±0,06
Омская	860	20,5±0,15	119,2±2,89***	140,0±3,29	1,0±0,01***	1,7±0,05***
Смоленская	168	20,8±0,40	132,0±7,67	162,6±8,60	1,1±0,03***	2,2±0,13
Алтайская	2210	20,7±0,11	133,1±2,09**	157,4±2,24	1,5±0,03	2,0±0,03***
Английская	209	18,8±0,27	124,7±8,37*	151,5±8,02	1,9±0,10	2,4±0,11
Германская	121	19,4±0,34	148,3±8,59	203,4±10,73	2,3±0,16	2,6±0,17
Канадская	295	16,5±0,15***	174,9±6,88	183,4±7,01	2,5±0,12	2,6±0,12
Нидерландская	718	16,8±0,11***	148,8±3,58	180,7±4,31	2,2±0,07	2,7±0,07
В ср. по стаду	6165	19,3±0,06	143,2±1,34	167,4±1,44	1,7±0,02	2,3±0,02

Примечание. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Таблица 2

**Показатели фертильности черно-пестрых коров, рожденных от быков разных родственных групп**

Родственная группа	n	Возраст 1-го осеменения, мес.	Сервис-период, дн.		Кратность осеменения	
			1-я лакт.	макс. лакт.	1-я лакт.	макс. лакт.
Б. Инка Де Коль	89	16,3±0,28**	195,8±14,29	213,8±14,85	2,1±0,16	2,7±0,20
Валиант	1030	18,2±0,11	147,6±3,33	176,9±3,67	2,0±0,05	2,5±0,06
Г. Старбок	1117	16,9±0,08**	166,8±3,51	188,4±3,72	2,2±0,05	2,8±0,06
И. Сэм	479	19,5±0,20	134,0±4,28	167,8±4,84	2,1±0,07	2,6±0,09
М. Кубби	104	16,2±0,26*	146,5±9,93	152,9±10,24	2,4±0,20	2,4±0,19
М. Посфанде	232	20,9±0,25	109,3±5,14***	120,7±5,52	1,0±0,01***	1,4±0,07***
М.Б. Понтиак Моуз	101	21,1±0,47	135,6±7,30	158,0±8,43	1,4±0,08*	2,0±0,14
О.Д. Айвенго	230	17,6±0,18	151,0±6,31	181,3±7,54	2,3±0,10	2,9±0,12
Р.Э. Элевейшн	375	21,0±0,27	144,2±5,35	172,8±6,06	1,1±0,03***	2,1±0,08
С. Рокмэн	894	20,5±0,16	120,7±3,07	147,2±3,46	1,2±0,02***	1,9±0,05**
С.Х. Традишн	123	16,8±0,23*	153,2±8,52	168,4±9,35	1,9±0,13	2,4±0,14
Т.М. Блэкстар	63	19,7±0,55	154,6±14,93	167,3±14,24	1,9±0,19	2,9±0,28
Прочие	1328	21,8±0,15	135,6±2,86	155,8±2,86	1,2±0,02	2,6±0,02
В ср. по стаду	6165	19,3±0,06	143,2±1,34	167,4±1,44	1,7±0,02	2,3±0,02

Примечание. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Таблица 3

**Возраст выбытия и пожизненная продуктивность коров, рожденных от быков разной селекции**

Тип селекции	n	Срок хоз. использ., лакт.	Пожизненная продуктивность, кг		
			удой	выход жира, кг	выход белка
<b>Дочери быков отечественной селекции</b>					
Алтайская	2210	4,3±0,05***	18745,5±252,19	747,5±14,67	568,9±11,03
Куйбышевская	339	3,8±0,12	17418,7±629,35	664,2±24,27	507,9±19,00
Ленинградская	1245	3,6±0,06	20807,1±357,89***	861,7±15,14	639,5±11,03
Омская	860	3,7±0,08	15435,9±416,88	589,2±16,26	522,5±22,68
Смоленская	168	3,9±0,18	17560,6±1009,26	685,4±40,75	522,2±31,54
<b>Дочери быков зарубежной селекции</b>					
Английская	209	4,2±0,17***	19010,4±785,36*	777,0±35,43	594,9±26,38
Германская	121	4,2±0,20***	21151,3±1193,34**	845,2±48,63**	649,8±36,75*
Канадская	295	1,8±0,05	11558,0±363,52	490,8±15,53	352,3±11,05
Нидерландская	718	3,2±0,06	18632,0±408,67	789,7±17,25	571,4±12,53
В среднем	6165	3,6±0,03	18258,7±152,88	732,9±7,00	567,0±5,54

Примечание. \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

Животные алтайской популяции черно-пестрой породы в среднем использовались в стаде 3,6 лактации. За этот период от каждой коровы было получено 18258,7 кг молока, 732,9 кг молочного жира и 567,0 кг молочного белка (табл. 3).

Наибольший пожизненный удой был получен от коров, рожденных от быков германской, ленинградской и английской селекций. Потомки перечисленных производителей имели достоверно больше продуктивность по удою – на 751,7-2892,5 кг молока (p<0,05; 0,01; 0,001) и по выходу молочного жира и белка – на 72,5-128,8 кг (p<0,05; 0,01).

Дочери быков алтайской селекции имели пожизненную продуктивность на уровне среднего по стаду.

Лучшим долголетием и пожизненной продуктивностью характеризовались коровы таких родствен-

ных групп, как: Т.М. Блэкстар, Валиант, Г. Старбок, И. Сэм, О.Д. Айвенго и С.Х. Традишн (табл. 4).

Коровы перечисленных родственных групп в среднем за 3,6 лакт. произвели больше молока на 5130,1 кг (p<0,001), молочного жира – на 255,8 кг (p<0,001) и молочного белка – на 183,2 кг (p<0,001), по сравнению со сверстницами из других групп.

Наименее долговечными в хозяйстве оказались коровы-потомки быков из родственных групп Б. Инка Де Коль и М. Кубби. Они в среднем использовались 1,6 лактаций и произвели достоверно меньше молока на 5977,4-9249,5 кг (p<0,01) и молочного жира и белка на 192,0-353,3 кг за весь период использования.

Таблица 4

**Возраст выбытия и пожизненная продуктивность коров-потомков быков разных родственных групп**

Родственная группа	n	Срок хоз. использ., лакт.	Пожизненная продуктивность, кг		
			удой	выход жира, кг	выход белка
Б. Инка Де Коль	89	1,9±0,08	12314,3±552,57	522,7±22,79	375,0±16,80
Валиант	1030	3,5±0,06	18744,8±390,47	915,7±20,54	671,5±14,77
Г. Старбок	1117	3,2±0,05	19092,9±346,34	800,9±14,58***	586,4±10,65
И. Сэм	479	3,9±0,10	19551,7±554,31	780,5±22,45	603,0±17,10
М. Кубби	104	1,4±0,05	9009,2±344,22	379,6±14,15	275,5±10,30
М. Посфанде	232	3,5±0,14	13830,8±595,13	513,7±25,53	417,7±11,68
М.Б. Понтиак	101	3,4±0,20	15971,0±1137,09	627,8±45,53	483,0±35,22
О.Д. Айвенго	230	3,8±0,14	19730,9±834,24	800,7±34,69	608,6±25,71
Р.Э. Элевейшн	375	3,9±0,12	17603,0±642,69	692,1±25,92	525,4±19,96
С. Рокмэн	894	3,9±0,09	17195,8±429,38	668,1±19,85	507,8±15,19
С.Х. Традишн	123	3,2±0,14	18620,5±984,31	801,6±42,88	572,5±30,11
Т.М. Блэкстар	63	3,9±0,27	20963,7±1566,36	838,9±63,37	641,4±48,02
Прочие	1328	3,1±0,07	17321,1±319,31	698,4±18,52	542,6±15,6
В среднем	6165	3,6±0,03	18258,7±152,88	732,9±7,00	567,0±5,54

Примечание. \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

**Выводы**

1. Показатели оценки фертильности, долголетия и пожизненной молочной продуктивности коров алтайской популяции черно-пестрой породы на 10-32% зависели от происхождения по отцу, в том числе от принадлежности к родственной группе (16,5%) и типу селекции (14,5%).

2. Коровы-потомки быков отечественной селекции имели более длительный срок эксплуатации на 0,8 лакт., сервис-период короче на 10,4-14,4 дн. ( $p < 0,01$ ), экономичнее индекс осеменения – на 0,4-0,8 дозы семени, выше пожизненный удой на 1162,6 кг молока, больше выход жира и белка на 11,6-49,8 кг, по сравнению со сверстницами, полученными от быков зарубежной селекции.

3. Лучшими показателями воспроизводительной способности и долголетия при продуктивности на уровне среднего значения по стаду характеризовались дочери быков алтайской селекции. Они превосходили сверстниц по сроку хозяйственного использования на 0,7 лакт. ( $p < 0,001$ ) и имели короче сервис-период на 10,0 дн. ( $p < 0,01$ ).

4. Наиболее перспективными по комплексу изученных признаков оказались потомки быков-производителей из родственных групп М. Посфанде, С. Рокмэн, М.Б. Понтиак Моуз, Р.Э. Элевейшн и И. Сэм.

**Библиографический список**

1. Оценка молочных пород по воспроизводительным и адаптационным способностям / Н. И. Стрекозов, Н. В. Сивкин, В. И. Чинаров, О. В. Баутина. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2017. – № 7. – С. 2-6.

2. Любимов, А. И. Пожизненная молочная продуктивность коров, полученных разными методами подбора / А. И. Любимов, В. М. Юдин. – Текст: непосредственный // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Ижевск, 14-17 февраля 2012 г. / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 2 (31). – С. 156-158.

3. Пудовкин, Д. Н. Практические аспекты, влияющие на воспроизводство крупного рогатого скота / Д. Н. Пудовкин. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 8. – С. 19-21.

4. Суровцев, В. Экономические аспекты продуктивного долголетия коров / В. Суровцев. – Текст: электронный // Материалы конференции «Продуктивное долголетие коров», организованной российско-британским сельскохозяйственным информационным агентством AgriTimes.ru при поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и спонсорском участии компании «ДеЛаваль», Санкт-Петербург, 13 августа 2014 г. – URL: <http://www.agritimes.ru>.

5. Lopez-Gatius, F., Santolaria P., Yáñez J.L. (2012). Economics of fertility in dairy cattle: Current situ-

ation and future challenges. *Reproduction in Domestic Animals*, 157-160.

6. Muller, C., Cloete, S., Botha, J.A.. (2018). Fertility in dairy cows and ways to improve it. *South African Journal of Animal Science*. 48. 859-868. DOI: 10.4314/sajas.v48i5.6.

7. Овчинникова, Л. Влияние линейной принадлежности коров на их продуктивное долголетие / Л. Овчинникова. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 7-8.

8. Сырцева, Е. М. Наследственная предрасположенность чёрно-пёстрых коров к причинам выбраковки / Е. М. Сырцева. – Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2014. – № 1. – С. 19-22.

9. Казанцева, Е. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / Е. Казанцева. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 6. – С. 51-53.

10. Улимбашев, М. Б. Воспроизводительные качества черно-пестрого и голштинского скота разной селекции / М. Б. Улимбашев, Ж. Т. Алагирова. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 4. – С. 28-29.

11. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области / Н. Костомахин, О. Воронкова, М. Габедава, Т. Пимкина. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2017. – № 5. – С. 17-19.

12. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина, И. А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с. – Текст: непосредственный.

**References**

1. Strekozov, N.I. Otsenka molochnykh porod po vosproizvoditelnyim i adaptatsionnym sposobnostiam / N.I. Strekozov, N.V. Sivkin, V.I. Chinarov, O.V. Bautina // Zootekhnii. – 2017. – No. 7. – S. 2-6.

2. Liubimov, A.I. Pozhiznennaiia molochnaia produktivnost korov, poluchennykh raznymi metodami podbora / A.I. Liubimov, V.M. Iudin // Innovatsionnomu razvitiuu APK i agrarnomu obrazovaniuu – nauchnoe obespechenie: Materialy Vseros. nauch.-prakt. konf., 14-17 fevralia 2012 g. / Izhevskaiia GSKhA. – Izhevsk, 2012. – T. 2 (31). – S. 156-158.

3. Pudovkin, D.N. Prakticheskie aspekty, vliiaushchie na vosproizvodstvo krupnogo rogatogo skota / D.N. Pudovkin // Molochnoe i miasnoe skotovodstvo. – 2018. – No. 8. – S. 19-21.

4. Surovtsev, V. Ekonomicheskie aspekty produktivnogo dolgoletiiia korov / V. Surovtsev // Materialy konferentsii «Produktivnoe dolgoletie korov», organizovanoi rossiisko-britanskim selskokhoziaistvennym infor-

matsionnym agentstvom AgriTimes.ru pri podderzhke Ministerstva selskogo khoziaistva Rossiiskoi Federatsii i sponsorskom uchastii kompanii «DeLaval», Sankt-Peterburg, 13 avgusta 2014 g. // Elektronnyi resurs // <http://www.agritimes.ru>.

5. Lopez-Gatius, F., Santolaria P., Yániz J.L. (2012). Economics of fertility in dairy cattle: Current situation and future challenges. *Reproduction in Domestic Animals*, 157-160.

6. Muller, C., Cloete, S., Botha, J.A.. (2018). Fertility in dairy cows and ways to improve it. *South African Journal of Animal Science*. 48. 859-868. DOI: 10.4314/sajas.v48i5.6.

7. Ovchinnikova, L. Vliianie lineinoi prinadlezhnosti korov na ikh produktivnoe dolgoletie / L. Ovchinnikova // Molochnoe i miasnoe skotovodstvo. – 2008. – No. 1. – S. 7-8.

8. Syrtseva, E.M. Nasledstvennaia predraspolozhennost cherno-pestrykh korov k prichinam

vybrakovki / E.M. Syrtseva // *Biologiya v selskom khoziaistve*. – 2014. – No. 1. – S. 19-22.

9. Kazantseva, E. Pokazateli produktivnogo dolgoletia korov cherno-pestroi porody v zavisimosti ot lineinoi prinadlezhnosti / E. Kazantseva // *Agrarnyi vestnik Urala*. – 2015. – No. 6. – S. 51-53.

10. Ulimbashev, M.B. Vosproizvoditelnye kachestva cherno-pestrogo i golshtinskogo skota raznoi selektsii / M.B. Ulimbashev, Zh.T. Alagirova // *Zootekhnika*. – 2016. – No. 4. – S. 28-29.

11. Kostomakhin, N. Molochnaia produktivnost i vosproizvoditelnye kachestva korov raznykh linii v plemennykh khoziaistvakh Kaluzhskoi oblasti / N. Kostomakhin, O. Voronkova, M. Gabedava, T. Pimkina // *Glavnyi zootekhnik*. – 2017. – No. 5. – S. 17-19.

12. Korosteleva, N.I. Biometriia v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie / N.I. Korosteleva, I.S. Kondrashkova, N.M. Rudishina, I.A. Kamardina. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.



УДК 579.62

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-230-12-55-59

**Е.А. Анисимова, Е.А. Додонова, Д.А. Миргазов,  
Н.А. Фахрутдинов, И.А. Елизарова,  
Е.В. Панкова, К.А. Осянин  
Е.А. Anisimova, E.A. Dodonova, D.A. Mirgazov,  
N.A. Fakhrutdinov, I.A. Elizarova,  
E.V. Pankova, K.A. Osyenin**

## ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОСТАНОВКИ ПЦР ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БРУЦЕЛЛЕЗА СОБАК

### SELECTION OF OPTIMAL CONDITIONS OF PCR SETUP TO IDENTIFY CANINE BRUCELLOSIS CAUSATIVE AGENT

**Ключевые слова:** бруцеллез собак, ПЦР в реальном времени, зооноз, диагностика, идентификация дифференциация, *Brucella canis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella melitensis*.

Бруцеллез собак – зоонозное заболевание, оказывающее негативное влияние на репродуктивную систему данных животных и, как следствие, приводящее к значительным экономическим потерям питомников. Заболевание представляет опасность и для здоровья человека, особенно для ветеринарных работников и заводчиков. Диагностические исследования при бруцеллезе в большинстве своем основаны на серологических и фенотипических методах, являющихся достаточно трудоемкими и обладающих низкой специфичностью. Наиболее совершенными являются молекулярно-генетические подходы, в частности, разновидности метода ПЦР, основу которого составляет биоинформационный анализ. В рамках данной работы проанализированы полногеномные последовательности геномов бруцелл, представленных в базе данных GenBank. По результатам проведенного анализа по-

добраны локусы, одни из которых имеются лишь у представителей видов *B. canis*, другие – у *B. abortus*, третьи – у *B. melitensis*. На основе выбранных ДНК-маркеров сконструированы праймеры и TagMan-зонды, позволяющие выявлять и проводить дифференциацию видов возбудителя бруцеллеза. Также подобран оптимальный состав реакционной смеси и определены единые условия амплификации, позволяющие проводить ПЦР в условиях одной реакции. При постановке мультиплексной ПЦР с ДНК штаммов различных видов установлено, что олигонуклеотидные затравки, разработанные для амплификации представителей видов *B. abortus* и *B. melitensis*, обладают 100%-ной специфичностью. В свою очередь, сконструированные для детекции основного возбудителя бруцеллеза собак (*B. canis*) праймеры также пригодны для выявления бактерий *B. suis*. Таким образом, разработанные праймеры и TagMan-зонды могут быть включены в состав ПЦР-РВ диагностикума, пригодного не только для индикации основного вида возбудителя бруцеллеза собак – *B. canis*, но и «нетипичных» для данных животных видов *B. suis*, *B. abortus* и *B. melitensis*.