

УДК 636.22/.28.082.252

DOI: 10.55934/2587-8824-2023-30-4-582-587

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНЕЙ ИНБРИДИНГА

Л. Ю. Овчинникова, К. К. Мулявка

С голштинизацией отечественного черно-пестрого скота в Российской Федерации в стадах коров доля аутинбредных животных имеет тенденцию к снижению и возрастает доля инбредных животных. Инбридинг является одним из методов совершенствования породных и продуктивных качеств дойных коров. Применение современных методов ДНК-диагностики позволяет с высокой точностью установить степень инбридинга в стаде и разработать мероприятия, направленные на совершенствование селекционно-племенной работы. Проведенный анализ изменения состояния инбридинга в стаде высокопродуктивных коров за тридцать лет позволил установить ее степень. Из 11 271 головы к аутбредным коровам было отнесено 46,3 % от общего поголовья, к инбредными – 53,7 %. Среди инбредных животных наибольший удельный вес занимали коровы, полученные при отдаленной степени – 71 %. С голштинизацией коров в стаде наблюдается тенденция снижения количества аутбредных коров и к 2021 году их составило только 8,9 % от всего выбывшего поголовья. Наибольшая продолжительность использования в лактациях установлена у коров с тесной степенью инбридинга – 3,8 лактации. Преимущество их над аутбредными коровами составило 0,2 лактации (5,3 %), над коровами, полученными путем близкого инбридинга – 0,9 лактации (23,7 %), над коровами отдаленного и умеренного инбридинга – 1,1 лактацию (40 %). Среди инбредных коров по пожизненному удою лидировали коровы с отдаленной и умеренной степенью, по содержанию жира в молоке лучшими являлись коровы, полученные путем тесного инбридинга.

Ключевые слова: дойные коровы, высокопродуктивное стадо, инбридинг, аутбридинг, продуктивное долголетие.

Совершенствование породных и продуктивных качеств любого вида животного, в том числе и крупного рогатого скота, направлено на использование в стаде выдающихся предков на основе принципов отбора и подбора [1–2]. По мнению большинства ученых, одним из методов решения данного вопроса стал инбридинг. Особенно в стадах высокопродуктивных животных, сосредоточенных в племенных заводах и племенных репродукторах.

Значение инбридинга как сохранения и передача потомству наследственных качеств выдающихся предков является основным прие-

мом успешной селекционно-племенной работы в хозяйстве [3–6].

Однако степень родственного разведения не всегда дает положительные результаты и ведет к негативным последствиям, проявляющимся в генетических аномалиях у потомства, ухудшении воспроизводства, снижении отбора [7].

Проведенные исследования во многих регионах Российской Федерации определения степени инбридинга у поголовья молочного скота высоко- продуктивного стада показали, что умеренный инбридинг является наиболее оптимальным и способствует совершенствова-

нию технологии производства молока в сельскохозяйственных предприятиях [8].

В то же время близкородственное скрещивание родительских пар до высокого коэффициента инбридинга может привести, наоборот, к снижению молочной продуктивности коров и качественного состава молока [9–10].

Вот почему современная ДНК-диагностика позволяет детально идентифицировать геном животного и установить гомозиготные районы (RON), показывающие присутствие родственных спариваний [11].

Для более глубокого геномного инбридинга на сегодняшний день предлагается использовать SNP-маркеры как более совершенный метод для характеристики популяционно-генетической структуры стада [12–13]. В генофондовых хозяйствах продолжительность хозяйственного использования коров дольше на 1,42 отела, выход телят выше на 3,42 головы на каждые сто коров [14].

В регионе Южного Урала инбредные животные занимают значительный удельный вес в стадах высокой молочной продуктивности [15].

В связи с этим изучение влияния инбридинга на долголетие коров в стаде является важным и актуальным вопросом селекционной работы в хозяйстве.

Целью исследований являлось провести оценку инбридинга и его влияние на продуктивное долголетие коров стада.

В задачи исследований входило:

- установить степень инбридинга у коров;
- определить влияние метода племенной работы на продуктивное долголетие скота в стаде.

Материал и методы исследования

По данным племенного учета в стаде предприятия по разведению молочного скота Челябинской области за период 1990–2022 годы была проанализирована 11 271 выбывшая корова голштинизированного черно-пестрого скота, которых в зависимости от даты рождения распределили на три группы. Биометрическая обработка данных программы СЕЛЭКС и индивидуальных карточек животных позволила распределить коров согласно степени инбридинга и проанализировать их продуктивность, а также качественный состав молока.

Результаты и обсуждение

Полученные данные показали, что из общего поголовья выбывших коров за анализируемый период к группе аутбредных животных была отнесена 5221 голова, что составило 46,3%, а инбредных – 6050 голов, или 53,7%. В разрезе последней группы отдаленная степень инбридинга наблюдалась у 71,0% выбывших коров, что составило 4304 головы, умеренный инбридинг был у 1555 коров или у 25,7% от общего поголовья (рис. 1–4). Степень близкого инбридинга была отмечена у 170 потомков и составила 2,8% от всех инбредных животных, а 21 (0,3%) корова была получена путем кровосмешения.

Характерно отметить, что с 1990 года и на протяжении всего десятилетия аутбредных животных в стаде хозяйства насчитывалось 1306 коров, что составило 96,7% всего поголовья данного периода, и только 46 голов или 3,3% имели признаки инбредности.

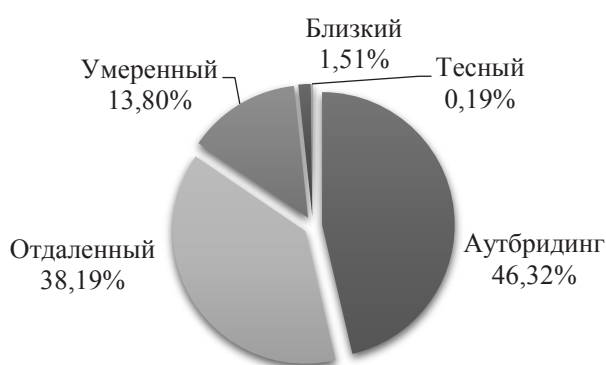


Рис. 1. Распределение маточного поголовья стада по степеням инбридинга в период с 1990-го по 2019 гг., %

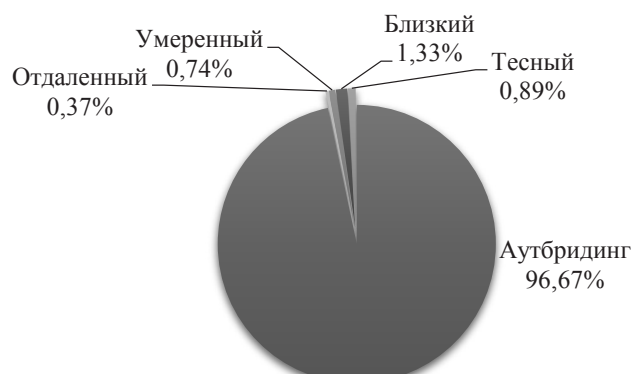


Рис. 2. Распределение маточного поголовья стада по степеням инбридинга в период с 1990-го по 2000 гг., %

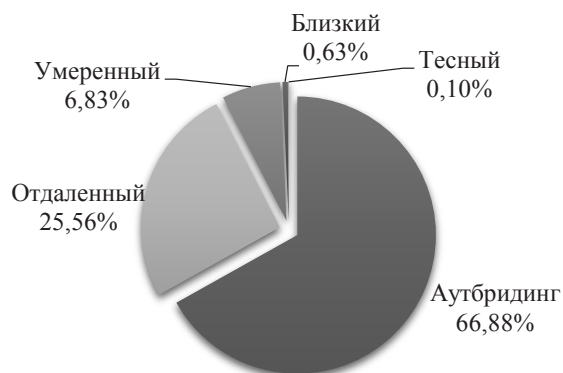


Рис. 3. Распределение маточного поголовья стада по степеням инбридинга в период с 2001-го по 2010 гг., %

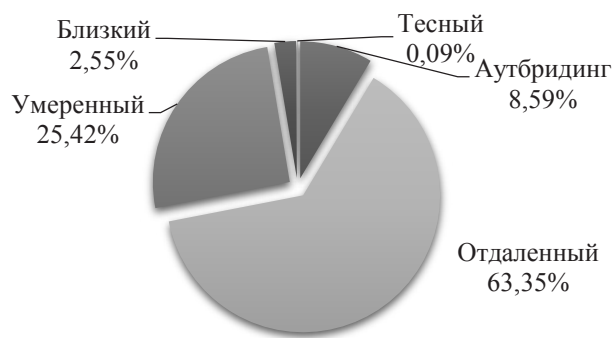


Рис. 4. Распределение маточного поголовья стада по степеням инбридинга в период с 2011-го по 2019 гг., %

В последующий десятилетний период (2001–2010 годы) с переходом на голштинизацию всего поголовья коров стада число аутбредных животных снизилось до 66,9% и составило 3514 голов, а инбредных возросло до 1740 голов. Причем среди них отдаленная степень инбридинга преобладала и наблюдалась у 1343 коров стада, что составило 77,1%.

Аналогичный анализ по выбракованным животным за 2011–2022 годы показал, что 4262 головы были получены с использованием родственного спаривания. Данное поголовье составило 91,4% всего дойного стада и только 401 голова или 8,9% были аутбредными. При этом у инбредных животных 69,3% – 2956 голов имели отдаленную степень инбридинга, умеренный инбридинг наблюдался у 1186 коров, что составило 27,8%.

Ранжирование всего поголовья коров по степени инбредности за анализируемые периоды в отдельности и в целом за все тридцать лет представлено в таблице 1.

Полученные данные показывают, что за весь анализируемый период наибольшая продолжительность использования в лактациях установлена у инбредных коров с тесной степенью – 3,8 лактации. Преимущество над аутбредными коровами составило 0,2 лактации (5,3%), над коровами, полученными путем близкого инбридинга – 0,9 лактации (23,7%), над коровами отдаленного и умеренного инбридинга на 1,1 лактации (40%).

Однако при сравнении между собой аутбредных и инбредных коров в целом выявлено преимущество аутбредных коров, в среднем на 0,6 лактации (16,7%).

Аутбредные коровы превосходят инбредных также по количеству дойных дней и пожизненному удою на 14,7 и 9,1% соответственно. При этом среди аутбредных коров стоит выделить абсолютную рекордистку корову Грозу 1212 2011 года рождения, от которой за 7 лактаций (2411 дойных дней) было получено 84 370 кг молока, с содержанием жира и белка – 3,76 и 3,12% соответственно. Максимальный удой – 14 463 кг был получен за период 4 лактации. Отцом Грозы являлся бык Джевел Трес 130161253 линии Вис БэкАйдиал 1013415.

Среди инбредных коров по пожизненному удою лидировали коровы с отдаленной степенью – 21 954 кг, преимущество над коровами с умеренной, близкой и тесной степенью составило на 77–930–2892 кг или на 0,4–4,2–12,9% соответственно.

Наибольшее количество молока – 80 004 кг за весь период продуктивного использования среди коров с отдаленной степенью инбридинга получено за 2328 дней от коровы Дины 844, 2010 года рождения, содержание жира и белка в молоке составило 4,22 и 3,21% соответственно, в разрезе лактации наибольший удой был достигнут в период 5 лактаций и составил 12 349 кг, с содержанием жира – 4,68%, белка – 3,49%.

При умеренном инбридинге лучшей коровой по пожизненному удою являлась Бархатка 9451, 2009 года рождения – 81 680 кг за 2898 дней, максимальный удой был достигнут в период 9 лактаций и составил 9553 кг.

Отцом Дины являлся бык Эгги 60475919 линии Рефлексн Соверинг 198998, Бархотки – Сандал 705 линии Рефлексн Соверинг 198998.



Таблица 1 – Влияние степени инбридинга на продуктивность и качественный состав молока коров стада

Показатель	n	Продолжительность жизни, лет		Возраст в лактациях, лет		Всего дойных дней				Удой пожизненный, кг			МДЖ пожизненная, %		МДБ пожизненная, %				
		$\bar{X} \pm m_x$	σ	C_{vp} %	$\bar{X} \pm m_x$	σ	C_{vp} %	$\bar{X} \pm m_x$	Σ	C_{vp} %	$\bar{X} \pm m_x$	σ	C_{vp} %	$\bar{X} \pm m_x$	σ	C_{vp} %			
За весь период 1990–2022 годы																			
Аутбридинг	5221	5,6±0,03	2,3	42	3,6±0,03	1,9	53	1301±9	668	51	23 084±200	13690	59	3,74±0,01	0,18	5	3,04±0,01	0,09	3
Отдаленный	4304	4,1±0,02	1,9	47	2,6±0,1	1,5	57	995±9	519	52	21 954±256	15725	72	3,88±0,01	0,45	12	3,14±0,01	0,11	3
Умеренный	1555	4,07±0,1	2,0	50	2,7±0,1	1,6	58	1028±16	550	53	21 877±453	16741	76	3,9±0,01	0,48	12	3,15±0,01	0,12	4
Близкий	170	4,2±0,2	2,4	57	2,9±0,1	2,0	70	1087±56	617	57	21 024±1193	14370	68	3,85±0,04	0,45	11	3,14±0,01	0,10	3
Тесный	21	5,8±0,5	2,3	39	3,8±0,5	1,7	45	1263±133	593	47	19 062±2147	9601	50	4,17±0,19	0,60	14	3,15±0,05	0,15	5
За 1990–2000 годы																			
Аутбридинг	1306	7,3±0,1	2,2	39	4,6±0,1	1,9	41	1707±20	719	42	25 252±324	10953	43	3,70±0,01	0,09	2	2,95±0,02	0,04	1
Отдаленный	5	6,2±0,9	2,0	33	3,6±1,3	2,9	79	1413±302	675	48	16 583±3837	8578	52	3,66±0,01	0,01	1	–	–	–
Умеренный	10	6,6±0,5	1,7	26	3,7±0,5	1,7	46	1406±175	553	39	22 232±3696	11689	52	–	–	–	–	–	–
Близкий	18	8,4±0,5	2,2	26	5,2±0,5	2,0	36	1949±155	658	34	28 565±2457	10129	35	–	–	–	–	–	–
Тесный	12	7,3±0,5	1,8	25	4,4±0,5	1,6	37	1644±195	676	41	23 434±2679	8885	38	3,86±0,01	0,01	1	–	–	–
За 2001–2010 годы																			
Аутбридинг	3514	5,1±0,1	2,0	39	3,3±0,1	1,7	53	1165±10	584	50	22 676±250	14159	62	3,72±0,01	0,10	3	3,03±0,01	0,08	3
Отдаленный	1343	4,9±0,1	2,0	42	3,0±0,1	1,7	57	1117±17	588	53	24 753±465	16240	66	3,65±0,01	0,13	3	3,07±0,01	0,07	2
Умеренный	359	5,3±0,1	2,2	42	3,5±0,1	1,8	52	1283±35	630	49	28 118±972	17721	63	3,65±0,01	0,11	3	3,09±0,01	0,07	2
Близкий	33	4,4±0,4	2,1	48	2,3±0,3	1,6	57	1056±104	548	52	20 478±2580	14596	71	3,57±0,01	0,10	3	3,08±0,01	0,07	2
Тесный	5	4,0±1,0	2,3	59	2,0±0,1	1,7	87	658±238	531	81	11 618±4395	9827	85	3,74±0,04	0,09	2	3,04±0,07	0,15	5
За 2011–2022 годы																			
Аутбридинг	401	3,7±0,1	1,9	52	2,4±0,1	1,4	58	972±31	513	53	19 600±887	16233	83	3,94±0,03	0,51	13	3,15±0,01	0,11	4
Отдаленный	2956	3,8±0,1	1,7	46	2,4±0,2	1,3	54	925±10	460	50	20 628±303	15307	74	4,01±0,01	0,51	13	3,17±0,01	0,11	4
Умеренный	1186	3,7±0,1	1,8	49	2,4±0,1	1,3	56	920±17	476	52	19 847±499	15951	80	4,02±0,02	0,52	13	3,18±0,01	0,12	4
Близкий	119	3,4±0,1	1,7	49	2,3±0,1	1,2	21	888±50	429	17	19 871±1495	14649	73	3,95±0,01	0,48	12	3,16±0,01	0,10	3
Тесный	4	3,5±0,6	1,3	37	2,0±0,5	1,0	50	748±186	323	43	16 342±5783	11567	71	4,99±0,20	0,35	7	3,28±0,01	0,02	1

По содержанию жира в молоке лучшими являлись коровы, полученные путем тесного инбридинга – 4,17%.

Выводы

Таким образом, за весь анализируемый период в стаде преобладают инбредные животные – 53,7%, в том числе с отдаленной степенью 38,2%, с умеренной 13,8%, с близкой и тесной степенью 1,5 и 0,2% соответственно. Возрастание доли инбредных коров установлено в период с 2011-го по 2022 годы с 33,1 до 91,4%.

Наибольшей продолжительностью использования коров в хозяйстве характеризовались аутбредные животные – 3,6.

Список литературы

1. Диагностика и фармакологическая профилактика предубойных стрессов в промышленном птицеводстве и влияние их на качество мяса / Е. А. Мифтахутдинова, Е. А. Ноговицина, Э. Р. Сайфульмулюков, А. В. Мифтахутдинов // АПК России. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С. 72–77.
2. Журавель, Н. А. Особенности расчета экономической эффективности ветеринарных мероприятий, включающих вакцинацию кур-несушек / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : матер. Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXVIII Междунар. специализир. выставки «Агрокомплекс-2018». – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – Ч. 2. – С. 88.
3. Дунин, И. М. Использование инбридинга в молочном скотоводстве / И. М. Дунин, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехника. – 2012. – № 9. – С. 2–3.
4. Оценка инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производителю / И. М. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6 (112). – С. 6–8.
5. Терлецкий, В. П. Генетические особенности казахских пород скота / В. П. Терлецкий, В. И. Тыщенко, Е. С. Усенбеков // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1(149). – С. 64–66.
6. Федосенко, Е. Г. Воспроизводительные качества коров разных пород / Е. Г. Федосенко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 61. – С. 67–73.
7. Распределение коров в племенных организациях Свердловской области по степени инбридинга / И. М. Донник, В. С. Мымрин, О. Г. Лоретц [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 4(110). – С. 30–32.
8. Иванова, И. П. Степеней инбридинга на хозяйственно-полезные качества молочного скота / И. П. Иванова // Молочно-хозяйственный вестник. – 2021. – № 2(42). – С. 62–70. – DOI: 10.52231/2225-4269_2021_2_62.
9. Смарагдов, М. П. Полногеномная эффективность инбридинга в молочном скоте / М. П. Смарагдов, А. А. Кудинов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 6. – С. 51–53. – DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10612.
10. Руденко, О. В. Оценка влияния родственного спаривания на молочную продуктивность голштинских коров / О. В. Руденко // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – № 23(3). – С. 386–394. – DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.3.386-394.
11. Doekes, H. P. How Depressing Is Inbreeding? A Meta-Analysis of 30 Years of Research on the Effects of Inbreeding in Livestock / H. P. Doekes, P. Bijma, J. J. Windig // Genes (Basel). – 2021. – № 12(6). – P. 926. – DOI: 10.3390/genes12060926.
12. Влияние уровня геномного инбридинга, оцененного по ROH-паттернам, на воспроизводительные качества и молочную продуктивность дочерей, а также спермопродукцию голштинских быков-производителей / И. С. Недашковский, А. А. Сермягин, О. В. Костюнина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 3. – С. 39–45. – DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10307.
13. Популяционно-генетическая характеристика, оценка геномного инбридинга и гомозиготности крупного рогатого скота чернопестрой и голштинской породы по STR и SNP маркерам в России / И. С. Недашковский [и др.] // Вестник Пермского университета. Сер. : Биология. – 2021. – Вып. 4. – С. 295–306. – DOI: 10.17072/1994-9952-2021-4-295-306.
14. Паронян, И. А. Современное состояние генофонда молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота отечественной селекции / И. А. Паронян // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 6. – С. 79–83. – DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10615.



15. Анализ результатов оценки племенной ценности животных в сельскохозяйственных организациях Челябинской области – за 2021 год / С. В. Мырин [и др.]. – Челябинск, 2022. – 44 с.

Овчинникова Людмила Юрьевна, д-р с.-х. наук, профессор кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет.

E-mail: L.U.Ovchinnikova@bk.ru.

Мулявка Ксения Константиновна, старший преподаватель кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет.

E-mail: ksuha037@yandex.ru.

* * *