

ВЛИЯНИЕ ИНБРИДИНГА НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ*

Оксана Владимировна Татуева, *старший научный сотрудник*
 Дмитрий Николаевич Кольцов, *кандидат сельскохозяйственных наук*
 Федеральный научный центр лубяных культур, г. Тверь, Россия
 E-mail: koltsovdm@yandex.ru

Аннотация. В Смоленской области изучены продуктивные качества коров голштинской породы из Европы и США, а также их потомков, хорошо адаптировавшихся в новых условиях и имеющих высокие показатели молочной продуктивности. Проведена сравнительная оценка продуктивных качеств аутбредных и инбредных коров голштинской породы. В селекционной работе с голштинскими животными для увеличения продолжительности жизни и пожизненной продуктивности рекомендуется использование тесного инбридинга на поголовье аутбредных животных. Исследования по изучению влияния инбридинга на продолжительность продуктивного использования у голштинских коров в условиях Смоленской области указывают на целесообразность увеличения продуктивного долголетия животных с учетом их линейной принадлежности и степени родства, используя индивидуальный подбор пар при сохранении допустимого уровня инбридинга. Создание устойчивой популяции голштинского скота позитивно отразится на молочном скотоводстве региона.

Ключевые слова: голштинская порода, крупный рогатый скот, продолжительность продуктивной жизни, инбридинг, аутбридинг, Смоленская область

THE EFFECT OF INBREEDING ON THE DURATION OF THE PRODUCTIVE USE OF *HOLSTEIN* COWS

O.V. Tatueva, *Senior Researcher*
 D.N. Koltsov, *PhD in Agricultural Sciences*
 Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia
 E-mail: koltsovdm@yandex.ru

Abstract. In the conditions of the Smolensk region, the productive traits of Holstein cows purchased in Europe and the USA, as well as their offspring, who have adapted well to the new conditions and have high indicators of dairy productivity, were studied. A comparative assessment of the productive traits and productive use of outbred and inbred Holstein cows in the conditions of the Smolensk region was carried. In breeding with Holstein animals, in order to increase life duration and lifelong productivity, it is recommended to use close inbreeding on the livestock of outbred animals. Studies investigating the effect of inbreeding on the productive use duration in Holstein cows in the Smolensk region conditions indicate the feasibility of increasing the productive longevity of animals, taking into account their linear affiliation and degree of kinship, with using of individual selection of pairs while maintaining an acceptable level of inbreeding. The creating of Holstein cattle stable population will have a positive impact on the region's dairy cattle breeding.

Keywords: holstein breed, cattle, productive life duration, inbreeding, outbreeding, Smolensk region

Отрасль молочного животноводства в России активно переходит к использованию индустриальных технологий, для которых необходимы высокопродуктивные животные. Высокую молочную продуктивность и хорошую приспособленность к современным условиям содержания и доения имеет голштинская порода скота. [5, 6]

Численность черно-пестрого скота в РФ увеличивается в основном за счет импорта племенного материала из США, Канады и стран Западной Европы. По данным ВНИИплем, с 2000 по 2012 год в Россию было завезено более 120 тыс. гол. маточного поголовья крупного рогатого скота голштинской породы черно-пестрой масти. [3] За этот же период в Смоленскую область поступило около 3000 голштинских нетелей и телок. Соотношение пород

в регионе за последние десять лет изменилось: численность коров бурой швицкой снизилась с 44,0 до 31,5%, сычевской – с 38,8 до 28,2%. Доля коров голштинской породы увеличилась до 18,8%. [8]

Животные голштинской породы показывают хорошую акклиматизационную способность, высокую молочную продуктивность и интенсивность молокоотдачи, а также стойко передают эти качества потомству. Для сохранения существующих и создания новых заводских линий в племенных хозяйствах занимаются внутрилинейным разведением, при котором невозможно избежать инбридинга. В этом случае возникает опасность проявления инбредной депрессии, из-за возможности перехода рецессивных генов в гомозиготное состояние, что проявляется в ослаблении экстерьера животных,

* Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Государственного задания Федерального научного центра лубяных культур (№ FGSS-2019-0012) / The work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Assignment of the Federal Scientific Center for Bast Crops (No. FGSS- 2019-0012).

ухудшении воспроизводительных качеств, рождении ослабленного потомства. [6]

Родственное разведение в селекции крупного рогатого скота с успехом применяют уже несколько столетий. При инбридинге увеличивается степень генетического сходства между родоначальником и потомками или нескольких животных друг с другом. Установлено, что коэффициент генетического сходства между животными возрастает в наибольшей степени с использованием умеренного и отдаленного инбридинга. При незначительном повышении гомозиготности инбредной депрессии у животных не наблюдается. [7]

При отборе для улучшения того или иного признака накопление гомозиготности в благоприятных вариантах — основная цель. [12]

Современные быки *голлитинской* породы — это потомки двух производителей (Иоганн Рэг Эппл Пабста 346005 и Вискосин Адмирал Бэк Лэда 697789). [4] Однако при ограниченном количестве выдающихся производителей повышается генетическое сходство с ними особей всей породы. При последующем подборе оказывается, что все животные популяции родственны между собой в той или иной степени. Это ведет к вынужденному инбридингу и повышению гомозиготности. [4]

Увеличение срока продуктивного использования коров — одно из самых важных направлений в селекции молочного скота. От продолжительности эксплуатации животных зависит пожизненная продуктивность, количество приплода, повышение генетического потенциала популяции, скорость смены поколений и рентабельность молочного скотоводства. [5, 9]

Известно, что от рождения до отела происходит вложение средств в будущих коров, после первого отела до четвертого длится период компенсации затрат на выращивание, и только с пятого начинают получать прибыль, величина которой зависит от долголетия и продуктивности животного. [1, 2]

Средний возраст коров *голлитинской* породы в Российской Федерации — 2,10 отела, возраст выбытия — 2,66, в Смоленской области 2,27 и 2,79 отела соответственно. [10, 11]

Цель работы — изучить аспекты продуктивного долголетия коров *голлитинской* породы, полученных на основе аутбридинга и инбридинга, в условиях Смоленской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования провели на базе племенных хозяйств по разведению *голлитинской* породы. Маточное поголовье формировали из нетелей, завезенных из европейских стран и США, а также их потомков, рожденных в РФ, по материалам зоотехнического учета программы «Селэкс». В обработку включены сведения о продуктивных качествах 5330 коров, полностью завершивших цикл производственного использования, и по разным причинам выбывших из стад с 2011 по 2020 год.

Для изучения влияния аутбридинга и инбридинга на продуктивное долголетие коров провели анализ с помощью метода группировок. Анализируемые данные были распределены на шесть групп

в зависимости от страны рождения, восемь — количества прожитых лактаций, три — генеалогической принадлежности коров.

Классификацию родства устанавливали по методу Пуша-Шапоруца, когда аутбредными считают животных, не имеющих родства в шести рядах родословной. Инбредные животные, имеющие общего предка, в том числе при разной степени родства: тесное — I—II, II—II; близкое — I—III, I—IV, II—III, III—III; умеренное — III—IV; IV—V; II—IV, II—V; отдаленное — IV—V, V—III, V—V, VI—V.

Учитывали продолжительность использования (количество лактаций), молочную продуктивность за максимальную и пожизненную лактации, удой в расчете на один день продуктивной жизни и один день жизни, а также соотношение дойных дней и дней жизни. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Смоленской области около 47% коров *голлитинской* породы — потомки завезенных животных из стран Европы и США (рис. 1).

Наибольшими продолжительностью жизни, пожизненным удоём, соотношением дойных дней к дням жизни обладают коровы, завезенные из Дании и США, их преимущество над другими группами животных с высокой степенью достоверности ($p \leq 0,001$) составило — 0,10...1,90 лактаций, 1817...23896 кг, 3,7...23,2% (табл. 1). Лучший максимальный удой у коров из США — на 90...1209 кг ($p \leq 0,001$), показатель удоёя на один день продуктивной жизни — у животных из Нидерландов — 3,1...6,2 кг ($p \leq 0,001$), на один день жизни — у коров из Дании и США — 0,3...9,3 кг ($p \leq 0,001$).

Продуктивная деятельность коров генерации *голлитинского* скота в условиях Смоленской области не превышает восьми лактаций. Не доживают до окончания первой лактации 15,6% коров, выбывая до 240 дня лактирования. Соотношение коров в зависимости от возраста лактаций показало, что законченные лактационные циклы с первой по четвертую — у 86,8% коров и только 13,2% живут более пяти лактаций, что значительно снижает продуктивные качества животных и сказывается на результатах экономической деятельности хозяйствующих субъектов (рис. 2).

С увеличением возраста с первой по восьмую лактацию повышается максимальный удой, пожизненный и на один день жизни — на 2826 кг ($p \leq 0,001$), 63871 ($p \leq 0,001$), 13,9 кг ($p \leq 0,001$) соответственно (табл. 2). Разница в результатах удоёя на один день продуктивной жизни незначительная.

С возрастом у животных меняется соотношение дойных и недоёйных дней, и чем продолжительнее срок использования, тем большее число дойных дней приходится в среднем на каждый год жизни коровы. Установленная нами разница между животными, закончившими только первую и восемь лактаций — 40,9% ($p \leq 0,01$).

Количественное соотношение аутбредных и инбредных животных в стадах показало, что в основном при разведении *голлитинских* коров применяли неродственное спаривание, у инбредных — отдаленная и умеренная степень родства (рис. 3).



Рис. 1. Соотношение коров в стадах, в зависимости от страны происхождения.

Таблица 1. Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от страны происхождения

Страна	Возраст, лактации	Дойные дни/дни жизни, %	Удой, кг			
			максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни
Венгрия	1,33±0,17	35,2±1,26	8891±469,3	6672±1930,1	28,6±1,8	6,8±1,8
Германия	2,96±0,04	54,6±0,41	8959±44,1	27423±517,0	26,1±0,1	13,6±0,2
Дания	3,23±0,04	58,4±0,37	9670±54,0	30568±512,8	28,5±0,1	16,1±0,1
Нидерланды	1,38±0,06	35,5±1,20	10010±238,8	9494±745,4	32,3±1,0	10,1±0,7
Россия	2,49±0,03	50,7±0,29	9435,6±38,8	21444±283,7	28,3±0,1	13,5±0,1
США	3,06±0,06	54,7±0,62	10100±91,5	28751±747,4	29,2±0,2	15,8±0,2
В среднем	2,77±0,02	53,4±0,19	9424±25,3	24878±224,1	27,9±0,07	14,1±0,08

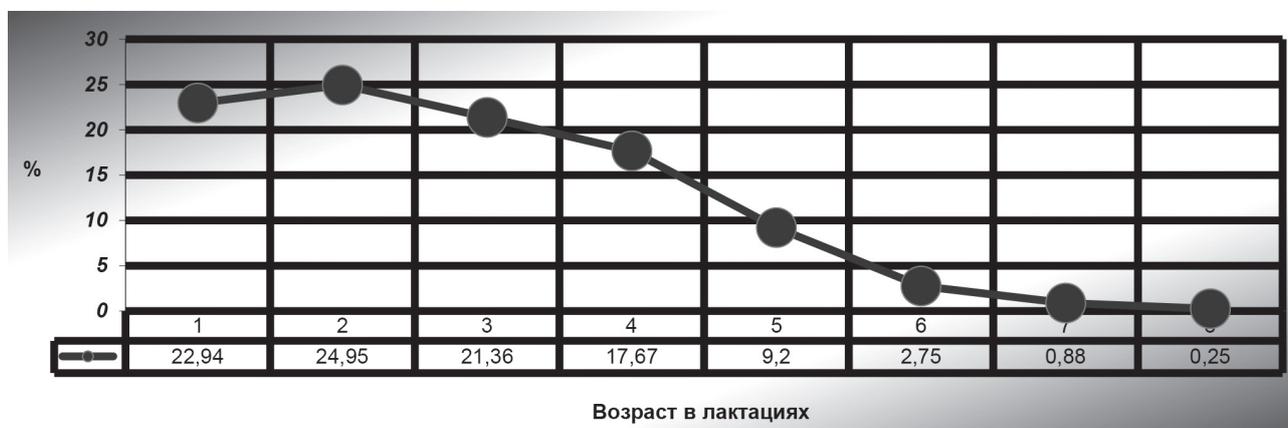


Рис. 2. Соотношение коров в зависимости от возраста в лактациях.

Таблица 2. Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от возраста

Возраст, лактации	Дойные дни/дни жизни, %	Удой, кг			
		максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни
1	35,0±0,44	8251±74,4	7343±184,9	25,7±0,3	7,6±0,1
2	42,7±0,25	8694±42,5	15329±169,2	27,5±0,1	11,5±0,09
3	55,1±0,20	9707±45,4	26089±207,3	28,5±0,1	15,6±0,08
4	62,8±0,17	10038±50,1	35635±257,4	28,5±0,1	17,9±0,09
5	67,8±0,18	10185±67,8	44145±359,3	28,2±0,2	19,2±0,1
6	71,6±0,32	10660±132,5	53101±710,4	28,8±0,3	20,5±0,2
7	74,8±0,54	10999±267,4	65435±1916,4	28,6±0,5	21,5±0,5
8	75,9±0,68	11077±452,7	71214±4829,6	27,9±1,6	21,5±1,2

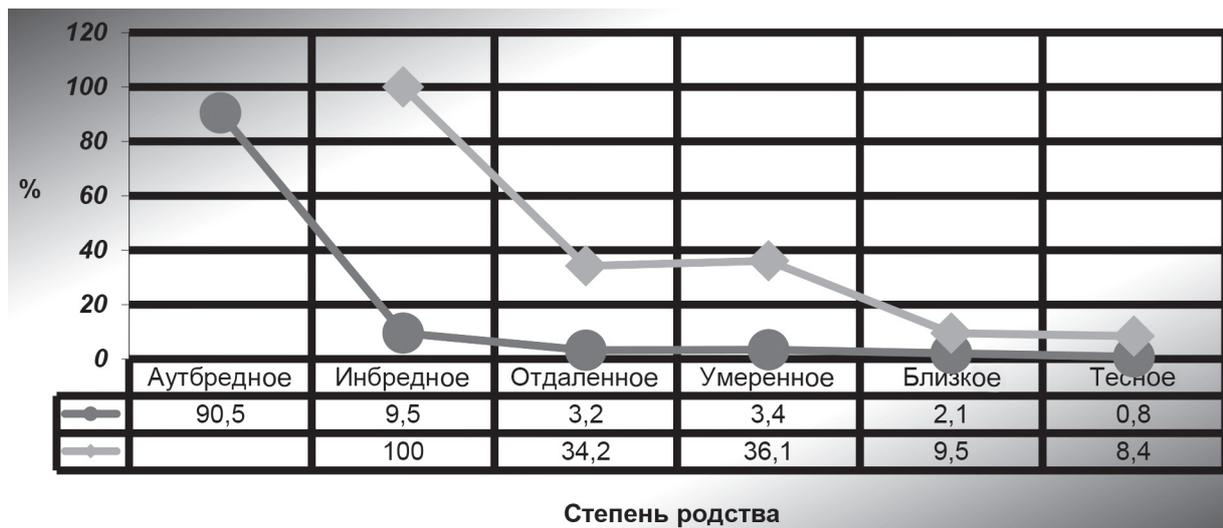


Рис. 3. Соотношение коров в зависимости от степени родства.

Таблица 3.

Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от степени родства

Родство	Возраст, лактации	Дойные дни/дни жизни, %	Удой, кг			
			максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни
Аутбредное	2,81±0,02	53,8±0,21	9126±26,4	25357±236,2	27,9±0,07	14,2±0,08
Инбредное	2,34±0,06	49,8±0,67	9384±88,3	20172±675,7	28,3±0,24	13,2±0,26
Отдаленное	2,18±0,10	47,3±1,13	9337±151,7	18582±1100,3	28,4±0,43	12,6±0,44
Умеренное	2,33±0,10	49,1±1,04	9442±141,4	19590±1094,4	28,7±0,40	12,9±0,41
Близкое	2,49±0,14	53,4±1,37	9598±181,3	22787±1300,5	28,7±0,51	14,8±0,50
Тесное	2,81±0,26	53,9±2,64	8985±333,8	25479±3275,5	26,0±0,82	12,9±1,05

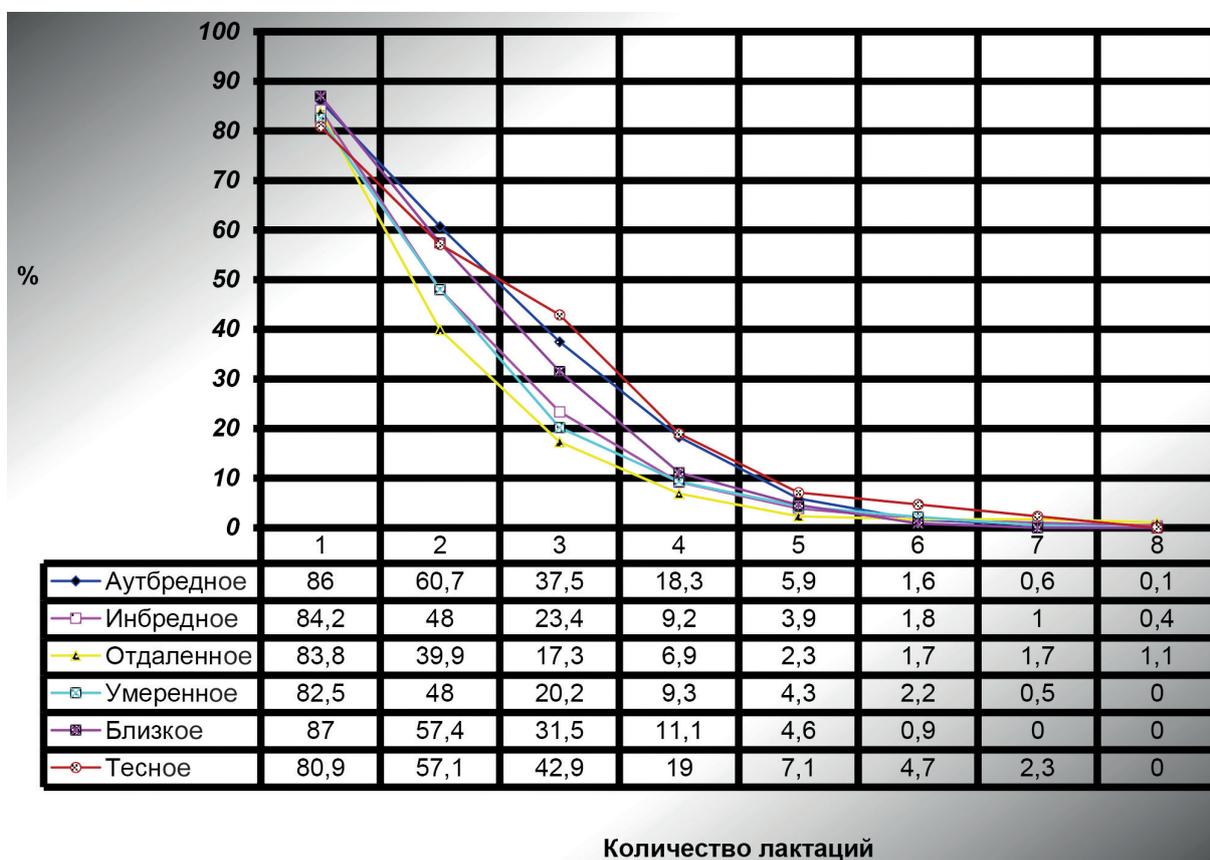


Рис. 4. Соотношение коров в зависимости от продолжительности жизни и степени родства.

Таблица 4.

Характеристика удоя за 305 дней лактации в зависимости от продолжительности жизни и степени родства, кг

Возраст, лактации	Родство					
	аутбредное	инбредное	отдаленное	умеренное	близкое	тесное
1	8128±21,3	8403±77,4	8491±131,5	8628±125,8	8282±159,7	7353±187,7
2	9093±30,9	9002±118,3	9203±217,5	8977±197,1	9027±241,4	8959±329,3
3	8999±43,3	8968±201,5	9344±440,7	8386±321,9	9393±364,6	8655±411,6
4	9007±66,5	9552±317,2	9450±686,0	9445±549,1	9620±541,8	10008±607,8
5	9282±133,1	9279±460,8	9090±1840,6	9775±605,8	8565±578,7	9044±407,7
6	9544±271,9	9356±836,8	9173±1263,8	7990±689,2	8429	12783±1270,5
7	9752±263,9	9712±772,4	9028±1109,7	11457	0,00	10018
8	8664±1036,8	7119±186,0	7119±186,0	0,00	0,00	0,00

Животные, полученные с помощью инбридинга, живут меньше на 0,47 лактации, имеют соотношение дойных дней к дням жизни на 4,0%, пожизненный удой на 5185 кг ниже, но при этом максимальный удой выше на 258 кг (табл. 3). Все данные достоверны ($p \leq 0,001$). Разница в результатах удоя на один день продуктивной жизни и на один день жизни незначительная, но достоверная. Среди инбредных животных, полученных при тесной степени родства, близкие показатели с аутбредными по продолжительности жизни, соотношению дойных дней к дням жизни, пожизненному удою, но уступает по максимальной продуктивности (141 кг). Разница в результатах удоя на один день продуктивной жизни носит незначительный, хотя и достоверный характер. Коровы, полученные при тесном инбридинге, имеют преимущество над другими инбредными группами по продолжительности жизни – 0,32...0,63 лактации, соотношению дойных дней к дням жизни – 0,5...6,6%, пожизненному удою – 2629...6897 кг, но

уступают по максимальному – 352...613 кг, удою на один день продуктивной жизни – 2,3...2,7 кг, на один день жизни – 0,3...1,9 кг. Все данные достоверны ($p \leq 0,001$).

Инбредные и аутбредные коровы выбывают чаще всего с первой по четвертую лактации (рис. 4). В большей степени это относится к животным, полученным с помощью тесного и умеренного инбридинга, которые не доживают до восьмой лактации. Возраст коров от близкого инбридинга – не выше шести лактаций.

Наилучший удой был у коров не раньше четвертой лактации (табл. 4). Преимущество продуктивности коров, полученных с помощью тесного инбридинга над аутбредными коровами – 3031 кг, инбредными – 3008...3163 кг ($p \leq 0,001$).

Племенной скот голштинской породы в условиях Смоленской области имеет определенную генеалогическую структуру. Анализируемые животные относятся к трем родственным группам. Наибольшее



Рис. 5. Соотношение коров в зависимости от их генеалогической принадлежности.

Таблица 5.

Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от их генеалогической принадлежности

Генеалогическая группа	Возраст, лактации	Дойные дни/дни жизни, %	Удой, кг			
			максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни
Вис Бэк Айдиала 1013415	2,89±0,03	54,2±0,28	9450±35,6	26115±332,1	28,0±0,08	14,4±0,11
Монтвик Чифтейна 95679	2,96±0,05	54,1±0,44	9282±59,0	26797±512,0	27,0±0,15	14,3±0,17
Рефлекшн Соверинга 198998	2,58±0,04	52,8±0,37	9453±48,7	23162±408,8	28,3±0,13	14,0±0,14

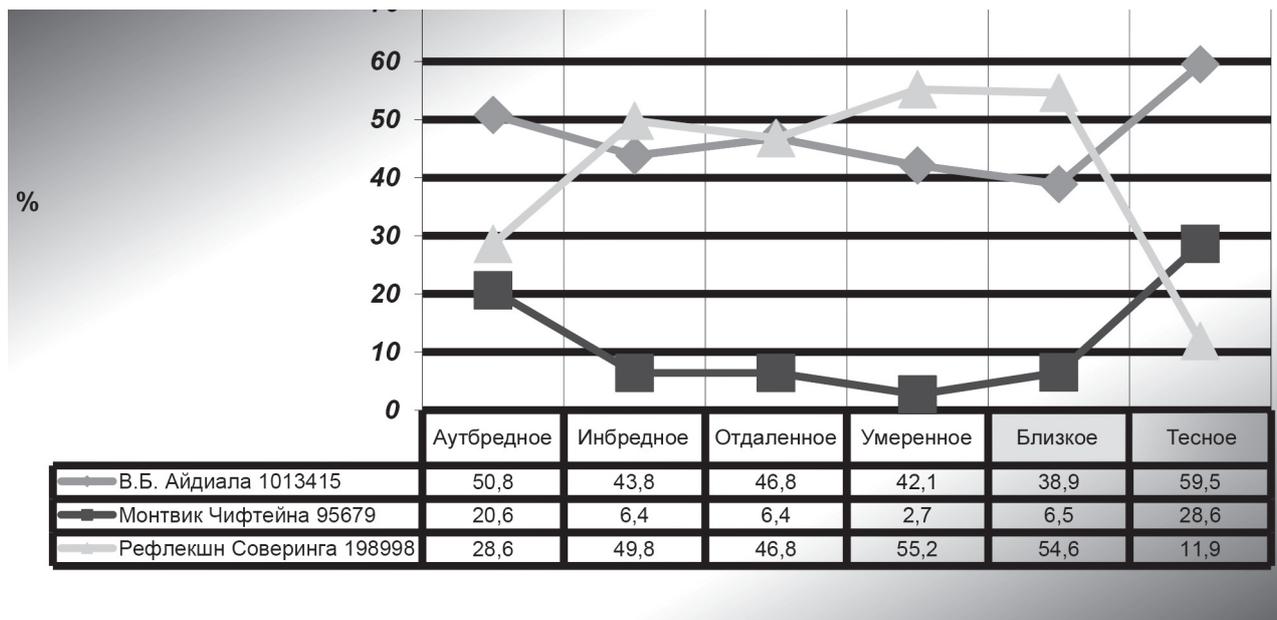


Рис. 6. Соотношение коров в зависимости от их генеалогической принадлежности и степени родства.

Таблица 6.

Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от их генеалогической принадлежности и степени родства

Родство	Возраст, лактации	Дойные дни/дни жизни, %	Удой, кг			
			максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни
Вис Бэк Айдиала 1013415						
Аутбредное	2,92±0,03	54,5±0,30	9442±37,0	26440±347,7	28,0±0,09	14,5±0,11
Инбредное	2,60±0,09	51,7±0,96	9503±129,0	22752±1124,6	28,2±0,31	13,6±0,38
Отдаленное	2,34±0,13	47,9±1,60	9683±216,4	21837±1720,6	29,2±0,53	13,6±0,62
Умеренное	2,52±0,15	51,9±1,52	9362±225,7	20046±1794,4	27,5±0,57	12,7±0,64
Близкое	2,93±0,22	55,1±2,18	9734±250,2	24838±2284,6	28,6±0,59	14,7±0,77
Тесное	3,00±0,32	57,3±2,66	9259±401,0	30912±4257,6	27,3±0,91	14,9±1,27
Монтвик Чифтейна 95679						
Аутбредное	2,97±0,05	54,4±0,44	9294±59,9	27083±521,1	27,1±0,16	14,4±0,17
Инбредное	2,48±0,26	46,4±3,16	8747±329,1	17473±2087,6	25,4±1,00	11,0±0,91
Отдаленное	1,67±0,50	49,8±5,14	8971±521,3	22958±4791,5	26,1±1,52	11,5±1,48
Умеренное	2,80±0,58	49,9±7,15	10104±553,2	23503±6107,9	30,4±2,28	16,1±2,18
Близкое	2,29±0,52	45,1±6,16	8618±267,1	17177±4518,9	27,3±0,75	12,4±1,62
Тесное	2,33±0,50	45,8±6,75	8211±894,0	13205±2748,2	20,8±0,92	8,0±1,11
Рефлекшн Соверинга 198998						
Аутбредное	2,67±0,04	53,5±0,40	9473±52,7	24097±453,1	28,2±0,14	14,1±0,16
Инбредное	2,10±0,09	48,3±0,95	9352±129,3	18273±867,2	28,9±0,38	13,0±0,38
Отдаленное	1,91±0,15	46,0±1,66	8977±224,8	14888±1368,8	28,0±0,73	11,7±0,67
Умеренное	2,17±0,13	46,7±1,41	9467±189,1	19011±1416,7	29,4±0,53	12,9±0,55
Близкое	2,20±0,18	53,1±1,79	9612±279,0	22000±1646,1	29,0±0,84	15,1±0,69
Тесное	1,87±0,84	51,2±9,33	9076±561,6	20186±10784,9	28,5±0,26	12,7±3,48

их количество принадлежит линиям Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998 и Монтвик Чифтейна 95679 (рис. 5).

Наибольшая продолжительность жизни у животных родственной группы Монтвик Чифтейна 95679, их преимущество над другими группами составило 0,07...0,38 лактации ($p \leq 0,01$). Максимальный удой был выше в группе Рефлекшн Соверинга 198998 на 3...171 кг ($p \leq 0,01$), пожизненный – Монтвик Чифтейна 95679 на 682...3635 кг молока ($p \leq 0,01$). Разница

в результатах удоя на один день продуктивной жизни и на один день жизни незначительная (табл. 5).

Наибольшее количество животных, имеющих тесный инбридинг, принадлежит к родственной группе Вис Бэк Айдиала 1013415, близкий, умеренный – Рефлекшн Соверинга 198998. К аутбредным в большей степени относятся коровы линии Вис Бэк Айдиала 1013415 (рис. 6).

Результаты молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от их генеало-

Таблица 7.
Фенотипические корреляции молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от степени родства

Признак	Дойные дни/дни жизни	Удой, кг				Родство	
		максимальный	пожизненный	на один день продуктивной жизни	на один день жизни		
Возраст, лактации	0,80	0,40	0,88	0,13	0,73	В среднем	
	0,80	0,41	0,88	0,14	0,74	Аутбредное	
	0,75	0,31	0,87	0,03	0,60	Инбредное	
	0,70	0,26	0,88	0,02	0,53	Отдаленное	
	0,80	0,27	0,89	0,06	0,67	Умеренное	
	0,69	0,29	0,82	-0,009	0,55	Близкое	
	0,88	0,74	0,91	0,40	0,83	Тесное	
Дойные дни/дни жизни	0,46	0,88	0,12	0,88		В среднем	
	0,46	0,88	0,13	0,88		Аутбредное	
	0,43	0,88	0,06	0,86		Инбредное	
	0,35	0,86	-0,03	0,85		Отдаленное	
	0,45	0,89	0,13	0,87		Умеренное	
	0,35	0,89	-0,03	0,84		Близкое	
	0,79	0,90	0,53	0,93		Тесное	
			0,59	0,76	0,74		В среднем
			0,60	0,75	0,74		Аутбредное
			0,57	0,76	0,74		Инбредное
Максимальный удой		0,53	0,75	0,68	0,68	Отдаленное	
			0,57	0,78	0,78	Умеренное	
			0,54	0,76	0,73	Близкое	
			0,82	0,78	0,88	Тесное	
				0,32	0,88	В среднем	
Пожизненный удой				0,34	0,89	Аутбредное	
				0,24	0,82	Инбредное	
				0,21	0,77	Отдаленное	
				0,28	0,85	Умеренное	
				0,19	0,83	Близкое	
				0,55	0,91	Тесное	
Один день продуктивной жизни				0,57	0,57	В среднем	
				0,57	0,57	Аутбредное	
				0,53	0,53	Инбредное	
				0,47	0,47	Отдаленное	
			0,57	0,57	Умеренное		
			0,50	0,50	Близкое		
			0,78	0,78	Тесное		

гической принадлежности и степени родства показывают значительные расхождения в связи с выраженностью инбридинга (табл. 6). В родственной группе Монтвик Чифтейна 95679 аутбредные коровы живут дольше на 0,05...0,3 лактации и имеют пожизненный удой выше на 643...2986 кг, в группе Вис Бэк Айдиала 1013415 показатели лучше у инбредных на 0,12...0,3 лактации, 2986...5279 кг соответственно. В инбредной конгломерации наилучшими продуктивными качествами обладают коровы, полученные при близком и тесном инбридинге во всех генеалогических группах. При их сравнении между линиями установлено негативное проявление инбридинга в родственной группе Монтвик Чифтейна 95679, разница пожизненного удоя ($p \leq 0,001$) с аутбредны-

ми – 13878 кг, удоя на один день продуктивной жизни и на один день жизни – 4,6...9,6 кг и 3,0...8,1 кг ($p \leq 0,01$) соответственно, кроме родственной группы Монтвик Чифтейна 95679.

Установлены высокие, положительные и достоверные значения фенотипической корреляции ($r = 0,73...0,88$) между возрастом в лактациях и соотношением дойных дней к дням жизни, пожизненным удоём, удоём на один день жизни (табл. 7). Наиболее высокие корреляционные связи наблюдали у животных, полученных с применением тесного инбридинга ($r = 0,40...0,91$). Найдены невысокие положительные и отрицательные, но достоверные значения фенотипической корреляции между возрастом лактации, соотношением дойных дней к дням жизни и удоём на один день продуктивной жизни ($r = -0,009$ и $r = 0,14$), кроме животных с тесной степенью родства ($r = 0,40$ и $r = 0,53$). В остальных случаях животные, полученные при помощи тесного инбридинга, имели высокие положительные корреляции – 0,74...0,93.

Таким образом, возможно успешно проводить улучшение маточных стад голштинской породы по долголетию и пожизненному удою. Исследования по изучению влияния инбридинга на продолжительность продуктивного использования у голштинских коров в условиях Смоленской области указывают на целесообразность увеличения продуктивного долголетия животных с учетом их линейной принадлежности и степени родства, используя индивидуальный подбор пары при сохранении допустимого уровня инбридинга.

Создание устойчивой популяции голштинского скота позитивно отразится на молочном скотоводстве региона.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Белоусов А., Габидулин В. Влияние инбридинга на продуктивность стада русской комолой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 7. С. 15–17.
2. Бердникова Л.Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы // автореф. дис. ... канд. с-х наук, специальность 06.02.04. Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Красноярск. 2007. С. 20.
3. Дунин И.М., Труфанов В.Г., Новиков Д.В. Использование инбридинга в молочном скотоводстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://naukarus.com/ispolzovanie-inbridinga-v-molochnom-skotovodstve>
4. Дунин И.М. и др. Генеалогия голштинского скота черно-пестрой масти. М., 1999. 502 с.
5. Лепехина Т.В., Бакай Ф.Р., Авдеева Е.В. Молочная продуктивность коров голштинской породы в Московской области // Зоотехния. 2022. № 5. С. 5–7.
6. Овчинникова Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров // Зоотехния. 2007. № 6. С. 18–21.
7. Особенности адаптации импортного высокопродуктивного скота молочных пород в Российской Федерации // Росагролизинг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.rosagroleasing.ru.
8. Сельцов В.И., Сермягин А.А. Продуктивные качества инбредных и аутбредных коров симментальской породы // Зоотехния. 2011. № 10. С. 2–4.

9. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Абрампальская О.В. и др. Продуктивное долголетие и эффективность использования коров при разных способах содержания в промышленных условиях // Зоотехния. 2022. № 3. С. 2–5.
10. Татуева О.В., Кольцов Д.Н., Петкевич Н.С. Продуктивные качества коров голштинской породы разной селекции в условиях Смоленской области // Генетика и разведение животных. 2019. № 3. С. 29–35. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-3-29-35>.
11. Тяпугин С.Е., Бутусов Д.В. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации за 2017 год. Издательство ФГБНУ ВНИИплем: 2021. С. 12, 80, 81.
12. Maltecca C., Tiezzi F., Cole J.B. et al. Exploiting homozygosity in the era of genomics-selection, inbreeding, and mating programs. *Journal of Dairy Science*. doi: 10.3168/jds.2019-17846.
4. Dunin I.M. i dr. Genealogiya golshtinskogo skota cherno-pestroj masti. М., 1999. 502 s.
5. Lepekhina T.V., Bakaj F.R., Avdeeva E.V. Molochnaya produktivnost' korov golshtinskoj porody v Moskovskoj oblasti // Zootekhniya. 2022. № 5. С. 5–7.
6. Ovchinnikova L.Yu. Vliyanie otdel'nyh faktorov na produktivnoe dolgo-letie korov // Zootekhniya. 2007. № 6. С. 18–21.
7. Osobennosti adaptacii importnogo vysokoproduktivnogo skota moloch-nyh porod v Rossijskoj Federacii // Rosagrolizing. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.rosagroleasing.ru.
8. Sel'cov V.I., Sermyagin A.A. Produktivnye kachestva inbrednyh i aut-brednyh korov simmental'skoj porody // Zootekhniya. 2011. № 10. С. 2–4.
9. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Abrampal'skaya O.V. i dr. Produktivnoe dolgoletie i effektivnost' ispol'zovaniya korov pri raznyh sposobah so-derzhaniya v promyshlennyh usloviyah // Zootekhniya. 2022. № 3. С. 2–5.
10. Talueva O.V., Kol'cov D.N., Petkevich N.S. Produktivnye kachestva ko-rov golshtinskoj porody raznoj selekcii v usloviyah Smolenskoj oblasti // Genetika i razvedenie zhivotnyh. 2019. № 3. С. 29–35. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-3-29-35>.
11. Tyapugin S.E., Butusov D.V. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii za 2017 god. Izdatel'stvo FGBNU VNIIPlem: 2021. С. 12, 80, 81.
12. Maltecca C., Tiezzi F., Cole J.B. et al. Exploiting homozygosity in the era of genomics-selection, inbreeding, and mating programs. *Journal of Dairy Science*. doi: 10.3168/jds.2019-17846.

REFERENCES

1. Belousov A. Gabidulin V. Vliyanie inbridinga na produktivnost' stada russkoj komolaj porody // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2010. № 7. С. 15–17.
2. Berdnikova L.N. Vliyanie razlichnyh faktorov na produktivnoe dolgoletie korov krasno-pestroj porody // avtoref. dis. ... kand. s-h nauk, speci-al'nost' 06.02.04. Chastnaya zootekhniya, tekhnologiya proizvodstva produktov zhitovodstva. Krasnoyarsk. 2007. С. 20.
3. Dunin I.M., Trufanov V.G., Novikov D.V. Ispol'zovanie inbridinga v molochnom skotovodstve [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://naukarus.com/ispolzovanie-inbridinga-v-molochnom-skotovodstve>