

УДК: 636.2.034

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.333

ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕННОГО ПОДБОРА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ СЫЧЕВСКОЙ ПОРОДЫ

Герасимова А.С.* – науч. сотр. лаборатории зоотехнологий (ORCID 0000-0002-5643-1972); Сысоинкова Д.В. – ст. науч. сотр. лаборатории зоотехнологий (ORCID 0000-0001-8754-6521).

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

*kingloger@yandex.ru)

Ключевые слова: сычевская порода, возраст первого отела, индифференс-период, сервис-период, инбридинг, генеалогическая линия.

Key words: Breed of Sychevka, first calving age, indifferent period, open days, inbreeding, genealogical line.

Финансирование: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания ФГБНУ ФНЦ ЛК (тема № FGSS-2024-0003).

Поступила: 13.12.2024

Принята к публикации: 06.03.2025

Опубликована онлайн: 26.03.2025



РЕФЕРАТ

Накоплено большое количество данных, свидетельствующих о снижении эффективности племенной работы с животными молочных пород скота из-за значительных проблем с воспроизводством. При селекции особое значение имеет не только метод разведения, но и способ подбора, от которых зависит их репродуктивная способность. В статье рассматривается вопрос влияния степени инбридинга, как крайней формы гомогенного подбора, при использовании метода линейного разведения коров на их воспроизводительные качества. Исследования проведены на поголовье 437 коров сычевской породы, впервые отелившихся в период 2013-2022 гг. в ООО «Восток» Смоленской области. Для ретроспективного анализа взято поголовье коров, доля кровности по улучшающей голштинской породе которых не превышает 25 %. Полученные в результате исследований значения возраста первого отела, индифференс-периода и сервис-периода от степени примененного инбридинга существенно не зависят, однако, имеют различные показатели в разрезе линейной принадлежности. Наибольшее количество поголовья с высокой степенью инбридинга выявлено в линии Клевера 68 (52,5 %). Маточное поголовье линий Аромата 3433 и Данцига 3641 полностью аутбредные. Только в линии Тореадора 3032 поголовье, полученное с использованием близкородственного подбора, имеет достоверно низкий возраст первого отела (29,7 мес.). По всему исследованному поголовью наиболее скороспелыми являются животные аутбредного подбора. Один из самых низких возраст первого отела у коров из линии Аниса 4593, полученных без использования инбридинга (28,1 мес.). Средние значения индифференс-периода стада свидетельствуют о том, что половой цикл 58 % коров

возобновляется в течение 60 суток после отела. Сервис-период животных наиболее приближен к оптимальным значениям у коров из линий Аниса 4593 и Данцига 3641 (46-95 сут.) при отдаленном инбридинге и аутбредном подборе. У потомков линии Клевера 68, при близкородственном подборе, в первой лактации выявлен наиболее продолжительный сервис-период, превышающий 165 суток. Доля влияния степени инбридинга на возраст первого отела и индифференс-период коров сычевской породы не превышает 5 %.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Вопросы репродукции стада включают целый ряд разнообразных организационно-хозяйственных, зооветеринарных и технологических приемов. На функциональное состояние воспроизводительной системы животных оказывают влияние различные факторы, обуславливая специфичность проявления половой функции у коров. Накоплено множество данных, свидетельствующих о снижении эффективности племенной работы с животными молочных пород скота из-за значительных проблем с воспроизводством. При селекции животных особая значимость отведена не только методу разведения, но и способу подбора, оказывающему воздействие на их репродуктивную способность. При формировании стад с селекционными признаками высокой однородности необходимо поддерживать уровень гомозиготности, не вызывающий инбредной депрессии и не снижающий жизнеспособность, и плодовитость у потомства. Наряду с данной проблемой, с увеличением сервис-периода, главной причиной яловости коров, связаны – поздний срок инволюции матки и низкая результативность осеменения [1, 2]. К основным направлениям повышения экономической эффективности отрасли относят технологические и селекционные мероприятия. Для совершенствования продуктивных качеств животных, на маточном поголовье сычевской породы использовались быки-производители голштинской породы красно-пестрой масти и их семя, поэтому в популяцию интродуцированы новые гены, специфичные для голштинов [3, 4]. Однако, следует отметить, что обильномолочная голштинская порода коров отличается требовательностью к условиям кормления и содержания, измененностью конституции, низкими адапта-

ционными способностями и, как следствие, более низкой воспроизводительной способностью. Таким образом, несмотря на все достоинства голштинов, использование этой породы для совершенствования других пород должно быть лимитировано. Вопреки многочисленным исследованиям в данной области, единого мнения о доле кровности по улучшающей породе пока нет. Любая же селекционно-племенная работа определяется регулярным воспроизводством [5-7]. Воспроизводство стада один из самых кропотливых производственных процессов. Уровень удоя, кровность по улучшающей породе, метод подбора оказывают воздействие на результат улучшения воспроизводительных показателей. Данные индикаторы влияют на уровень сервис- и межотельного периодов, что сказывается на коэффициенте воспроизводительной способности и динамике воспроизводства в целом [8]. Для поддержания результативности селекционной работы следует учитывать степень инбредности животных, влияние контролируемых факторов: возраст первого отела, кратность осеменения, индекс плодовитости. Племенную работу необходимо вести с учетом практического влияния типов подбора [9-11]. Следовательно, изучение влияния гомогенного подбора на воспроизводительные качества коров сычевской породы, на сегодняшний день, остается актуальным. Цель исследований – оценить воздействие степени инбридинга, с учетом линейной принадлежности, коров сычевской породы на их воспроизводительные качества. Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи:

- определить показатели воспроизводительных качеств (возраст первого отела, продолжительность сервис- и индифференс-периодов) по градации степени

инбридинга и линейной принадлежности коров сычевской породы;

- определить силу влияния степени инбридинга на воспроизводительные качества коров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования проведены на базе лаборатории зоотехнологий ОП Смоленский НИИСХ – ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», по материалам племенного учета племрепродуктора по разведению крупного рогатого скота сычевской породы ООО «Восток» Смоленской области, с применением компьютерной программы ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот (разработчик ООО «Региональный центр информационного обеспечения племенного животноводства Ленинградской области «Плино»). Объектом исследования являются 437 коров сычевской породы, впервые отелившиеся в период 2013-2022 гг. Статистическая обработка количественных показателей проведена по общепринятым методикам вариационной статистики с использованием пакета компьютерной программы MS Excel – 2010. Для ретроспективного анализа взято поголовье коров сычевской породы, доля кровности по улучшающей, голштинской красно-пестрой, породе которых не превышает 25 %. Оценка воспроизводительных качеств осуществлялась по показателям возраста первого отела, продолжительности сервис-периода и индифференс-периода, в первой и максимальной лактациях, в зависимости от степени инбридинга и линейной принадлежности коров. С этой целью была осуществлена градация поголовья по степени инбридинга на пять групп: тесный, близкий, умеренный, отдаленный инбридинг и аутбредные животные. Учитывалась линейная принадлежность коров, отнесенных к линиям: Аниса 4593, Аромата 3433, Данцига 3641, Клевера 68 и Тореадора 3032. Для определения силы влияния степени инбридинга на воспроизводительные качества был проведен однофакторный дисперсионный анализ при уровне значимости $p=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Животные стада ООО «Восток», в основном, являются аутбредными (68,2 %). Маточное поголовье линий Аромата 3433 и Данцига 3641 - полностью аутбредные. Линия Аниса 4593 имеет в своем составе животных с отдаленным инбридингом (10,5 %) и аутбредных животных (89,5 %). Линия Тореадора 3032 состоит из коров, как с близкой (3,3 %), умеренной (15,1 %), так и с отдаленной (14,0 %) степенью инбридинга, однако, преимущественно, поголовье является аутбредным (67,7%). Наибольшее количество коров с высокой степенью инбридинга выявлено в линии Клевера 68 (52,5 %). Проведено исследование воздействия степени инбридинга, с учетом линейной принадлежности маточного поголовья, на возраст первого отела. Результат представлен в таблице 1.

Только в линии Тореадора 3032 родственный подбор поголовья имеет достоверное влияние на возраст первого отела. Близкородственный подбор достоверно ($p \leq 0,05$) на 3,7 мес. меньше, чем у коров с умеренным инбридингом и на 5 мес. ($p \leq 0,01$) с отдаленным. По всему исследованному поголовью наиболее скороспелыми являются животные аутбредного подбора, возраст первого отела у которых на 4,4 мес. достоверно ($p \leq 0,001$) ниже, чем у представительниц, полученных с применением тесного инбридинга. Животные, со степенью инбридинга от близкого до отдаленного, по возрасту первого отела, между собой, существенных различий не имеют.

Сроки возобновления полового цикла после отела оказывают влияние на оплодотворяемость коров. Для определения периода времени от отела до первого осеменения, свидетельствующего о полном завершении послеродовой инволюции матки и ее готовности к осеменению, определили продолжительность индифференс-периода. Целесообразность осеменения в ранние или более поздние сроки зависит от многих факторов, в том числе от генотипа коров. Изучено влияние степени инбридинга и линейной при-

надлежности на продолжительность индифференс-периода в первой и максимальной лактациях (табл. 2).

Средние значения индифференс-периода имеют наименьшую величину в линии Аниса 4593 у аутбредного поголовья и с отдаленной степенью инбридинга. В линии Клевера 68 отмечен наименее продолжительный индифференс-период при тесном инбридинге и аутбридинге. Аутбредное поголовье линии Тореадора 3032 (максимальная лактация) характеризуется достоверно низким индифференс-периодом в сравнении с животными, полученными методом отдаленного (+17суток; $p \leq 0,05$) и умеренного (+26 суток; $p \leq 0,001$) инбридинга. При близкородственном спаривании разница данного показателя в линии между первой и мак-

симальной лактациями составляла около 24 суток. Наиболее продолжительный индифференс-период выявлен в линии Данцига 3641 среди животных, полученных без применения родственного подбора, при этом, показатель в первой лактации превышал значение в максимальной лактации, порядка, 20 суток. Средние показатели индифференс-периода стада свидетельствуют о том, что половой цикл 58% коров возобновляется в течение 60 суток после отела, другая часть поголовья (42%) имеет по первой лактации средние показатели 101 $\pm$ 3 суток, по максимальной 98 $\pm$ 3, в интервале от 61 до 245 суток. Закономерной зависимости данного показателя от степени инбридинга в данном стаде не установлено.

Таблица 1 – Показатели возраста первого отела (мес.)

Степень инбридинга	Линия					итого
	Анис 4593	Аромат 3433	Данциг 3641	Клевер 68	Тореадор 3032	
тесный	-	-	-	36,25 $\pm$ 0,8 6 (n=36)	-	36,25 $\pm$ 0,86 *** (n=36)
близкий	-	-	-	36,33 $\pm$ 3,4 5 (n=6)	29,67 $\pm$ 1,22 (n=9)	32,33 $\pm$ 1,68 (n=15)
умеренный	-	-	-	35,5 (n=2)	33,34 $\pm$ 0,93* (n=41)	33,44 $\pm$ 0,89 (n=43)
отдаленный	28,9 $\pm$ 1,75 (n=7)	-	-	-	34,68 $\pm$ 0,94 ** (n=38)	33,78 $\pm$ 0,89 (n=45)
аутбредные	28,08 $\pm$ 0,40 (n=60)	38,69 $\pm$ 2,19 (n=13)	31,80 $\pm$ 2,63 (n=5)	36,47 $\pm$ 0,81 (n=36)	31,79 $\pm$ 0,39 (n=184)	31,91 $\pm$ 0,33 (n=298)
всего	28,16 $\pm$ 0,39 (n=67)	38,69 $\pm$ 2,19 (n=13)	31,80 $\pm$ 2,63 (n=5)	36,34 $\pm$ 0,57 (n=80)	32,36 $\pm$ 0,33* (n=272)	32,62 $\pm$ 0,28 (n=437)

Примечание: здесь и далее, разность достоверна при * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,01$ - по сравнению с меньшим показателем в каждой линии, между аутбредными и инбредными животными

Таблица 2 – Показатели индифференс-периода (суток) по первой и максимальной лактациям в разрезе линий

Показатели	Анис 4593			Аромат 3433			Данциг 3641			Клевер 68			Тореадор 3032			% осе-мен-ний до 60 сут.
	п	сут-ки	Ллак . макс .	п	сутк и	Ллак . макс .	п	сутк и	Ллак . макс .	п	сутк и	Ллак . макс .	п	сутк и	Ллак . макс .	
тесный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	55,7±3,1	-	-	-	-	70,9
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,4±3,7	-	-	-	-	61,3
близкий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	89,8±25,4	5	104,2±26,7	104,2±26,7	104,2±26,7	27,3
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82,5±25,1	-	80,2±30,2	80,2±30,2	80,2±30,2	45,5
умеренный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	79,0	38	78,6±9,0	78,6±9,0	78,6±9,0	48,7
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,0	-	86,8±7,9***	86,8±7,9***	86,8±7,9***	36,8
отдаленный	7	45,9±10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	73,5±7,3	73,5±7,3	73,5±7,3	52,4
	-	45,9±10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,2±7,6*	77,2±7,6*	77,2±7,6*	50,0
аутбредные	55	49,3±5,3	77,5±13,6	12	77,5±13,6	95,3±24,9	4	95,3±24,9	95,3±24,9	34	59,0±4,1	169	65,3±3,0	65,3±3,0	65,3±3,0	59,9
	-	49,5±5,4	61,4±10,9	-	61,4±10,9	75,8±14,6	-	75,8±14,6	75,8±14,6	-	59,3±5,1	-	60,6±2,7	60,6±2,7	60,6±2,7	62,9
итого	62	49,0±4,7	77,5±13,6	12	77,5±13,6	95,3±24,9	4	95,3±24,9	95,3±24,9	72	60,4±3,1	247	69,2±2,7	69,2±2,7	69,2±2,7	57,9
	-	49,2±4,8	61,4±10,9	-	61,4±10,9	75,8±14,6	-	75,8±14,6	75,8±14,6	-	61,6±3,4	-	67,1±2,6	67,1±2,6	67,1±2,6	58,4

Таблица 3 – Показатели продолжительности сервис-периода (суток) по первой и максимальной лактациям в разрезе линий

Показатели	Анис 4593		Аромат 3433		Данци 3641		Клевер 68		Тореадор 3032	
	n	1 лактация макс.	n	1 лактация макс.	n	1 лактация макс.	n	1 лактация макс.	n	1 лактация макс.
Тесный	-	-	-	-	-	-	3	130,5±15,3	-	-
	-	-	-	-	-	-	4	132,2±15,8	-	-
Близкий	-	-	-	-	-	-	5	165,6±57,9	5	162,4±58,1
	-	-	-	-	-	-		115,5±33,4		138,4±66,7
Умеренный	-	-	-	-	-	-	1	79	37	131,8±18,8
	-	-	-	-	-	-		79		151,8±18,2
Отдаленный	7	45,9±10,0	-	-	-	-	-	-	34	118,9±14,5
		45,9±10,0	-	-	-	-	-	-		160,1±16,9 *
Аутбредные	44	80,1±12,9*	11	151,6±34,1	4	95,3±24,9	3	124,4±12,4	156	115,2±6,9
		79,9±12,9		101,3±16,6		75,8±14,6	6	119,9±13,1		114,3±6,9
Итого	51	75,4±11,3	11	151,6±34,1	4	95,3±24,9	7	129,2±9,5	232	119,1±5,9
		75,3±11,3		101,3±16,6		75,8±14,6	6	124,7±9,6		127,2±6,2

Интенсификации воспроизводства стада в хозяйстве можно добиться путем сокращения интервала от отела до первой стадии возбуждения полового цикла и повышением уровня оплодотворяемости. Одной из составляющих физиологического цикла коров является сервис-период, дающий общее представление о репродуктивных качествах стада. Изучено влияние степени инбридинга на показатели сервис-периода коров с градацией по линиям (табл. 3).

Считается, что нормальным временем для следующего оплодотворения коровы является 45-60 суток от отела, этого достаточно для восстановления организма животного. Если корову не оплодотворить в течение 3 месяцев, то она переходит в разряд яловых. В ООО «Восток» сервис-период наиболее приближен к оптимальным значениям у коров из линий Аниса 4593 и Данцига 3641 (75-95 суток). У потомков линии Аромата 3433 в первой лактации выявлен наиболее продолжительный сервис-период, превышающий 150 суток. Маточное поголовье из

линий Клевера 68 и Торсадора 3032 по продолжительности сервис-периода занимают промежуточное положение (119-129 суток). Определяющего влияния степени инбридинга на показатели продолжительности сервис-периода выявлено не было. Одной из причин разнообразия продолжительности сервис-периода между линиями животных могут являться различия послеродового энергетического баланса, обусловленные генетической составляющей. Данный аспект требует дополнительного изучения.

Для определения силы влияния степени инбридинга на возраст первого отела коров сычевской породы из ООО «Восток», продолжительность их индифференс-периода и сервис-периода был проведен однофакторный дисперсионный анализ при уровне значимости $p=0,05$ (табл. 4).

В результате проведенного анализа выявлено незначительное воздействие (до 5 %) степени инбридинга на возраст первого отела и индифференс-период коров сычевской породы в ООО «Восток».

Таблица 4 – Сила влияния степени инбридинга на воспроизводительные качества коров

Признак	Показатель					
	SS	df	MS	$F_{\text{факт.}}$	$F_{\text{кр.}}$	η^2
возраст первого отела	715,4	4	178,9	5,5	2,4	0,049
сервис-период	44697,1	4	11174,3	1,4	2,4	0,015 (не значимо)
индифференс-период	23387,3	4	5846,8	3,7	2,4	0,036

Примечание: SS – сумма квадратов отклонений, df – число степеней свободы, MS – средний квадрат отклонений (дисперсия), $F_{\text{факт.}}$ – фактическое значение отношения Фишера, $F_{\text{кр.}}$ – критическое значение отношения Фишера, η^2 – сила влияния фактора.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Родственное спаривание, в основном, получило свое отражение в линии Клевера 68 (55 %). В первой лактации выявлен, при тесном инбридинге, наименьший индифференс-период, превышающий данный показатель аутбредного поголовья на 3 суток, а поголовья, полученного от

близкого инбридинга на 34. Однако, длительность сервис-периода в данной линии преимущественно имеет значения превышающие 3 месяца, что переводит коров в разряд яловых. Следует отметить, что метод получения животных не оказал достоверного влияния на возраст первого отела, исключение составило только по-

головье линии Тореадора 3032. В разрезе линий, полученные в результате исследований данные: возраста первого отела, индифференс-периода и сервис-периода имеют различные показатели, существенно не зависящие от степени примененного инбридинга. Что было подтверждено величиной силы влияния ($< 5\%$) степени инбридинга на воспроизводительные качества коров.

Таким образом, гомогенный подбор оказал неоднозначное влияние на воспроизводительные качества коров сычевской породы и требует более углубленного изучения.

THE INFLUENCE OF HOMOGENEOUS SELECTION ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF THE BREED OF SYCHEVKA

A.S. Gerasimova* – research fellow at the Laboratory of Zootechnologys (ORCID 0000-0002-5643-1972), D.V. Sysoinkova – senior research fellow at the Laboratory of Zootechnologys (ORCID 0000-0001-8754-6521).

FSBRI «Federal Research Center for Bast Fiber Crops»

*kingloger@yandex.ru

Acknowledgements the Financing: The Work was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal State Budgetary Research Institution Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2024-0003).

ABSTRACT

A large amount of data has been accumulated indicating a decrease in the effectiveness of breeding work with dairy cattle due to significant problems with reproduction. In breeding, not only the breeding method is of particular importance, but also the method of selection, on which their reproductive ability depends. The article considers the issue of the influence of the degree of inbreeding, as an extreme form of homogeneous selection, when using the method of

linear breeding of cows on their reproductive qualities. The research was carried out on the livestock of 437 cows of the breed of Sychevka, which calved for the first time in the period 2013-2022 in Vostok LLC of the Smolensk region. For a retrospective analysis, the number of cows was taken, the proportion of blood in the improving Holstein breed of which does not exceed 25 %. The values of the age of the first calving, the indifference period and the service period obtained as a result of the research do not significantly depend on the degree of inbreeding applied; however, they have different indicators in the context of linear affiliation. The largest number of livestock with a high degree of inbreeding was found in the Klever 68 line (52.5 %). The breeding stock of the Aromat 3433 lines and Danzig 3641 are completely out breed. Only in the Toreador 3032 line, the livestock obtained using closely related selection has a significantly low age of the first calving (29.7 months). Throughout the studied livestock, the most precocious animals are out breeding selection. One of the lowest age of the first calving in cows from the line Anis 4593, obtained without the use of inbreeding (28.1 months). The average values of the herd's indifference period in Vostok LLC indicate that the sexual cycle of 58 % of cows resumes within 60 days after calving. The service period of animals in Vostok LLC is closest to the optimal values for cows from the Anis 4593 and Danzig 3641 lines (46–95 days) with remote inbreeding and out breeding selection. In the descendants of the Klever 68 line, with closely related selection, the longest service period exceeding 165 days was revealed in the first lactation. The share of the influence of the degree of inbreeding on the age of the first calving and the indifferent period of cows of the Sychevka breed in an agricultural enterprise does not exceed 5 %.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов В.М., Ревина Г.Б. Репродуктивные особенности разведения сахалинской популяции голштинской породы: Монография – Чебоксары: Издательский

дом «Среда», 2023. – 112 с.

2 Иванова И.П., Григорьев М.Е., Пилипчук В.К. Репродуктивные качества и продолжительность использования коров при кроссах линий // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7. – С. 100-104.

3. Баутина О.В., Сивкин Н.В., Коваленко Н.А. Эволюция стада скота черно-пестрой породы по эффективности использования при беспривязном содержании коров // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Том 36. – № 9. – С. 70-74.

4. Гонтов М.Е., Кольцов Д.Н., Дмитриева В.И., Русанова С.А. Иммуногенетический мониторинг линий сычевской породы крупного рогатого скота // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 60-65.

5. Смирнова Ю.М., Платонов А.В. Влияние генотипа на долголетие и пожизненную продуктивность коров // Агрозоотехника. – 2019. – Том 2. – № 3. – С. 1-10.

6 Лепёхина Т.В., Бакай А.В., Бакай, Ф.Р. Высокопродуктивное племенное стадо голштинской породы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №4. – С.54-58.

7. Мехтисева К.С., Бакай Ф.Р., Кровикова А.Н. Оценка репродуктивных качеств у коров черно-пестрой породы разных генераций // Теория и практика современной науки. – 2020. – № 11(65). – С. 105-108.

8. Герасимова А.С., Татусева О.В., Прищеп Е.А., Колцов Д.Н., Цысь В.И. Воспроизводительные особенности коров бурой швицкой породы в зависимости от генотипа и молочной продуктивности // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 4. – С. 59-61.

9. Прищеп Е.А., Леутина Д.В., Герасимова А.С. Влияние контролируемых изменяющихся факторов на воспроизводительную способность коров-первотелок сычевской породы // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 117-122.

10. Герасимова А.С., Прищеп Е.А., Леутина Д.В. Влияние типов подбора и степени инбридинга на продуктивные качества в селекции молочного скота племзавода «Рыбковский» // Вестник аграрной

науки. – 2020. – № 2(83). – С. 45-50.

11. Charlesworth, D. The genetics of inbreeding depression / D. Charlesworth, J.H. Willis // Nature Reviews Genetics. – 2009. – №10. – С. 783- 796.

REFERENCES

1. Kuznetsov V.M., Revina G.B. Reproductive features of breeding the Sakhalin population of the Holstein breed: Monograph – Cheboksary: Publishing house "Wednesday", 2023. – 112 p.

2. Ivanova I.P, Grigoriev M. E., Pilipchuk V. K. Reproductive qualities and duration of use of cows at line crossings // Bulletin of KrasGAU. – 2020. – No. 7. – pp. 100-104.

3. Bautina O.V., Sivkin N.V., Kovalenko N.A. Evolution of a Herd of black-and-white cattle in terms of efficiency of use with loose cows // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2022. – Volume 36. – No. 9 – pp.70-74.

4. Gontov M.E., Koltsov D.N., Dmitrieva V.I., Rusanova S.A. Immunogenetic monitoring of lines of the Sychevskaya breed of cattle // Agrarian scientific journal. – 2022. – No. 6. – pp. 60-65

5. Smirnova Yu. M., Platonov A.V. The influence of the genotype on longevity and lifelong productivity of cows // Agrozootekhnika. – 2019. – Volume 2. – No. 3. – pp. 1-10.

6. Lepekhina T.V., Bakai A.V., Bakai F.R. Highly productive breeding herd of Holstein breed // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2020. – No.4. – pp.54-58.

7. Mehdiyeva K.S., Bakai F.R., Krovikova A.N. Assessment of reproductive qualities in black-and-white cows of different generations // Theory and practice of modern science. – 2020. – No. 11(65) – pp. 105-108.

8. Gerasimova A.S., Tatueva O.V., Prishchep E.A., Koltsov D.N., Tsys V.I. Reproductive characteristics of Brown Swiss cows depending on the genotype and milk productivity // Bulletin of the Russian Agricultural Science. – 2018. – No. 4. – pp. 59-61.

9. Prishchep E.A., Leutina D.V., Gerasimova A.S. The influence of controlled changing factors on the reproductive ability of first-calf cows of the Sychevskaya breed // International Bulletin of Veterinary Medicine. –

2022. – No. 2. – pp. 117-122.

10. Gerasimova A.S., Prishchep E.A., Leutina D.V. The influence of the types of selection and the degree of inbreeding on productive qualities in the breeding of dairy cattle of the Rybkovsky stud farm // Bulletin of

Agrarian Science. – 2020. – No. 2(83). – pp. 45-50.

11. Charlesworth, D. The genetics of inbreeding depression / D. Charlesworth, J.H. Willis // Nature Reviews Genetics. – 2009. – №10. – С. 783- 796.