

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ИНБРЕДИРОВАННОСТИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ И МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ИХ ДОЧЕРЕЙ

С.Б. Яранцева^{1,2}

¹*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства СФНЦА РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия*

²*Новосибирский ГАУ, Новосибирск, Россия
e-mail: jarasveta@yandex.ru*

Аннотация. Объект исследования – массив скота голштинизированной черно-пестрой породы с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Цель исследований – оценить степень инбридированности животных в стаде и выявить влияния степени инбридинга на количественные и качественные показатели продуктивности коров. Анализ опытных животных (191 коров от 28 быков-производителей) показал, что в среднем удельный вес аутбредных коров составляет 28,3 %, остальные 71,7 % оказались инбредными в различной степени. Из животных, полученных в результате родственного разведения, основную долю занимают коровы с отдаленным и умеренным инбридингом - соответственно 53,4 и 17,8 %. Коэффициент инбридинга отцов коров находился на уровне 3,99-9,48 %, то есть все используемые быки-производители получены в результате умеренного инбридинга.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, инбридинг, черно-пестрая порода, быки-производители, коровы, молочная продуктивность.*

IMPACT OF THE DEGREE OF INBRIDNG OF BULLS ON THE GROWTH AND MILK PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS

S.B. Yarantseva^{1,2}

¹*Siberian Research and Design Institute of Animal Husbandry, SFNCA RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia*

²*Novosibirsk GAU, Novosibirsk, Russia
e-mail: jarasveta@yandex.ru*

Abstract. The object of research is an array of livestock of holstinized black-and-white breed with a high genetic potential for dairy productivity. The purpose of the studies is to assess the degree of inbreeding of animals in the herd and to identify the effects of the degree of inbreeding on the quantitative and qualitative indicators of cow productivity. An analysis of experimental animals (191 cows from 28 bull-producers) showed that on average the proportion of outbred cows is 28.3%, the

remaining 71.7% were inbred to varying degrees. Of the animals obtained as a result of related breeding, the main share is occupied by cows with remote and moderate inbreeding - 53.4 and 17.8%, respectively. The inbreeding rate of cow fathers was at 3.99-9.48%, meaning all bulls used are from moderate inbreeding.

Keywords: *cattle, inbreeding, Black and White breed, bulls, cows, dairy productivity.*

Основной задачей современного скотоводства является увеличение молочной продуктивности коров. Ведется целенаправленная селекция пород скота на повышение удоя. При этом применяется как внутрилинейное разведение, так и кросс линий [1-2].

Для ускорения селекции крупного рогатого скота в настоящее время применяют геномную оценку быков-производителей. В результате выявляют выдающихся быков-лидеров пород, от которых получают по всему миру более 1,0 млн потомков [3]. От этих отцов в следующем поколении оставляют для осеменения маточного поголовья ограниченное количество самых лучших сыновей и внуков [4]. Все это приводит к увеличению родственных связей в популяции голштинской породы и существенно повысилась инбридированность стад.

Родственное разведение как селекционный прием применяется для сохранения в популяции генотипа молочной продуктивности выдающегося быка-производителя [5-6]. Главное требование к инбридингу – его целесообразность.

В результате в стадах накапливается большой массив маточного поголовья с различными степенями инбридинга, что в свою очередь, наряду с накоплением генов выдающихся животных, приводит к инбредной депрессии у потомков из-за повышения гомозиготности по летальным и снижающим жизнеспособность генам [7-9]. Инбредная депрессия наиболее ярко проявляется по признакам с не высокой степенью наследуемости, таким как удой, интенсивность роста, воспроизводительная способность, устойчивость к заболеваниям и т.д. [8 - 10].

Интенсивный отбор быков-лидеров породы привел к тому, что в настоящее время сократилось количество генеалогических линий в голштинской породе. Из четырех генеалогических линий широко разводятся лишь линии животные из Уес Идеала 933122 и Рефлексн Соверинг 198998.

При массовом использовании быков-улучшателей для искусственного осеменения маточного поголовья, необходимо учитывать как метод составления родительских пар, как степень имеющегося инбридинга в стадах.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены по данным зоотехнического и племенного учета в ОС «Элитная» Новосибирского района Новосибирской области на 191 коровах голштинизированной чернопестрой породы.

Коэффициенты инбридинга у коров рассчитаны по формуле Райта-Кисловского и выражены в процентах. В связи с его величиной коровы были разделены на следующие группы:

- 1 – аутбредные животные (коэффициент от 0 до 0,19%);
- 2 – отдалённый инбридинг (коэффициент от 0,2 до 1,56%);
- 3 – умеренный инбридинг (коэффициент от 1,57 до 12,4%);
- 4- тесный инбридинг (коэффициент от 12,5 до 25%).

Анализ 191 коров стада показал, что в среднем удельный вес аутбредных коров составляет 28,3 %, остальные 71,7 % оказались инбредными в различной степени. Из животных, полученных в результате родственного разведения, основную долю занимают коровы с отдаленным и умеренным инбридингом - соответственно 53,4 и 17,8 %. Одно животное выведено в результате тесного родственного разведения.

Весь собранный материал обработан биометрическим методом с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Проведен анализ используемых в ОС «Элитное» быков-производителей по использованию родственного разведения в их родословной. Отцами коров оказались 28 быков. Степень инбридинга отцов установлена по международной базе племенных животных Canadian Dairy Network. В результате анализа установлено, что коэффициент инбридинга у отцов коров в стаде колебался на уровне 3,99-9,48 %, то есть все используемые быки-производители получены в результате умеренного инбридинга.

В линии Уес Идеала 933122 насчитывалось 14 производителей с инбредностью на уровне 6,6 %. Отцы из линии Рефлексн Соверинг 198998 (12 быков) заметно не отличались средней степенью инбредности – 6,64%.

Дочери голштинских быков-производителей различались по живой массе в разные возрастные периоды (табл. 1).

Таблица 1 – Рост и развитие молодняка от голштинских быков-производителей

Коэффициент инбридинга отцов, %	Дочерей, голов	Живая масса в возрасте, кг			
		6 мес.	12 мес.	18 мес.	при первом плодотворном осеменении
До 5,00	38	185,2±3,8	371,9±4,8	481,8±4,1	409,0±5,1
5,01-7,00	100	184,5±2,1	365,0±2,9	468,8±3,9	406,5±2,7
7,01-9,00	45	199,4±3,0	370,4±5,7	480,4±4,5	415,8±4,8
Более 9,01	7	195,4±7,5	367,1±12,2	465,6±14,4	394,0±8,5

Методом однофакторного дисперсионного анализа установлено достоверное различие между дочерьми быков с разной степенью инбредности по живой массе телок в 6-месячном возрасте (14,9 кг) ($F=5,78$). Критерий достоверности оказался выше стандартного значения для третьего уровня значимости ($p < 0,001$).

Методом однофакторного дисперсионного анализа не установлено достоверного влияния степени инбредированности быков-производителей на

живую массу тела их дочерей в 12-месячном, 18- месячном возрасте и при первом плодотворном осеменении, на возраст потомков при первом плодотворном осеменении и оценку экстерьера.

Дочери голштинских быков-производителей с различной величиной инбридинга имели отличия в молочной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние степени инбредированности быков на молочную продуктивность их дочерей (1 лактация)

Коэффициент инбридинга отцов, %	Количество дочерей	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Белок, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг
До 5,00	38	6676,0± 202,9	3,98± 0,06	3,16± 0,01	265,70± 8,06	210,96± 6,87
5,01-7,00	100	6515,7± 114,10	4,06± 0,03	3,17± 0,01	264,54± 4,57	206,55± 3,98
7,01-9,00	46	6833,6± 176,3	4,12± 0,06	3,23± 0,02	281,54± 7,93	220,72± 6,04
Более 9,01	7	7113,1± 504,9	3,86± 0,04	3,20± 0,03	274,57± 20,70	227,62± 16,70

Методом однофакторного дисперсионного анализа не установлено достоверного влияния степени инбредности отцов на удой их дочерей за первую лактацию ($F = 1,16$). Это можно объяснить тем, что на данный признак большое влияние оказывают паратипические факторы (уровень кормления, технология доения, микроклимат и т.д.). Однако наблюдается тенденция увеличения удоя первотелок с повышением инбредности отцов от 6676,6 до 7113,1 кг.

Не установлено достоверного влияния степени инбредности отцов на содержание жира в молоке их дочерей первотелок ($F = 1,78$). Однако можно заметить значительное увеличение жирномолочности коров 1 лактации с повышением инбредности отцов (коэффициенты инбридинга с 5 до 9%) с 3,98 до 4,12%. Содержание жира в молоке коров в большей степени, чем удой подвержено влиянию накопленных, консолидированных генов от выдающихся родоначальников, обуславливающих данный признак и более высоким коэффициентом его наследования.

Методом однофакторного дисперсионного анализа установлено достоверного влияния степени инбредности отцов на содержание белка в молоке их дочерей за первую лактацию ($F = 4,63$, $p < 0,01$). Наблюдается значительное увеличение белкомолочности первотелок лактации с повышением инбредности отцов (коэффициенты инбридинга с 5 до 9%) с 3,16 до 3,23%.

Заключение

Методом однофакторного дисперсионного анализа не установлено достоверного влияния степени инбредности отцов на удой их дочерей за первую лактацию ($F = 1,16$) и на содержание жира в молоке первотелок ($F = 1,78$). В тоже

время установлено достоверного влияния степени инбредности отцов на содержание белка в молоке их дочерей за первую лактацию ($F=4,63$, $p < 0,01$). Наблюдается значительное увеличение белкомолочности первотелок лактации с повышением инбредности отцов (коэффициенты инбридинга с 5 до 9%) с 3,16 до 3,23%.

Литература

1. Кузнецов, В. М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза. – Киров, НИИСХ Северо-Востока. – 2000. – 66 с.
2. Любимов, А. И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 1. – С. 42–45.
3. Смарагдов, М. Г. Полногеномная оценка инбридинга у молочного скота / М. Г. Смарагдов, А. А. Кудинов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – №6. – С. 51–53.
4. Inbreeding depression due to recent and ancient inbreeding in Dutch Holstein-Friesian dairy cattle / H. Doekes, R. Veerkamp, P. Bijma1 [et al.] // Genetics Selection Evolution. – 2019. – № 51. – P. 1–18.
5. Pryce, J. E. Identification of genomic region associated with inbreeding depression in Holstein and Jersey dairy cattle // J. E. Pryce, M. Haile-Marian, V. T. Goddard // Genetics Selection Evolution. – 2014. – № 46. – P. 71.
6. Inbreeding in the genomic era: Inbreeding, inbreeding depression, and management of genomic variability / J. T. Howard, J. E. Pryce, C. Baes, C. Maltecca// Journal of Dairy Science. – 2017. – № 100. – P. 1–16.
7. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству / И. М. Донник, О. Г. Лоретц, М. Ю. Севостьянов [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6. – С. 6–8.
8. Юдин, В. М. Роль родственного подбора в совершенствовании продуктивных и наследственных качеств крупного рогатого скота / В. М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 50–56.
9. Любимов, А. И. Инбридинг в селекции черно-пестрого скота Удмуртской Республики / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 2–3.
10. Недашковский, И. С. Оценка влияния уровня инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинизированной популяции черно-пестрой породы / И. С. Недашковский, А. А. Сермягин, Т. В. Богданова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 7. – С. 17–22.