

О. В. Татуева, Д. Н. Кольцов

Сохранение сычевской породы крупного рогатого скота в России на современном этапе селекции

Аннотация.

Цель: изучение состояния генетических ресурсов крупного рогатого скота сычевской породы и их использование для сохранения генофонда.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись дочери быков-производителей сычевской породы используемых в случной сети Смоленской области на протяжении последних 30-ти лет. Материалами для исследований послужили данные племенного и зоотехнического учета животных в ИАС «СЕЛЭКС – Молочный скот» и данные из Ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ за период с 1990 по 2023 гг. Методология настоящей работы связана с изучением зоотехнических приемов, направленных на совершенствование молочного скота с помощью общепринятых зоотехнических и популяционно-генетических методов анализа.

Результаты. Установлено, что при совершенствовании сычевской породы использовались производители голштинской и симментальской пород в разные временные периоды и с разной интенсивностью. Соотношение быков-производителей, использовавшихся в регионе, сохраняет тенденцию на увеличение импортных (голштинских и симментальских) и снижение отечественных (сычевских) животных на 19,5 %. Сравнительный анализ внутрилинейных вариантов подбора и подборов при кроссе линий и родственных групп показал, что наилучшие результаты по удою в обоих случаях получены при сочетании быков импортной селекции, содержанию молочного жира при внутрилинейном - импортной, при кроссе - отечественной, содержанию молочного белка - отечественной.

Заключение. Таким образом, для восстановления популяции сычевского скота, используя оставшийся резерв быков-производителей, крайне необходимо создать на территории Смоленской области генофондное хозяйство и проводить селекцию как на улучшение продуктивных качеств животных, так и на сохранение генетической составляющей породы в целом.

Ключевые слова: сычевская порода, бык-производитель, отечественная селекция, импортная селекция, голштинская порода, симментальская порода, внутрипородное разведение, кросс линий.

Авторы:

Татуева О. В. — e-mail: oksana.tatueva@yandex.ru;

Кольцов Д. Н. — доктор биологических наук, e-mail: koltsovdn@yandex.ru.

Федеральный научный центр лубяных культур; 170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский проспект, 17/56.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки
Российской Федерации в рамках Государственного задания
Федерального научного центра лубяных культур
(№ FGSS-2024-0003).*

Введение. Россия располагает племенными ресурсами, генетические возможности которых на практике не реализованы, и обладает уникальным разнообразием генофонда крупного рогатого скота, представленного 38 породами [1, 2], в том числе молочного направления продуктивности в «живом» разведении — 25 пород [3].

Сычевская порода относится к генофондной, выведена на территории Смоленской области в середине XX века в результате скрещивания местного скота с симментальским (завезен из Швейцарии в конце XIX века) [4, 5]. На сегодняшний день порода стоит на грани исчезнове-

ния, а ее статус за последние два года перешел в уязвимый [6]. Сохранение генетического разнообразия в будущих поколениях молочного скота имеет первостепенное значение для страны [7] в целом и обусловлено рациональным использованием быков-производителей [8, 9].

Принцип селекционного отбора «лучшее из лучших» на современном этапе селекции дает возможность целенаправленно и обоснованно отобрать лучших по племенной ценности производителей для получения следующих поколений, имеющих все генетические возможности превосходить родителей по селекционным при-

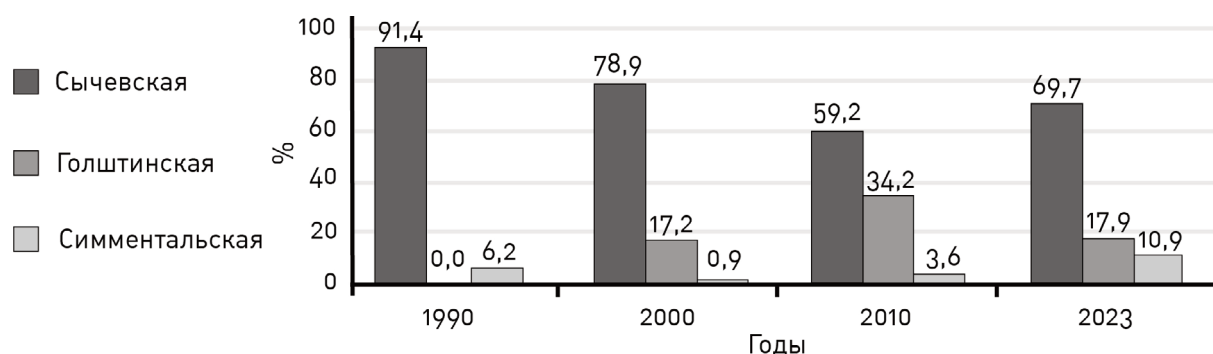


Рис. 1. Дифференциация породной структуры быков-производителей

знакам [10, 1]. Следовательно, изучение результатов использования быков-производителей сычевской породы при разных типах подбора является актуальным.

Новизна исследований заключается в том, что впервые в популяции сычевского скота в условиях Смоленской области проведен комплексный анализ влияния отечественных и импортных генераций быков-производителей различного происхождения на продуктивные качества их дочерей. Представлена характеристика современной племенной базы сычевской породы в Смоленской области.

Целью работы являлось изучение наличия генетических ресурсов сычевской породы и их использование для ее сохранения.

Задачи исследований:

- провести анализ результатов селекционной

работы в процессе формирования современной племенной базы сычевского скота;

- изучить изменения структуры породы;
- определить значимость отечественной и импортной генераций быков-производителей;
- провести сравнительный анализ продуктивности дочерей, полученных от отцов сычевской, голштинской, симментальской пород при внутрилинейном и кроссированном разведении;
- установить возможности подбора коров сычевской породы к быкам-производителям в зависимости от результатов полученной продуктивности их дочерей.

Материалы и методы. Объект исследований — дочери быков-производителей сычевской породы, используемых в случной сети Смоленской области на протяжении последних 30-ти лет. Материалами для исследований послужили данные племенного

Таблица 1. Численность и продуктивность коров сычевской породы в Российской Федерации и Смоленской области

Показатели	Российская Федерация	Смоленская область
1990 год		
Количество коров, тыс. гол.	170360	50050
Удой, кг	2250	2574
Жир, %	3,68	3,6
2000 год		
Количество коров, тыс. гол.	29700	8200
Удой, кг	2079	2660
Жир, %	3,68	3,8
2010 год		
Количество коров, тыс. гол.	10100	5120
Удой, кг	3559	4002
Жир, %	3,75	3,85
Белок, %	3,24	3,29
2023 год		
Количество коров, тыс. гол.	2500	1650
Удой, кг	4788	4293
Жир, %	3,95	3,92
Белок, %	3,22	3,21

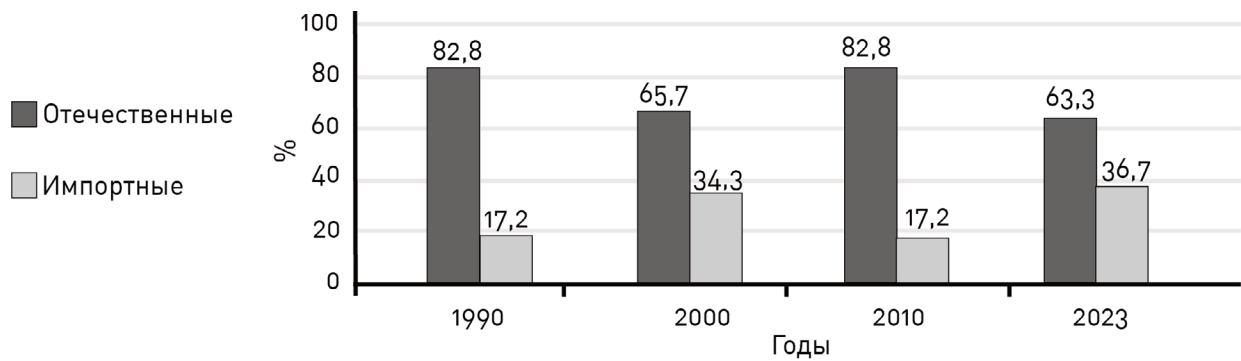


Рис. 2. Соотношение быков-производителей используемых при разведении сычевского скота в Смоленской области

и зоотехнического учета животных в ИАС «СЕ-ЛЭКС – Молочный скот» и данные из Ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ за период с 1990 [12, 13] по 2023 гг. [3, 14]. Методология настоящей работы связана с изучением зоотехнических приемов, направленных на совершенствование молочного скота с помощью общенаучных зоотехнических и популяционно-генетических методов анализа.

Животные были условно распределены на группы в зависимости от периода разведения, породной принадлежности, происхождения (отечественные, импортные, полученные внутри региона), метода разведения (внутрилинейное, кросс линий в различных сочетаниях – отечественные с отечественными (О×О), отечественные с импортными (О×И), импортные с отечественными (И×О), импортные с импортными (И×И)). В данном случае имелась в виду принадлежность к линии, родственной группе (О – отечественные: Левант, Ратмир, Данциг и т.д.; И – импортные: Рефлекшн Соверинг, Вис Бэк Айдиал и т.д.). Быки в данном случае имеют свою долю кровности по сычевской породе. Доля кровности по голштинской красно-пестрой и симментальской породам не учитывалась и не изучалась в этой работе. Для выявления лучших сочетаний подбора использовались результаты от половозрелых живых коров (3-я лактация и

старше) с удоем от 5 тыс. кг молока и выше за 305 дней лактации в АО «Смоленское» и СПК КП «Рыбковское», поскольку интересовал реальный результат в данный момент времени. Из чего и была сформирована таблица 5 с результатом рекомендательного характера. В остальных случаях в таблицах и графиках представлен материал, изучавшийся на всех племенных хозяйствах Смоленской области с учетом выбывших животных и независимо от уровня удоя.

Результаты и обсуждение. Сычевская порода крупного рогатого скота относится к генофондным породам и разводится в основном в трех регионах РФ – Калужской, Тверской и Смоленской областях ЦФО. За последнее тридцатилетие численность коров в породе сократилась в РФ на 98,5 %, Смоленской области на 96,7 % (табл. 1). Продуктивные качества животных за указанный период улучшились. Удой увеличился в РФ на 2538 кг, Смоленской области – 1719 кг, содержание жира в молоке коров соответственно на 0,27 и 0,32 %.

По мнению Столповского Ю. А., Гостевой Е. Р., Солодновой Е. В. (2022) сычевская порода на сегодняшний день находится на грани исчезновения, что определенно согласуется с данными, представленными в таблице 1. Оставшаяся популяция коров имеет различную породную составляющую быков-отцов, использовавшихся на разных этапах селекции за последние тридцать лет.

Таблица 2. Молочная продуктивность коров сычевской породы (наивысшая лактация)

Группы по происхождению отцов	Годы	Продуктивность			
		Удой, кг	Молочный		Живая масса, кг
			жир, %	белок, %	
Импортные (голштины и симменталы)	1990	4592±172,0	3,76±0,01	3,42±0,03	582±11,3
	2000	4550±200,1	3,81±0,01	3,40±0,02	509±12,3
	2010	5549±217,8	3,90±0,02	3,27±0,02	580±12,3
	2023	6696±192,4	3,98±0,04	3,25±0,02	556±4,9
Отечественные (сычевские)	1990	4425±71,2	3,75±0,008	3,38±0,01	597±4,2
	2000	3485±74,2	3,78±0,008	3,32±0,009	529±5,1
	2010	4671±57,6	3,87±0,01	3,31±0,01	543±1,9
	2023	5711±109,1	3,98±0,02	3,28±0,01	555±4,0

Таблица 3. Продуктивные качества материнских предков быков-производителей импортной и отечественной селекции, используемых в условиях Смоленской области на 01.01.2024 г.

Происхождение	МО			М		
	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
Импортные	11282	4,04	3,31	12425	4,33	3,38
Отечественные	7867	3,96	3,41	8107	4,01	3,32
В среднем:	9119	3,99	3,36	9645	4,12	3,35

В процессе селекции в популяции сычевской породы Смоленской области произошли значительные изменения, которые были обусловлены созданием молочного типа и недостаточным количеством быков-производителей на конечных этапах селекции. Дифференциация породной структуры показывает, что при совершенствовании сычевской породы использовались производители голштинской и симментальской пород в разные временные периоды и с разной интенсивностью (рис. 1).

Соотношение быков-производителей, использовавшихся в регионе, сохраняет тенденцию, выраженную в породной структуре – увеличение импортных (голштинских и симментальских) и снижение отечественных (сычевских) животных на 19,5 % (рис. 2).

Изучение молочной продуктивности дочерей в разные временные периоды с учетом только происхождения их отцов (табл. 2) показало у коров отечественного происхождения тенденцию к ее увеличению по удою на 1286 кг, массовой доли жира 0,23 %, к снижению массовой доли белка на 0,10 %, живой массы – 42 кг, в импортных соответственно – на 2104 кг, 0,22 %, 0,17 %, 26 кг (достоверность разности $p \leq 0,001$, $p \leq 0,01$).

Она продиктована современными экономическими условиями, генетическим потенциалом ма-

теринских предков отцов, поэтому наиболее конкурентными оказались животные, полученные от импортной селекции.

Совершенствование сычевской породы с постоянным привлечением мирового генофонда позволило создать путем сложного воспроизводительного скрещивания внутривидовый молочный тип Вазузский. Разница между отечественными и импортными животными составила по удою МО – 3415 кг, М – 4318 кг, по содержанию молочного жира – МО – 0,08 %, М – 0,32 %, по содержанию молочного белка МО – 0,10 %, М – 0,06 % (табл. 3).

На сегодняшний день ситуация с племенными ресурсами региона в сычевской породе сложилась неоднозначная. Количество линий импортного происхождения доминирует над отечественными (+18,6 %), но при этом количество быков-производителей отечественной селекции больше на 29,0 %, поставленных на оценку. По данным ВНИИплем в 2024 году было оценено 29 быков-производителей, принадлежащих АО «Смоленское» по племенной работе, из них 24 сычевской, 3 симментальской и 2 красно-пестрой голштинской пород с присвоением категорий соответственно – 4–5, 2–5, 4. Количество быков-производителей, полученных в условиях Смоленской области, составляет 67,5 % от общего числа используемых, чему в не-

Таблица 4. Характеристика продуктивности коров сычевской породы, полученных в результате разных типов подбора (максимальная лактация)

Варианты под- бора*	Удой, кг	Молочный		Живая масса, кг	Коэффициент мо- лочности, кг
		жир, %	белок, %		
Внутрилинейный подбор					
О×О (n=6)	5413±326	3,97±0,06	3,27±0,03	548,5±11,2	993,2±51,8
И×И (n=3)	6574±362	4,02±0,06	3,26±0,03	557,7±10,6	1176,0±61,0
В среднем:	5800±338	3,98±0,06	3,27±0,03	551,6±11,0	1054,0±54,9
Кросс линий					
О×О (n=40)	5543±402	4,00±0,07	3,30±0,04	556,2±18,5	999,0±64,9
О×И (n=42)	6019±398	3,97±0,08	3,27±0,04	559,0±13,1	1069,8±69,9
И×О (n=34)	6443±439	3,96±0,07	3,25±0,04	569,2±14,4	1132,6±72,3
И×И (n= 20)	6484±471	3,98±0,08	3,24±0,05	558,5±13,9	1164,5±84,9
В среднем:	6053±420	3,98±0,07	3,27±0,04	560,5±15,2	1078,6±71,2

сочетания [О×О] отечественные с отечественными, [О×И] – отечественные с импортными, [И×О] – импортные с отечественными, [И×И] – импортные с импортными.

малой степени способствовало создание молочного типа (рис. 3). Сравнение между средними показателями продуктивности в зависимости от варианта подбора (внутрилинейный или кросс линий) показало значимую и достоверную разность с преимуществом кроссов линий в удоях +253 кг ($p \leq 0,001$). Разности недостоверны по живой массе 8,9 кг, коэффициенте молочности 24,6 кг. В содержании молочного жира и белка разности не установлены. Сравнительный анализ внутрилинейных вариантов подбора и подборов при кроссе линий и родственных групп (табл. 4) показал, что наилучшие результаты по удою в обоих случаях получены при сочетании И×И, содержанию молочного жира при внутрилинейном И×И, при кроссе — О×О, содержанию молочного белка — О×О, живой массы И×И и И×О, коэффициенту молочности И×И. Варианты О×И и И×О имели положительную тенденцию в сравнении со средними показателями по популяции.

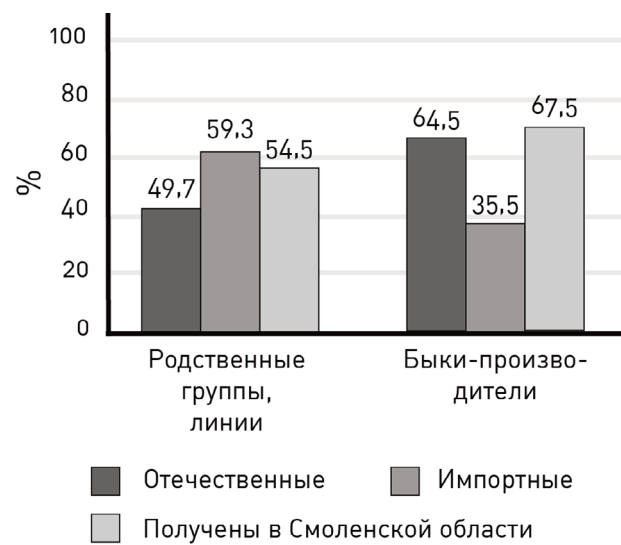


Рис. 3. Соотношение линий, быков-производителей импортной и отечественной селекции, используемых в Смоленской области на 01.01.2024 г.

Таблица 5. Вариации подбора коров сычевской породы к быкам-производителям в зависимости от его типа

Кличка и № быка	Удой, кг	Молочный		Коэффициент молочности, кг
		жир, %	белок, %	
Внутрилинейный подбор				
Цезарь 6806	×	×	×	
Центровой 6785	×			×
Финик 6797	×			
Мастак 9235 Пан 6778		×	×	
Торт 6796		×		
Норд 6803 Великан 6805 Есаул 1869			×	
Кросс линий				
Есаул 1869	×			×
Налив 6791	×	×		×
Пан 6778				
Финик 6797	×	×		
Цезарь 6806 Мастак 9235	×	×		×
Великан 6805 Тимор 6790 Торт 6796 Зуммер-С 9386 Морган-С 71744419 Карибик 85429	×			×
Милорд 1268 Раптайт 6802	×	×	×	×
Нейрон 6798 Тимон-С 34826	×		×	×
Норд 6803 Азарт 6800		×	×	
Акрил 6804		×		

На сегодняшний день по данным АО «Смоленское» по племенной работе в банке семени имеется сперма от 32 быков-производителей сычевской, 4 — симментальской и 6 голштинской красно-пестрой масти пород, которая планируется использоваться на поголовье сычевской породы в соответствии с «Программой» селекционно-племенной работы, разработанной для Смоленской области на период 2024—2033 гг.

Для дальнейшего селекционного использования быков-производителей сычевской, голштинской и симментальской пород (удой выше 6100 кг, содержание жира и белка в молоке соответственно от 4,00 % и 3,30 %, коэффициент молоч-

ности — 1200 кг) были определены лучшие сочетания при внутрилинейном и кроссированном подборах, которые могут быть рекомендованы к использованию в племенных хозяйствах для увеличения продуктивных качеств коров по удою, содержанию молочных жира и белка в молоке, коэффициенту молочности (табл. 5).

Таким образом, для восстановления популяции сычевского скота, используя оставшийся резерв быков-производителей, крайне необходимо создать на территории Смоленской области генофондное хозяйство и проводить селекцию как на улучшение продуктивных качеств животных, так и на сохранение генетической составляющей породы в целом.

Литература

1. Чинаров В. И. / Формирование внутреннего рынка спермы быков-производителей / В. И. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. — 2021. — № 8. — С. 7—10. DOI: 10.33943/MMS.2021.78.19.002.
2. Абдельманова А. С. / Генетическое разнообразие современного и исторического бурого и палево-пестрого скота / А. С. Абдельманова, О. И. Боронецкая, М. С. Форнара, А. А. Николаев, В. В. Волкова, А. А. Сермягин, Р. Ю. Чинаров, В. В. Трухачев, Н. А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. — 2023. — № 9. — С. 39—41. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_9_39.
3. Луконина О. Н. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ (2023 год) / О. Н. Луконина [и др.] — М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2024. — 243 с.
4. Гонтов М. Е. / Объективный способ сохранения генов отечественных малочисленных пород скота / М. Е. Гонтов, Д. Н. Кольцов, В. И. Дмитриева // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. — 2023. — № 4. — С. 76—81. DOI: 10.31857/2500-2023/4/76-81.
5. Abdelmanova A. S. / Assessment of the genetic resources of Russian local cattle breeds by genome-wide SNP analysis / A. S. Abdelmanova, A. V. Dotsev, A. A. Sermyagin, G. G. Brem, N. A. Zinovieva // Journal of Animal Science. — 2021. — Т. 99. — № 53. — С. 225.
6. Столповский Ю. А. Генетические и селекционные аспекты истории развития скотоводства на территории России / Ю. А. Столповский, Е. Р. Гостева, Е. В. Солоднева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Ин-т общ. генетики им. Н. И. Вавилова Рос. Акад. Наук, Фед. Аграр. науч. центр Юго-Востока. — Москва: Акварель, 2022 — 88 с.
7. Дмитриева В. И. / Генетические факторы при оценке быков-производителей / В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов, М. А. Ермаков // Зоотехния — 2024. — № 8. — С. 2—7.
8. Амерханов Х. А. / Сравнительная характеристика быков-производителей красной горбатовской породы по молочной продуктивности дочерей / Х. А. Амерханов, Г. С. Шеховцев, И. П. Прохоров // Молочное и мясное скотоводство. — 2024. — № 1. — С. 1—4. DOI: 10.33943/MMS.2024.29.46.005.
9. Еремина М. А. / Влияние быков зарубежной и отечественной селекции на показатели молочной продуктивности и естественной резистентности дочерей / М. А. Еремина, Б. С. Иолчиев // Достижения науки и техники АПК. — 2022. — № 4. — С. 107—111. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_4_107.
10. Сакса Е. И. Критерии отбора племенных быков / Е. И. Сакса // Молочное и мясное скотоводство. — 2020. — № 7. — С. 11—15. DOI 10.33943/MMS.2020.92.12.003.
11. Сермягин А. А. [и др.]. / Методические рекомендации по оценке племенной ценности быков-производителей молочных пород с использованием полногеномных данных // Дубровицы: ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. — 2019. — 60 с.: табл.
12. Сперанский А. Т. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (1990 год) / А. Т. Сперанский [и др.] — М.: ВНИИплем, 1991. — 362 с.
13. Дунин И. М. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2000 год) / И. М. Дунин [и др.] — М.: ВНИИплем, 2001. — 318 с.
14. Дунин И. М. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010 год) / И. М. Дунин [и др.] — М.: Издательство ФГНУ ВНИИплем, 2011. — 272 с.

Tatueva O., Koltsov D.

Preservation of cattle the breed of sychevka at the present stage of breeding

Abstract.

Purpose: to study the availability of genetic resources of the breed of Sychevka and their use for its conservation.

Materials and methods. The object of research is the daughters of sires the breed of Sychevka used in the breeding network of the Smolensk region over the past 30 years. The materials for the research were data on breeding and zootechnical accounting of animals in the IAS "SELEX – Dairy Cattle" and data from Yearbooks on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation for the period from 1990 to 2023. The methodology of this work is related to the study of zootechnical techniques aimed at improving dairy cattle using general scientific zootechnical and population-genetic analysis methods.

Results. It has been established that during the improvement of the breed of Sychevka, sires of Holstein and Simmental breeds were used in different time periods and with different intensity. The ratio of breeding bulls used in the region maintains a tendency to increase imported (Holstein and Simmental) and decrease domestic (breed of Sychevka) animals by 19,5 %. A comparative analysis of intra-linear selection options and selections at the cross of lines and related groups showed that the best results in milk yield in both cases were obtained with a combination of imported bulls, milk fat content at intra-linear – imported, at cross – domestic, milk protein content – domestic.

Conclusion. So, in order to restore the population of cattle the breed of Sychevka using the remaining reserve of breeding bulls, it is extremely necessary to create a gene pool farm in the Smolensk region and carry out breeding, both to improve the productive qualities of animals and to preserve the genetic component of the breed.

Key words: breed of Sychevka, sire, domestic breeding, imported breeding, inbred breeding, cross lines.

Authors:

Tatueva O. – e-mail: oksana.tatueva@yandex.ru;

Koltsov D. – Dr. Habil. (Biol. Sci.); e-mail: koltsovdm@yandex.ru.

Federal Research Center for Bast Fiber Crops; 170041, Russia, Tver, Komsomolsky Prospekt, 17/56.

References

1. Chinarov V. I. / Formation of the internal market for semen of breeding bulls / V. I. Chinarov // Dairy and beef cattle breeding. – 2021. – No. 8. – P. 7–10. DOI: 10.33943/MMS.2021.78.19.002.
2. Abdelmanova A. S. / Genetic diversity of modern and historical brown and fawn-motley cattle / A. S. Abdelmanova, O. I. Boronetskaya et al. // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2023. – No. 9. – P. 39–41. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_9_39.
3. Lukonina O. N. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation (2023) / O. N. Lukonina [et al.] – M.: Publishing house of FGBNU VNIIPlem, 2024. – 243 p.
4. Gontov M. E. / Objective method for preserving the genes of domestic small-numbered cattle breeds / M. E. Gontov, D. N. Koltsov, V. I. Dmitrieva // Bulletin of the Russian Agricultural Science. – 2023. – No. 4. – P. 76–81. DOI: 10.31857/2500-2023/4/76-81.
5. Abdelmanova A. S. / Assessment of the genetic resources of Russian local cattle breeds by genome-wide SNPanalysis / A. S. Abdelmanova, A. V. Dotsev, A. A. Sermyagin, G. G. Brem, N. A. Zinovieva // Journal of Animal Science. – 2021. – Vol. 99. – № 53. – P. 225.
6. Stolpovsky Yu. A. Genetic and selection aspects of the history of cattle breeding development in Russia / Yu. A. Stolpovsky, E. R. Gosteva, E. V. Solodneva; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, N. I. Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Federal Agrarian Scientific Center of the South-East. – Moscow: Aquarelle, 202. – 88 p.
7. Dmitrieva V. I. / Genetic factors in evaluating sires / V. I. Dmitrieva, D. N. Koltsov, M. E. Gontov, M. A. Ermakov // Zootechnics – 2024. – No. 8. – P. 2–7.
8. Amerhanov H. A. / Comparative characteristics of Red Gorbatov breed bulls by milk productivity of daughters / H. A. Amerhanov, G. S. Shekhovtsev, I. P. Prokhorov // Dairy and meat cattle breeding. – 2024. – No. 1. – P. 1–4. DOI: 10.33943/MMS.2024.29.46.005.

9. Eremina M. A. / The influence of bulls of foreign and domestic selection on the indicators of milk productivity and natural resistance of daughters / M. A. Eremina, B. S. Iolchiev // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2022. – No. 4. – P. 107–111. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_4_107.
10. Saxa E. I. Criteria for the selection of breeding bulls / E. I. Saxa // Dairy and meat cattle breeding. – 2020. – No. 7. – P. 11–15. DOI 10.33943/MMS.2020.92.12.003.
11. Sermyagin A. A. [et al.]. / Methodological recommendations for assessing the breeding value of dairy bulls using whole-genome data // Dubrovitsy: FGBNU FNC VIZh named after L.K. Ernst. – 2019. – 60 p.: table.
12. Speransky A. T. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation (1990) / A. T. Speransky [et al.]. – Moscow: VNIIPlem, 1991. – 362 p.
13. Dunin I. M. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation (2000) / I. M. Dunin [et al.]. – Moscow: VNIIPlem, 2001. – 318 p.
14. Dunin I. M. Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in farms of the Russian Federation (2010) / I. M. Dunin [et al.]. – M.: Publishing house of the Federal State Scientific Institution VNIIPlem, 2011. – 272 p.