

УДК 636.22/28.082

DOI 10.48612/vch/hfh4-gtf1-6rx4

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИНБРЕДНОСТИ**А. С. Горелик¹⁾, О. В. Горелик²⁾, С. Ю. Харлап²⁾**¹⁾Уральский институт ГПС МЧС России

620062, г. Екатеринбург, Российская Федерация

²⁾Уральский государственный аграрный университет

620000, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Аннотация. При разведении современного молочного скота новой породной формации выявлены определенные проблемы, которые необходимо учитывать при дальнейшей работе с голштинской породой. Одной из них является высокий уровень инбридных животных, используемых в сельскохозяйственных организациях. Изучение влияния степени инбридинга на продуктивные качества коров актуально. В результате исследований установлено, что в молочном стаде имеется всего 13 % коров, полученных в результате неродственного спаривания. Остальное количество коров 87 % от общего поголовья в количестве 868 голов были получены в результате разной степени инбридинга. Основное количество получено в результате умеренного или отдаленного инбридинга – 79 %. Все используемые животные независимо от степени инбридности превосходят по продуктивным качествам минимальные требования по породе. Рассматривая показатели продуктивности в разрезе степени инбридинга и лактации можно отметить, что они имеют различия. Так, по первой лактации наиболее высокие показатели по удою имели коровы, полученные в результате тесного инбридинга (кровосмешения), которые на 631-1050 кг (близкий инбридинг – аутбредные) или на 7,0-11,7 % больше, чем от коров из других групп. По второй лактации лучший удой получен от коров из группы с умеренной степенью инбридинга – 9046±79,04 кг, несколько им уступали животные из группы с отдаленной степенью инбридинга на 133 кг или 1,5 %. При этом коровы, полученные в результате тесного инбридинга, достоверно уступали данным коровам на 1694 кг или на 18,7 % ($p \leq 0,01$). По третьей лактации наиболее высокий удой получен от коров близкой степени инбридинга. Лучшие показатели в целом за период использования имеют коровы с умеренной и отдаленной степенью инбридинга. Аутбредные коровы отличаются более длительным продуктивным долголетием.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, инбридинг, продуктивность, удой, МДЖ и МДБ в молоке, длительность использования.

Введение. Важнейшей задачей работников агропромышленного комплекса страны является обеспечение населения достаточным количеством высококачественных продуктов питания, в том числе животного происхождения. Одним из таких продуктов является молоко, которое получают в основном от маточного поголовья крупного рогатого скота, молочного и комбинированного направлений продуктивности [1], [2], [3], [4]. Ценность его заключается в том, что оно содержит в своем составе все необходимые и незаменимые для нормальной жизнедеятельности организма компоненты питательных веществ в оптимальном соотношении. Кроме того, оно является сырьем для молокоперерабатывающей промышленности, а свойства его компонентов обеспечивают разнообразие ассортимента молочных продуктов для потребителя. Это позволяет обеспечить решение продовольственной безопасности страны и создает предпосылки для выполнения поставленных задач по ускоренному развитию собственного производства по обеспечению продовольствием населения страны в полной мере и отраслей сельского хозяйства для этого [14], [2].

Для получения молока последние годы чаще всего используют высокопродуктивный, самый обильно молочный в мире скот – голштинский, поголовье которого составляет более 65% молочного скота. Увеличение его поголовья произошло после проведения породной инвентаризации в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (Минсельхоз России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108). Длительная, широкомасштабная голштинизация привела к созданию большого массива животных с высокой долей кровности по голштинской породе, обладающих высоким уровнем продуктивности. Это крупные животные с хорошей пригодностью к промышленной технологии производства молока [1], [3], [4], [5]. Однако при их разведении были выявлены определенные проблемы, которые необходимо учитывать при дальнейшей работе с данной породой. Одной из них является высокий уровень инбридных животных, используемых в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством молока. Выяснение влияния степени инбридинга при выведении той или иной группы животных на их молочную продуктивность актуально и имеет значительный практический и научный интерес [9], [10], [12], [13], [15].

Цель работы – определение влияния степени инбридинга на показатели молочной продуктивности голштинского скота.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены на поголовье коров с разной степенью инбридинга в условиях племенного предприятия Свердловской области по результатам 2022 года. В исследовании принимало участие 868 коров, окончивших лактацию на 1 октября 2022 года. Объектом

исследований явились коровы, которых распределили в группы в зависимости от степени инбридинга: тесный инбридинг; близкий инбридинг; отдаленный инбридинг; умеренный инбридинг и аутбредные, материалом – показатели молочной продуктивности. Материалом и данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот», результаты собственных исследований. Оценивали молочную продуктивность по удою за 305 дней лактации и за всю лактацию. Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольных доек один раз в месяц. МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока от каждой коровы в молочной лаборатории Уралплемцентра. Рассчитывали выход питательных веществ с молоком – количество молочного жира и молочного белка.

Результаты исследования. Для оценки влияния степени инбридинга на продуктивные качества коров была изучена структура стада по соотношению маточного поголовья в стаде в зависимости от степени инбридинга (рис. 1).

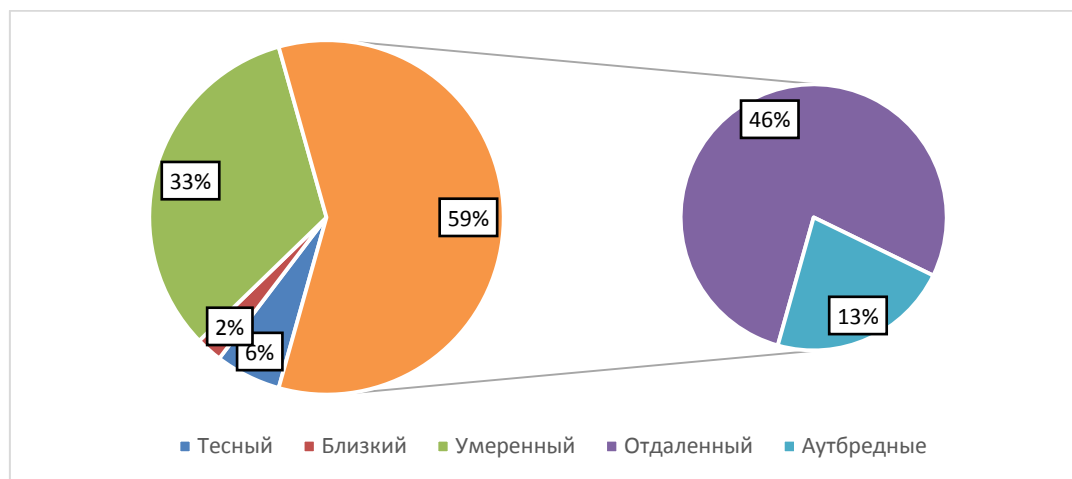


Рис. 1. Структура стада по степени инбридинга, %

На диаграмме видно, что аутбредных коров в молочном стаде имеется 13 %. Остальное количество коров 87% от общего поголовья в количестве 868 голов были получены в результате разной степени инбридинга. Основное количество получено в результате умеренного или отдаленного инбридинга – 79 %.

В таблице 1 представлены данные о молочной продуктивности коров разной степени инбредности.

Исходя из представленных данных можно сделать общий вывод о том, что независимо от степени инбридинга все используемые животные превосходят по продуктивным качествам минимальные требования по породе и имеют высокие сопряженные показатели продуктивных качеств, которые применяются для оценки собственной продуктивности коров при бонитировке. По удою, массовой доле жира и белка в молоке коровы превышают стандарт породы.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров

Степень инбридинга	Удой, кг	МДЖ, %	Количество молочного жира, кг	МДБ, %	Количество молочного белка, кг
1 лактация					
Тесный	8970±355,67	3,90±0,070	349,4±12,67	3,23±0,04	289,8±11,05
Близкий	8339±153,36	3,98±0,017	331,6±4,35	3,22±0,008	268,5±3,53
Умеренный	8229±38,36	3,94±0,004	324,7±1,57	3,21±0,002	264,6±1,26
Отдаленный	8036±34,84	3,96±0,003	318,2±1,43	3,21±0,002	258,0±1,16
Аутбредные	7920±73,73	3,93±0,006	311,1±2,93	3,19±0,004	252,8±2,38
2 лактация					
Тесный	7349±111,00	3,93±0,080	288,9±9,90	3,22±0,04	236,9±6,60
Близкий	8585±411,42	3,94±0,029	337,7±7,32	3,23±0,006	277,0±6,09
Умеренный	9046±79,04	3,94±0,006	356,7±3,16	3,21±0,003	290,3±2,54
Отдаленный	8913±54,40	3,94±0,004	351,3±2,18	3,20±0,003	285,5±1,78
Аутбредные	8645±103,58	3,92±0,007	338,8±3,98	3,19±0,004	276,0±3,33
3 лактация					
Тесный	6265±479,50	3,97±0,060	248,5±15,15	3,21±0,09	201,7±21,05
Близкий	9119±536,61	3,95±0,033	359,9±6,11	3,23±0,007	293,9±4,55
Умеренный	8776±140,24	3,94±0,008	345,6±5,52	3,21±0,005	281,3±4,45
Отдаленный	8645±68,63	3,95±0,004	341,5±2,74	3,20±0,003	276,3±2,21
Аутбредные	8641±162,69	3,94±0,012	340,5±6,53	3,20±0,007	276,6±5,14

Рассматривая показатели продуктивности в разрезе степени инбридинга и лактации можно отметить, что они имеют различия. Так, по первой лактации наиболее высокие показатели по удою имели коровы, полученные в результате тесного инбридинга (кровосмешения), которые на 631-1050 кг (близкий инбридинг – аутбредные) или на 7,0-11,7 % больше, чем от коров из других групп. По второй лактации лучший удой получен от коров из группы с умеренной степенью инбридинга – 9046±79,04 кг, несколько им уступали животные из группы с отдаленной степенью инбридинга на 133 кг или 1,5 %. При этом коровы, полученные в результате тесного инбридинга, достоверно уступали данным коровам на 1694 кг или на 18,7 % ($p \leq 0,01$). По третьей лактации наиболее высокий удой получен от коров близкой степени инбридинга. Остальные, за исключением коров, полученных в результате тесного инбридинга, имели примерно одинаковые показатели по удою в пределах 8641-8776 кг молока. Применение кровосмешения (тесного инбридинга) привело к тому, что от этих коров было получено большое количество молока в первую лактацию при снижении удоя по третьей лактации на 30,2 %, что не является закономерным изменением лактационной деятельности коров с возрастом.

Наглядно видны изменения удоя у коров в зависимости от степени инбредности и возраста в лактациях на рисунке 2.

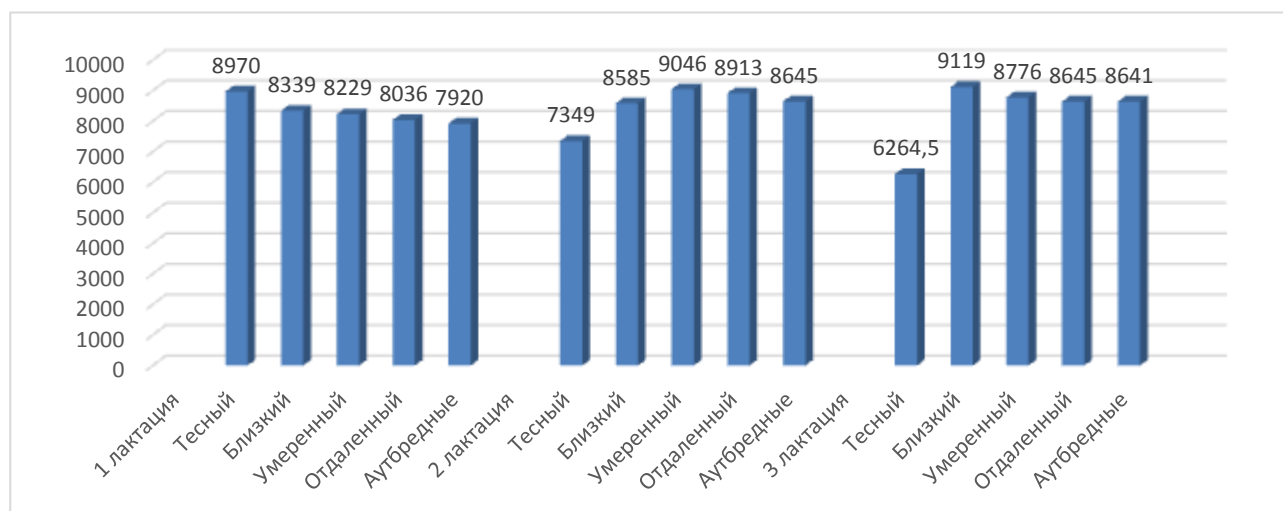


Рис. 2. Динамика удоя коров по степени инбридинга и возраста, кг

Рисунок подтверждает сделанные выше выводы по изменению удоя в зависимости от степени инбредности по каждой отдельно взятой лактации. Рассматривая полученные результаты по изменчивости удоя в каждой отдельно взятой группе коров по степени инбридинга можно сделать определенные выводы по лактационной деятельности коров. У коров, полученных путем кровосмешения, наблюдалось снижение удоя с возрастом; коровы, полученные в результате близкого инбридинга, закономерно повышали удой с возрастом и у них более высокие показатели были получены по полновозрастной третьей лактации. У животных из групп с умеренным и отдаленным инбридингом самый высокий удой получен по второй лактации и далее по полновозрастной лактации наблюдалось его снижение. Аутбредные коровы имели стабильные удои по второй и третьей лактации при его повышении на 9,2 % относительно первой.

При оценке молочной продуктивности коров придается значение и качественным показателям молока. Известно, что молочный скот Урала (уральское отродье черно-пестрой породы) отличался высокими показателями по МДЖ и МДБ в молоке. Поглочительное скрещивание маточного поголовья черно-пестрой отечественной породы с голштинскими быками привело к значительным изменениям качественных показателей молока. В данном хозяйстве используется высокопродуктивный голштинский скот, отличающийся высоким содержанием жира и белка в молоке, что позволяет сделать вывод о направленной племенной работе не только по повышению удоя, но и качеству молока. Массовая доля жира и белка в молоке коров разной степени инбридинга и возраста находились в пределах от 3,90 до 3,98 % (МДЖ) и 3,19-3,23 % (МДБ). Разница была недостоверна и находилась в пределах ошибки, несмотря на ее значительные изменения.

Количество молочного жира и молочного белка, как было сказано ранее, сопряженный показатель, используемый при бонитировке. Оно в большей мере зависит от удоя коров и в меньшей от качественных показателей, и поэтому их изменения по группам коров с разной степенью инбридинга и разного возраста повторяют изменения удоя (рис. 3).

На рисунке видно, что больше питательных веществ с молоком – молочного жира и молочного белка – в первую лактацию было получено от коров, полученных с помощью кровосмешения (тесный инбридинг) по второй лактации при применении умеренного инбридинга и по третьей от коров с близким инбридингом. Повторяются те же закономерные изменения, как и по изменению удоя.

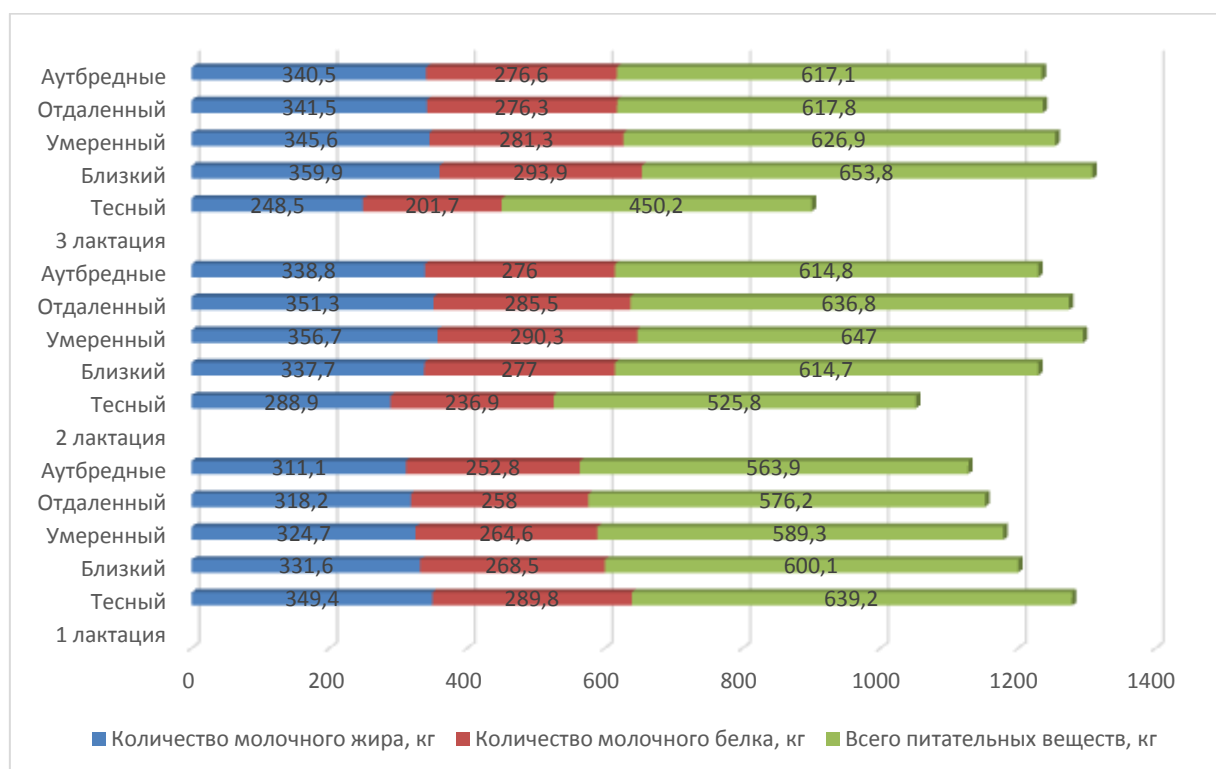


Рис. 3. Выход питательных веществ с молоком за лактацию, кг

Была проведена оценка возможности длительного использования коров в зависимости от степени инбридинга. Оказалось, что степень инбридности животных оказывает влияние на продолжительность использования коров. Установлено, что максимальное количество лактаций, которые заканчивали коровы с той или иной степенью инбридинга, составляли при тесном – 3 лактации, при близком – 4 лактации, при умеренном и отдаленном инбридинге – 6 лактаций. Аутбредные коровы лактировали по 8 лактаций.

Выводы. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что степень инбридности оказывает влияние на показатели молочной продуктивности. Коровы, полученные в результате тесного инбридинга, имеют высокие показатели продуктивности по первой лактации и имеют низкие показатели продуктивного долголетия. Лучшие показатели в целом за период использования имеют коровы с умеренной и отдаленной степенью инбридинга. Аутбредные коровы отличаются более длительным продуктивным долголетием.

Литература

1. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству / И. М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6(112). – С. 6-8.
2. Герасимова, А. С. Инбридинг в совершенствовании продуктивности коров сычевской породы / А. С. Герасимова, Е. А. Прищеп, Д. В. Леутина // Промышленность и сельское хозяйство. – 2020. – № 2(19). – С. 10-14.
3. Горелик, О. В. Эффективность производства молока коровами в зависимости от уровня инбридинга / О. В. Горелик, Н. А. Юрченко, С. Ю. Харлап // Вестник биотехнологии. – 2020. – № 1(22). – С. 8.
4. Дунин, И. М. Использование инбридинга в молочном скотоводстве / И. М. Дунин, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 2-3.
5. Зырянова, С. В. Инбридинг, его влияние на хозяйственно-ценные признаки крупного рогатого скота ярославской породы / С. В. Зырянова, М. Ю. Лапина // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4-1(34). – С. 37-44.
6. Иванова, И. П. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества популяции молочного скота Омской области / И. П. Иванова, И. В. Троценко // Известия горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58., № 1. – С. 77-82.
7. Иванова, И. П. Результаты использования современных систем управления стадом в молочном скотоводстве / И. П. Иванова, И. В. Троценко, В. В. Троценко // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 1(154). – С. 90-95.
8. Иванова, И. П. Репродуктивные качества и продолжительность использования коров при кроссах линий / И. П. Иванова, М. Е. Григорьев, В. К. Пилипчук // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7(160). – С. 100-104.

9. Климова, С. П. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрого голштинизированного скота / С. П. Климова, А. И. Шендаков, Т. А. Шендакова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4(37). – С. 86-89.

10. Кузякина, Л. И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве / Л.И. Кузякина // Вестник Вятской ГСХА. – 2021. – № 2(8). – С. 6.

11. Литовченко, И. П. Селекционно-генетические параметры в популяции черно-пестрого скота в Омской области и использование их в племенной работе : автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук / И.П. Литовченко // Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, 2007.

12. Любимов, А. И. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 66-69.

13. Оценка влияния степени инбридинга на молочную продуктивность коров голштинской породы / А. С. Горелик, Д. Н. Некрасов, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова (17-18 ноября 2022 г.) / под. общ. ред. М. И. Селионой, М. Ю. Гладких ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. – С. 18-22

14. Паронян, И. А. Возможности сохранения и совершенствования генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции / И. А. Паронян // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32., № 5. – С. 63-66.

15. Смарагдов, М. Г. Оценка инбридинга у голштинизированного скота / М. Г. Смарагдов // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 3. – С. 3-7.

Сведения об авторах

1. **Горелик Артем Сергеевич**, преподаватель кафедры пожаротушения и аварийно-спасательных работ, Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (Уральский институт ГПС МЧС России), 620062, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22, Россия; e-mail: temae077ex@mail.ru, тел. +7-922-130-98-21.

2. **Горелик Ольга Васильевна**, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, Россия; e-mail: olgao205en@yandex.ru, тел. +7-919-371-47-89.

3. **Харлап Светлана Юрьевна**, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Уральский государственный аграрный университет, 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, Россия; e-mail: proffuniver@yandex.ru, тел. +7-992-010-96-78.

DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS DEPENDING ON THE LEVEL OF INBREEDING

A. S. Gorelik¹, O. V. Gorelik², S. Y. Kharlap²

¹UISFS of EMERCOM of Russia,
620062, Ekaterinburg, Russian Federation

²Ural State Agrarian University
620000, Ekaterinburg, Russian Federation

Abstract. When breeding modern dairy cattle of a new breed formation, certain problems have been identified that must be taken into account when further working with the Holstein breed. One of them is the high level of inbred animals used in agricultural organizations. The study of the influence of the degree of inbreeding on the productive qualities of cows is relevant. As a result of research, it was found that in the dairy herd there are only 13% of cows obtained as a result of unrelated mating. The remaining number of cows, 87% of the total number of 868 cows, were obtained as a result of varying degrees of inbreeding. The main amount was obtained as a result of moderate or long-term inbreeding – 79%. All animals used, regardless of the degree of inbreeding, exceed the minimum breed requirements in terms of productive qualities. Considering productivity indicators in terms of the degree of inbreeding and lactation, it can be noted that they have differences. Thus, according to the first lactation, cows obtained as a result of close inbreeding (incest) had the highest milk yield, which were 631-1050 kg (close inbreeding – outbred) or 7.0-11.7% more than from cows from other groups. According to the second lactation, the best milk yield was obtained from cows from the group with a moderate degree of inbreeding – 9046 ± 79.04 kg, slightly inferior to them were animals from the group with a remote degree of inbreeding by 133 kg or 1.5%. At the same time, cows obtained as a result of close inbreeding were significantly inferior to these cows by 1,694 kg or 18.7% ($p \leq 0.01$). According to the third lactation, the highest milk yield was obtained from cows of a close degree of inbreeding. Cows with moderate and

long-term inbreeding have the best overall performance over the period of use. Outbred cows have a longer productive longevity.

Keywords: *cattle, cows, inbreeding, productivity, milk yield, the mass fraction of fat and protein in milk, duration of use.*

References

1. Vliyanie inbridinga na zhivuyu massu korov, ehkonomicheskaya ehffektivnost' inbridinga i rekomendacii proizvodstvu / I. M. Donnik [i dr.] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2013. – № 6(112). – S. 6-8.
2. Gerasimova, A. S. Inbriding v sovershenstvovanii produktivnosti korov sychevskoj porody / A. S. Gerasimova, E. A. Prishchep, D. V. Leutina // Promyshlennost' i sel'skoe khozyajstvo. – 2020. – № 2(19). – S. 10-14.
3. Gorelik, O. V. Ehffektivnost' proizvodstva moloka korovami v zavisimosti ot urovnya inbridinga / O. V. Gorelik, N. A. Yurchenko, S. YU. Kharlap // Vestnik biotekhnologii. – 2020. – № 1(22). – S. 8.
4. Dunin, I. M. Ispol'zovanie inbridinga v molochnom skotovodstve / I. M. DU–nin, V. G. Trufanov, D. V. Novikov // Zootekhnika. – 2012. – № 9. – S. 2-3.
5. Zyryanova, S. V. Inbriding, ego vliyanie na khozyajstvenno-cennye priznaki krupnogo rogatogo skota yaroslavskoj porody / S. V. Zyryanova, M. YU. Lapina // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agarnogo universiteta. – 2019. – № 4-1(34). – S. 37-44.
6. Ivanova, I. P. Biologicheskie osobennosti i khozyajstvenno-poleznye kachestva populyacii molochnogo skota Omskoj oblasti / I. P. Ivanova, I. V. Trocenko // Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – T. 58., № 1. – S. 77-82.
7. Ivanova, I. P. Rezul'taty ispol'zovaniya sovremennykh sistem upravleniya stadom v molochnom skotovodstve / I. P. Ivanova, I. V. Trocenko, V. V. Trocenko // Vestnik KraSGAU. – 2020. – № 1(154). – S. 90-95.
8. Ivanova, I. P. Reproductivnye kachestva i prodolzhitel'nost' ispol'zovaniya korov pri krossakh linij / I. P. Ivanova, M. E. Grigor'ev, V. K. Pilipchuk // Vestnik KraSGAU. – 2020. – № 7(160). – S. 100-104.
9. Klimova, S. P. Vliyanie stepenej inbridinga na molochnuyu produktivnost' cherno-pestrogo golshhtinizirovannogo skota / S. P. Klimova, A. I. Shendakov, T. A. Shendakova // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 4(37). – S. 86-89.
10. Kuzyakina, L. I. Vliyanie inbridinga na khozyajstvennye priznaki v molochnom skotovodstve / L.I. Kuzyakina // Vestnik Vyatskoj GSKHA. – 2021. – № 2(8). – S. 6.
11. Litovchenko, I. P. Selekcionno-geneticheskie parametry v populyacii cherno-pestrogo skota v Omskoj oblasti i ispol'zovanie ikh v plemennoj rabote : avtoreferat dissertacii kandidata sel'skokhozyajstvennykh nauk / I.P. Litovchenko // Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – Ufa, 2007.
12. Lyubimov, A. I. Ehffektivnost' primeneniya inbridinga v processe sovershenstvovaniya cherno-pestroj porodu krupnogo rogatogo skota / A. I. Lyubimov, V. M. Yudin // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2014. – № 1. – S. 66-69.
13. Ocenka vliyaniya stepeni inbridinga na molochnuyu produktivnost' korov golshhtinskoj porody / A. S. Gorelik, D. N. Nekrasov, O. V. Gorelik, S. YU. Kharlap // Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora A.V. Orlova (17-18 noyabrya 2022 g.) /pod. obshch. red. M. I. Selionovoj, M. YU. Gladkikh ; Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet – MSKHA imeni K. A. Timiryazeva. – Moskva : RGAU-MSKHA imeni K. A. Timiryazeva, 2022. – S. 18-22
14. Paronyan, I. A. Vozmozhnosti sokhraneniya i sovershenstvovaniya genofonda porod krupnogo rogatogo skota otechestvennoj selekcii / I. A. Paronyan // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2018. – T. 32., № 5. – S. 63-66.
15. Smaragdov, M. G. Ocenka inbridinga u golshhtinizirovannogo skota / M. G. Smaragdov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. – № 3. – S. 3-7.

Information about authors

1. **Gorelik Artyom Sergeevich**, Lecturer of the Department of Fire Extinguishing and Emergency Rescue Operations, Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Disaster Response of the Russian Federation (UISFS of EMERCOM of Russia), 620062, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, Mira str., 22, Russia; e-mail: temae077ex@mail.ru; tel. +7-922-130-98-21.

2. **Gorelik Olga Vasilyevna**, Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ural State Agrarian University, 620000, Sverdlovsk Region, Ekaterinburg, Karl Liebknecht str., 42, Russia; e-mail: olgao205en@yandex.ru; tel. +7-919-371-47-89.

3. **Kharlap Svetlana Yuryevna**, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ural State Agrarian University, 620000, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Karl Liebknecht str., 42, Russia; e-mail: proffuniver@yandex.ru; tel. +7-992-010-96-78.