

C. 725-728.

3. Genomic imputation and evaluation using high density Holstein genotypes / P. M. VanRaden [et al.] // J. Dairy Sci. – 2013. – Vol. 96. – P. 668–678.

4. Haley, C. S. Strategies to utilize marker – quantitative trait loci associations / C. S. Haley, P. M. Visscher // J. Dairy Sci. – 1998. – Vol. 81, № 2. – P. 85-97.

5. Goddard, M. E. Genomic selection / M.E. Goddard, B. J. Hayes // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2007. – Vol. 124. – P. 323–330.

6. VanRaden, P. M. International genomic evaluation methods for dairy cattle / P. M. VanRaden, P. G. Sullivan // Genet. Selec. Evol. – 2010. – Vol. 42 – P. 7.

7. Meuwissen, T. H. E. Genomic selection: The future of animal breeding / T. H. E. Meuwissen ; Norwegian University of Life Sciences. – 2007. – 4 p.

Поступила 30.03.2018 г.

УДК 636.22/28.034.61

Л.М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, В.В. ВЕЧЁРКА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕЖЛИНЕЙНОГО ПОДБОРА В СТАДЕ МОЛОЧНОГО СКОТА

Сумской национальный аграрный университет

Установлена эффективность селекции молочного скота в зависимости от методов подбора линий. Лучшим по молочной продуктивности оказалось потомство, полученное как от внутрилинейного разведения, так и от отдельных вариантов межлинейных кроссов. О достоверном влиянии наследственности линий на признаки молочной продуктивности скота чёрно-пёстрой породы по данным высшей лактации свидетельствует уровень дифференциации оцениваемых групп животных по надою при внутрилинейном подборе (6215-8579 кг) и кроссе линий (6283-8376 кг). Высокодостоверная разница между крайними вариантами соответственно составила 2364 кг ($P<0,001$) и 2193 кг ($P<0,001$) в зависимости от вариантов подбора. Достоверная разница изменчивости содержания жира в молоке (3,74-3,92 %, $P<0,001$) по данным высшей лактации подтверждает мотивацию целесообразности в системе линейного разведения проведения регулярного мониторинга с оценкой сочетаемости линий в селекционном процессе молочных пород. Повторное применение в подборе наиболее удачных вариантов линий и отказ от малоэффективных будет способствовать улучшению показателей молочной продуктивности скота.

Ключевые слова: разведение, линия, подбор, удой, жир

L.M. KHMELNICHYI, V.V. VECHORKA

EFFICIENCY OF INTERLINE SELECTION IN DAIRY CATTLE HERD

Sumy National Agrarian University

Efficiency of dairy cattle breeding has been determined depending on the methods of lines selection. According to milk productivity the best was progeny obtained both from intralinear breeding and from individual variants of inter-linear crosses. The level of differentiation of the estimated groups of animals according to the milk yield at intralinear selection (6215-8579 kg)

and line cross (6283-8376 kg) proves the reliable influence of heredity of lines on the milk productivity traits of black and motley breed of cattle according to the data of higher lactation. Highly reliable difference between extreme variants, respectively, was 2364 kg ($P < 0.001$) and 2193 kg ($P < 0.001$), depending on the selection variants. The reliable difference in variability of fat content in milk (3.74-3.92 %, $P < 0.001$) according to the highest lactation data confirms the motivation of expediency of regular monitoring with the evaluation of line compatibility in the breeding process of dairy breeds in the system of linear breeding. Repeated application of the most successful line variants in selection and abandoning ineffective ones will contribute to improving the dairy performance of livestock.

Key words: breeding, line, selection, milk yield, fat

Введение. Эффективность селекции молочного скота в значительной степени зависит от наследственных факторов – методов разведения, отбора и подбора, которые имеют устойчивую традицию и относятся к высшим формам селекционного совершенствования созданных и существующих пород [1]. Проведённое исследование по изучению влияния генотипических факторов на продуктивные признаки [2] позволило установить существенный (до $P < 0,001$) уровень фенотипической дифференциации групп полусестёр по отцу, различных линий, родственных групп и семейств. Влияние происхождения по отцу колеблется в пределах 6,4-37 %, принадлежности к линии – 3,7-30 % и семейства – 12-19 %. При исследовании внутрилинейных подборов и кроссов линий на поголовье чёрно-пёстрой породы [3] установлено, что инбредные животные с достоверной разницей превосходят аутбредных коров по надою первой лактации на 576 кг, высшей – на 408 кг и пожизненному удою – на 1540 кг. О наследственном влиянии генеалогических формирований на хозяйственно полезные признаки своего потомства сообщается и другими исследованиями [4, 5].

В научных публикациях при изучении линейного разведения молочного скота сообщается, что в одних вариантах лучшие результаты были получены при внутрилинейном подборе [6, 7, 8], а в других – от кросса линий [2, 9, 10]. Противоречия в сравнении этих вариантов нет, поскольку первый основывается на дифференциации породы на отдельные линии с определёнными фенотипическими различиями, а значит и разными генотипами, что позволяет создать животных с достаточно высокой наследственной устойчивостью, обусловленной большим количеством генов, которые способствуют как развитию хозяйственно полезных признаков, так и увеличению гомозиготности без проявления инбредной депрессии, при достаточной изменчивости. В процессе дальнейшего своего развития линия, кроме распространения наследственных признаков родоначальника, удерживает и объединяет с ним достоинства других животных. При этом происходит преобразование ценных свойств в групповые, не только одного родоначальника, но и лучших маток, с которыми он спаривается. Этот процесс приводит к прогрессу линии, основным свойством которой является способ-

ность в каждом следующем поколении давать производителей, которые по своим качествам не уступают родоначальникам. Поэтому внутрилинейное разведение должно обеспечивать генетический прогресс, но при условии чёткого соблюдения системы отбора, подбора и оценки племенной ценности животных.

Второй вариант основывается на утверждениях, что кросс линий позволяет получить внутривидовый гетерозис. Поэтому немало научных исследований по поводу сочетания межлинейных кроссов доказывают эффективность данного селекционного мероприятия [2, 10]. Поскольку отдельные исследования показывают, что не каждый кросс линий даёт положительные результаты, необходимо отыскивать удачные межлинейные сочетания, потому что бессистемное скрещивание линий не всегда способствует консолидации отдельных признаков и вместо ожидаемого гетерозиса приводит к ухудшению показателей продуктивности [11, 12].

Цель работы. Учитывая важный селекционный аспект линейного разведения, считаем целесообразным исследовать эффективность методов подбора молочного скота заводского стада.

Материал и методика исследований. Научные исследования, проведены на племенном заводе ОАО агрофирмы «Владана» Сумской области по разведению украинской чёрно-пёстрой молочной породы. Селекционная информация получена из базы данных первичного зоотехнического и племенного учета на основе системы СУМС «Интелсел Орсек». Экспериментальные показатели обрабатывали методами биометрической статистики на ПК по формулам, приведённым Е.К. Меркурьевой [13].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Эффективность сочетания линий оценивали по надою коров первой и лучшей лактации с учётом содержания жира в молоке (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров от разных методов подбора по данным первой лактации, М±m

Линия отца	Линия матери	n	удой, кг	жир, %
1	2	3	4	5
Валианта 1650414	Валианта	27	6882±287,4	3,86±0,034
	Элевейшна	31	6408±254,3	3,77±0,044
	Р.Соврина	25	7533±314,0	3,78±0,039
	Хенэвэ	19	6534±372,1	3,89±0,029
	П.Ф.А.Чифа	34	7385±198,9	3,84±0,028
Р.Соврина 198998	Р.Соврина	14	5875±402,3	3,85±0,041
	Валианта	22	5212±187,3	3,78±0,036
	Элевейшна	15	5069±264,2	3,84±0,055
Старбака 352790	Старбака	31	6903±227,4	3,87±0,027
	Валианта	21	6168±240,8	3,90±0,043

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Старбака 352790	Элевейшна	24	6665±369,5	3,88±0,051
	Р.Соврина	29	5880±234,1	3,87±0,041
	Хенэвэ	15	6367±316,0	3,91±0,66
	П.Ф.А.Чифа	18	6125±419,4	3,78±0,049
Хенэвэ 1629391	Валианта	15	6325±358,2	3,80±0,065
	Р.Соврина	18	6241±274,6	3,89±0,52
	Старбака	14	7968±205,4	3,76±0,049
	П.Ф.А.Чифа	18	6486±291,1	3,91±0,48
П.Ф.А. Чифа 1427381	П.Ф.А.Чифа	53	7140±196,7	3,71±0,031
	Валианта	24	6511±250,3	3,83±0,034
	Элевейшна	23	5982±285,4	3,91±0,038
	Р.Соврина	53	6422±204,4	3,84±0,027
	Старбака	58	7263±215,1	3,82±0,028
	Хенэвэ	19	6410±247,3	3,84±0,048

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров от разных методов подбора по данным высшей лактации, М±m

Линия отца	Линия матери	n	удой, кг	жир, %
Валианта 1650414	Валианта	15	7212±432,1	3,84±0,041
	Элевейшна	16	7521±387,5	3,74±0,049
	Р.Соврина	12	8376±324,6	3,80±0,045
	Хенэвэ	11	7122±486,2	3,89±0,055
	П.Ф.А. Чифа	26	8018±231,2	3,82±0,029
Р.Соврина 198998	Р.Соврина	10	6215±531,4	3,89±0,068
	Валианта	13	7322±342,4	3,77±0,042
	Элевейшна	10	6183±276,1	3,89±0,055
Старбака 352790	Старбака	21	8579±251,3	3,87±0,022
	Валианта	19	7661±226,4	3,82±0,021
	Элевейшна	14	8323±256,1	3,84±0,029
	Р.Соврина	22	8196±339,7	3,85±0,031
	Хенэвэ	11	6814±344,1	3,92±0,022
	П.Ф.А.Чифа	12	7860±294,3	3,80±0,033
Хенэвэ 1629391	Валианта	9	7752±345,3	3,83±0,059
	Р.Соврина	10	7667±379,5	3,88±0,061
	Старбака	12	8234±305,1	3,81±0,055
	П.Ф.А.Чифа	13	7103±376,4	3,77±0,067
П.Ф.А. Чифа 1427381	П.Ф.А.Чифа	28	7637±343,4	3,85±0,044
	Валианта	14	8291±463,4	3,88±0,068
	Элевейшна	10	7398±533,3	3,89±0,044
	Р.Соврина	28	7484±208,6	3,84±0,043
	Старбака	29	7896±368,3	3,88±0,41
	Хенэвэ	10	8293±487,8	3,89±0,053

Анализ продуктивности дочерей, полученных от быков отцовской линии Валианта, в вариантах внутрилинейного разведения и различных межлинейных сочетаний с материнскими линиями свидетельствует, что одним из самых удачных оказался подбор нелинейных быков-производителей.

Особенно достаточно удачно сочетался кросс линий Валианта с материнской линией Р. Соврина, о чём свидетельствует лучшая продуктивность потомства от этого подбора по данным первой лактации. Превышение одновозрастных потомков, полученных как при внутрилинейном, так и в межлинейном подборе с разницей 148-1125 кг молока и с достоверностью только при сравнении с линией Элевейшна ($P<0,01$) и Хенэвэ ($P<0,05$). Удачное сочетание линий Валианта и П.Ф.А. Чифа можно отнести к внутрилинейному подбору, поскольку Валиант – это сын П.Ф.А. Чифа.

Использование быков линий Р. Соврина в любом сочетании подбора в данном хозяйстве выявилось недостаточно эффективным.

Быки-производители отцовской линии Старбака достаточно удачно сочетались при внутрилинейном подборе и во всех исследованных нами вариантах межлинейных кроссов с материнскими линиями Валианта, Элевейшна, Хенэвэ и П.Ф.А. Чифа, за исключением линии Р.Соврина. Разница по удою коров-первотёлок, полученных от внутрилинейного подбора линии Старбака, в сравнении с потомством остальных линий составила 238-1023 кг, хотя высокодостоверна лишь в сравнении с потомством линии Р. Соврина ($P<0,001$).

Эффективность использования кросса отцовской линии Хенэвэ со всеми оценёнными материнскими наилучшим образом проявилась в сочетании с линией Старбака. Продуктивность потомства от этого сочетания по удою первой лактации была достоверно выше в сравнении с остальными на 1482-1727 кг ($P<0,001$).

Оценка внутри- и межлинейного подбора с использованием широко известной в голштинской породе линии Павни Фарм Арлинда Чифа 1427381 в принципе удачно сочеталась во всех вариантах с изменчивостью удою по первой лактации в пределах 5982-7263 кг. Достоверная разница между этими вариантами составила 1281 кг молока ($P<0,001$) свидетельствует в пользу подбора линий П.Ф.А. Чифа-Старбака. Лучшие варианты по уровню удою получены при внутрилинейном подборе и кроссе с материнской линией Старбака. Превосходство потомства от внутрилинейного подбора линейных быков-производителей по величине удою составило, в сравнении со сверстницами кроссированных линий, 629-1158 кг с достоверной разницей ($P<0,05-0,001$). Достоверно лучшими по удою характеризовались коровы-первотёлки, полученные от кросса линий П.Ф.А. Чифа-Старбака, которые с разницей 572-1281 кг при $P<0,05-0,001$ превышали сверст-

ниц, полученных от быков при межлинейных подборах с материнскими линиями Валианта, Элевейшна, Р. Соврина и Хенэве.

Жирномолочность потомства, полученного от различных вариантов подбора, в отдельных случаях отличалось достоверной изменчивостью в зависимости от сочетания линий. Достоверно высоким содержанием жира в молоке характеризовались коровы-первотёлки, полученные от кросса линий Валианта-Хенэвэ, которые с разницей 0,15 % при $P < 0,05$ превышали сверстниц, полученных от быков при кроссе линий Валианта-Элевейшна.

Аналогичные результаты повышенной жирномолочности получены от животных в вариантах кроссов линий Старбака-Хенэве, Хенэве-П.Ф.А. Чифа и П.Ф.А. Чифа-Элевейшна.

О достоверном влиянии наследственности линий на признаки молочной продуктивности скота исследуемой породы по данным высшей лактации свидетельствует уровень дифференциации оцениваемых групп животных по надою (8579-6183 кг) и массовой доли жира в молоке (3,74-3,92 %). Высокодостоверная разница между крайними вариантами соответственно составила 2396 кг ($P < 0,001$) и 0,18 % ($P < 0,001$) в зависимости от вариантов подбора.

Вывод. Выявленные и подтвержденные статистической достоверностью закономерности влияния на уровень признаков молочной продуктивности внутрилинейного и межлинейного подбора в системе линейного разведения убеждают в целесообразности проведения регулярного мониторинга по оценке сочетаемости линий в процессе селекции украинской чёрно-пёстрой молочной породы.

Повторное использование лучших вариантов подбора и отказ от малоэффективных будет способствовать наращиванию генетического потенциала молочной продуктивности скота.

Литература

1. Буркат, В. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан. – Київ : Аграрна наука, 2004. – 68 с.
2. Федак, В. Д. Лінійний ріст худоби української чорно-рябої молочної породи різних типів конституції / В. Д. Федак, Н. М. Федак, Г. В. Ільницька // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ : Аграрна наука, 2011. – Вип. 45. – С. 285-292.
3. Тривалість використання та довільна продуктивність корів залежно від методів підбору та бугаїв-плідників української червоно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. М. Бондарчук, В. П. Лобода // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2015. – Вип. 6 (28). – С. 65-70.
4. Хмельничий, Л. М. Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники довголіття та довільної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2016. – Вип. 1 (29). – С. 3-10.
5. Показники довільної продуктивності корів української червоно-рябої молочної по-

роди залежно від методів підбору / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. М. Бондарчук, В. П. Лобода // Таврійський науковий вісник : науковий журнал. – Херсон : Гринь Д.С., 2015. – Вип. 93. – С. 191-196.

6. Ефименко, М. Я. Формирование внутрипородной структуры создаваемых пород молочного скота / М. Я. Ефименко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2010. – Вип. 3(72). – С. 119-122.

7. Хмельничий, Л. М. Ефективність поєднання генеалогічних формувань в селекції молочної худоби / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб // Збірник наукових праць Подільського ДАТУ. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип. 20. – С. 285-287.

8. Штеркель, С. Г. Связь линейной оценки типа с молочной продуктивностью коров / С. Г. Штеркель, И. А. Чистякова // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 6-8.

9. Петренко, І. П. Продуктивність корів від різних варіантів підбору в стадах новостворених молочних порід / І. П. Петренко, А. П. Кругляк, В. А. Цапко // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ : Аграрна наука, 2010. – Вип. 44. – С. 143-145.

10. Усова, Т. П. Корреляция признаков молочной продуктивности коров в зависимости от подбора пар с учётом места расположения повторяющихся линий в родословной / Т. П. Усова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва, 2006. – № 1(6). – С. 155-156.

11. Полупан, Ю. П. Екстер'єрні особливості первісток різних порід і поєднань / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ : Аграрна наука, 1999. – Вип. 30. – С. 10-16.

12. Димчук, А. В. Молочна продуктивність корів подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору / А. В. Димчук // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ : Аграрна наука, 2008. – Вип. 42. – С. 55-62.

13. Полупан, Ю. П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби / Ю.П.Полупан // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Київ, 2015. – Вип. 49. – С. 120-133.

14. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1970. – 423 с.

Поступила 28.02.2018 г.

УДК 636.4:575.174

Н.М. ХРАМЧЕНКО, А.В. РОМАНЕНКО

РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ СМЕШАННЫХ ЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СВИНЕЙ

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»**

По результатам тестирования смешанных линейных регрессионных моделей установлено, что наиболее точно соответствуют структуре исследуемых данных следующие