УДК 636.082.251

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38>

**Мкртчян Г.В.,
Бакай А.В.,
Бакай И.Р.**

ФГБОУ ВО МГАВМиБ –
МВА им. К.И. Скрябина

E-mail: milan1011@mail.ru

Ключевые слова: межпородное скрещивание, порода, удои, массовая доля жира, корреляция, наследуемость.

Для цитирования: Мкртчян Г.В., Бакай А.В., Бакай И.Р. Наследование белковомолочности у крупного рогатого скота разной селекции // Аграрная наука. 2020; (2): 36–38.

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38

**Gayane V. Mkrtchyan,
Anatoly V. Bakay,
Irina R. Bakay**

MSAVMiB — MVA named after K.I. Skryabin

E-mail: milan1011@mail.ru

Key words: interbreeding, breed, milk yield, mass fraction of fat, correlation, heritability.

For citation: Mkrtchyan G.V., Bakay A.V., Bakay I.R. Inheritance of protein milk production of cows of different breeding // Agrarian Science. 2020; (2): 36–38. (In Russ.)

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-335-2-36-38

Наследование белковомолочности у крупного рогатого скота разной селекции

РЕЗЮМЕ

Перед современной селекцией крупного рогатого скота в настоящее время стоит много задач, одной из основных является совершенствование существующих и разработка новых методов оценки индивидуальных племенных качеств животных. Решение такой задачи требует изучения характера наследования признаков продуктивности. Открытым и малоизученным признаком у крупного рогатого скота при межпородном скрещивании остаётся белковомолочность коров. Этот признак относится к категории количественных признаков и контролируется большим числом сложно взаимодействующих генов, проявление которых в большей степени зависит от влияния паратипических факторов. Этот факт серьёзно осложняет селекционную работу и требует глубокого изучения характера наследования белковомолочности у помесных животных, так как заведомо известно, что животные имеют абсолютно разные генотипы. Признаки молочной продуктивности коров, к которым относятся величина удоя, массовая доля белка, массовая доля жира, являются количественными. Количественные признаки обусловлены как генотипом, так и условиями внешней среды. В современной отечественной и зарубежной литературе существует мнение, что характер наследования количественных признаков при межпородном скрещивании указывает на промежуточное наследование этих признаков с довольно большим размахом изменчивости в первой генерации и на увеличивающееся разнообразие во втором поколении. Именно поэтому цель данной работы — изучить характер наследования величины удоя, массовой доли жира и белка у коров немецкой и ленинградской селекции, а также у их предков.

Inheritance of protein milk production of cows of different breeding

ABSTRACT

Modern cattle breeding now faces many challenges, one of the main is to improve existing and develop new methods for assessing individual breeding qualities of animals. The solution to this problem requires studying the nature of the inheritance of productivity traits. An open and poorly studied sign in cattle with interbreeding remains protein milk production of cows. This trait belongs to the category of quantitative traits and is controlled by a large number of complexly interacting genes, the manifestation of which is more dependent on the influence of paratypical factors. This fact seriously complicates breeding work and requires a thorough study of the nature of inheritance of milk protein in cross-breed animals, since it is known that animals have completely different genotypes. Signs of milk production of cows, which include the amount of milk yield, mass fraction of protein, mass fraction of fat are quantitative. Quantitative traits are determined by both the genotype and environmental conditions. In modern domestic and foreign literature there is an opinion that the nature of the inheritance of quantitative characters in interbreeding indicates an intermediate inheritance of these characters with a rather large range of variability in the first generation and increasing diversity in the second generation. That is why the purpose of this work is to study the inheritance of milk yield, the mass fraction of fat and protein in cows of German and Leningrad breeding, as well as in their ancestors.

Перед современной селекцией крупного рогатого скота в настоящее время стоит много задач, одной из основных является совершенствование существующих и разработка новых методов оценки индивидуальных племенных качеств животных. Решение такой задачи требует изучения характера наследования признаков продуктивности. Открытым и малоизученным признаком у крупного рогатого скота при межпородном скрещивании остаётся белково-молочность коров. Этот признак относится к категории количественных признаков и контролируется большим числом сложно взаимодействующих генов, проявление которых в большей степени зависит от влияния паратипических факторов. Этот факт серьёзно осложняет селекционную работу и требует глубокого изучения характера наследования белково-молочности у помесных животных, так как заведомо известно, что животные имеют абсолютно разные генотипы. Признаки молочной продуктивности коров, к которым относятся величина удоя, массовая доля белка, массовая доля жира, являются количественными. Количественные признаки обусловлены как генотипом, так и условиями внешней среды. В современной отечественной и зарубежной литературе существует мнение, что характер наследования количественных признаков при межпородном скрещивании указывает на промежуточное наследование этих признаков с довольно большим размахом изменчивости в первой генерации и на увеличивающееся раз-

нообразие во втором поколении. Именно поэтому цель данной работы — изучить характер наследования величины удоя, массовой доли жира и белка у коров немецкой и ленинградской селекции, а также у их предков.

Методика

Для анализа использованы материалы по продуктивности из индивидуальных карточек животных, принадлежащих Мосмедынь, где разводят скот черно-пёстрой, симментальской и айширской породы. Для ежегодного ремонта стада производилась закупка телок и первотёлок в Европе и лучших хозяйствах Ленинградской области. Однако основной массив скота получен при скрещивании коров черно-пёстрой породы с быками голштинской породы разной селекции. Так, племенные быки имели происхождение из Голландии, Канады, а также рождённые в Ленинградской области. В процессе исследований на основании происхождения животные были определены как коровы ленинградской селекции и коровы немецкой селекции. Для полного зоотехнического анализа использовали данные по молочности за первую, вторую, третью лактации. Учитывали коэффициент постоянства лактации. Из качественных показателей оценивали массовую долю жира и белка за каждую лактацию, количество молочного жира и количество молочного белка. При сравнении молочности дочерей и их матерей различия возрастного характера в отдельных

Таблица 1.

Характеристика коров черно-пёстрой породы разных генераций и происхождения

Изучаемые секционированные признаки	Статистические параметры	Коровы немецкой селекции					Коровы ленинградской селекции				
		Д, 1 лак.	М, 1 лак.	М, макс.	ММ, макс.	МО, макс.	Д, 1 лак.	М, 1 лак.	М, макс.	ММ, макс.	МО, макс.
Удой за 305 суток, кг	max/min	8389/3368	11320/5000	12307/5000	11179/4840	15295/7801	9712/3202	10102/3329	12823/3908	12986/3062	22730/7504
	$\bar{x} \pm Sx$	6491 $\pm$ 114**	7804 $\pm$ 145***	8136 $\pm$ 174***	8208 $\pm$ 181***	11451 $\pm$ 207**	6111 $\pm$ 38	6470 $\pm$ 78	7320 $\pm$ 50	6674 $\pm$ 62	10786 $\pm$ 84
	G	958,7	1156,7	1427,6	1499,3	1731,6	918	1386	1358	1741,0	2365
	Cv, %	14,8	14,8	17,6	18,3	15,1	15,02	21,4	18,6	26,1	21,9
	n	71	64	67	69	70	586	321	745	792	789
МДЖ, %	max/min	4,63/3,49	5,77/3,23	5,78/3,22	5,27/3,02	5,13/3,47	4,86/3,00	4,77/2,97	4,77/2,78	4,84/2,37	5,33/3,2
	$\bar{x} \pm Sx$	3,94 $\pm$ 0,03***	4,16 $\pm$ 0,06***	4,17 $\pm$ 0,06***	4,28 $\pm$ 0,06***	4,34 $\pm$ 0,05***	3,68 $\pm$ 0,01	3,61 $\pm$ 0,01	3,61 $\pm$ 0,01	3,65 $\pm$ 0,01	3,95 $\pm$ 0,01
	G	0,23	0,47	0,46	0,47	0,39	0,25	0,25	0,26	0,26	0,38
	Cv, %	5,8	11,3	11,1	11,0	8,97	6,9	7,0	7,1	7,2	9,6
	n	71	64	67	69	70	571	321	744	790	787
МДЖ, кг	max/min	327,1/125,8	451,1/213,0	466,1/213,0	516,4/184,9	651,6/301,9	397,4/115,3	381,9/127,8	477,1/141,0	451,5/113,7	933,7/273,1
	$\bar{x} \pm Sx$	254,1 $\pm$ 4,22***	323,1 $\pm$ 6,1***	337,8 $\pm$ 7,7***	349,6 $\pm$ 8,2***	494,4 $\pm$ 8,3***	224,9 $\pm$ 1,5	233,3 $\pm$ 2,9	264,5 $\pm$ 1,9	242,3 $\pm$ 2,2	427,3 $\pm$ 3,9
	G	35,6	48,9	63,3	67,8	69,7	35,90	52,5	52,4	62,8	110,7
	Cv, %	14,0	15,1	18,7	3,82/2,45	14,1	15,9	22,5	19,8	25,9	25,9
	n	71	64	67	69	70	571	321	744	790	787
МДБ, %	max/min	3,09/2,89	3,71/2,97	3,72/2,96	3,82/2,45	3,75/2,95	3,26/2,85	3,99/2,79	3,49/2,75	3,42/2,61	4,50/2,69
	$\bar{x} \pm Sx$	2,98 $\pm$ 0,03*	3,32 $\pm$ 0,02***	3,31 $\pm$ 0,02***	3,32 $\pm$ 0,03***	3,40 $\pm$ 0,02***	3,03 $\pm$ 0,01	3,08 $\pm$ 0,02	3,07 $\pm$ 0,01	3,04 $\pm$ 0,02	3,22 $\pm$ 0,01
	G	0,08	0,16	0,16	0,21	0,18	0,06	0,16	0,15	0,16	0,24
	Cv, %	2,5	4,9	4,8	6,3	5,28	1,83	5,14	5,0	5,2	7,5
	n	5	64	67	69	70	199	104	127	77	619
МДБ, кг	max/min	214,7/147,8	369,0/150,0	417,2/150,0	374,7/147,0	506,3/263,4	284,6/111,0	334,3/131,3	403,6/151,0	393,5/100,7	795,6/226,7
	$\bar{x} \pm Sx$	190,4 $\pm$ 11,3*	258,8 $\pm$ 5,06***	269,8 $\pm$ 6,3**	273,2 $\pm$ 6,5**	388,5 $\pm$ 6,9***	188,3 $\pm$ 2,1	211,6 $\pm$ 4,6	242,4 $\pm$ 4,64	241,7 $\pm$ 6,8	341,3 $\pm$ 3,1
	G	25,2	40,50	51,9	53,8	58,2	30,1	45,8	52,30	60,1	77,0
	Cv, %	13,3	15,6	19,2	19,7	15,0	16,0	22,1	21,6	24,8	22,6
	n	5	64	67	69	70	199	104	127	77	619

Примечание: Д – дочери, М – матери, ММ – мать матери, МО – мать отца

случаях были выравнены путём пересчёта удоя на третью лактацию. При анализе наследования количественных признаков определяли следующие селекционно-генетические параметры: средняя арифметическая и ошибка средней, коэффициент корреляции, коэффициент наследуемости — методом удвоенного коэффициента корреляции между родителями и потомками.

Результаты исследований

Селекционно-генетические параметры и фенотипическая характеристика коров черно-пёстрой породы и их предков немецкой и ленинградской селекции представлены в таблице.

Из данных таблицы видно, что в целом стадо коров представлено высокопродуктивными коровами. Так, коровы немецкой селекции по первой лактации показали удой 6491 кг молока, среди коров ($n = 71$) встречались особи, у которых удой находился в диапазоне от 3368 кг до 8389 кг. При этом коэффициент изменчивости составил 14,8%. Сравнивая удой коров-матерей немецкой селекции с удоём потомком, мы наблюдаем достоверное снижения удоя дочерей: 7804 кг против 6491 кг, разница составила 1313 кг ($p > 0,99$). При сравнении продуктивности матерей матерей с потомками в племенном отношении мы видим, что матери матерей представляют больший интерес. В пользу такого утверждения свидетельствуют показатели продуктивности за наивысшую лактацию — 8208 кг, что достоверно выше, чем у дочерей и внуков, на 404 кг и 1717 кг, соответственно. При оценке женских предков со стороны отца мы наблюдаем ещё больший разрыв, так удой матери отца находился в пределах от 7801 до 15 295 кг, а в среднем составил 11 451 кг за лактацию.

В отношении оценки качественных показателей установлено, что массовая доля жира наименьшей оказалась у дочерей и составила за первую лактацию 3,94%, тогда как у матерей содержание жира оказалось выше и составило 4,16%. Достоверно большей массовая доля жира выявлена у матерей отца — 4,34% ($p > 0,99$). Количество белковой продукции было получено больше от матерей отца. Общее количество молочного белка за лактацию составило 388 кг, причём именно у коров этой генерации наивысшей оказалась массовая доля белка — 3,40%, что достоверно выше, чем у внуков на 0,42%. Коэффициенты изменчивости по массовой доле белка наименьшими оказались у коров в генерации дочери и составили 2,5%, тогда как у коров-матерей — 4,9%, что выше почти в два раза. Изменчивость массовой доли белка наибольшей оказалась у коров в генерации матери матерей — 6,35%, это

говорит о больших возможностях при селекции животных по этому признаку.

Рассматривая в этом же хозяйстве коров, полученных в результате селекционно-племенных мероприятий зоотехников Ленинградской области, установлено, что удой по первой лактации в генерации дочери (6111 кг) оказался значительно ниже, чем удой у коров-матерей (6470 кг), матерей матерей и матерей отцов (10 786 кг) на 359 кг, 563 кг и 4316, соответственно.

Массовая доля жира у коров разных генераций ленинградской селекции находилась в пределах от 3,61% до 3,95%, и наивысшей она была у коров генерации матерей отцов. По массовой доле белка также более высокие показатели имели коровы — матери отцов, надо отметить, что и количество молочного белка оказалось достоверно большим именно у этих коров — 341 кг.

При сравнении продуктивных качеств коров разного происхождения, т.е. немецкой и ленинградской селекции, достоверно большие показатели по удою за первую лактацию имели коровы дочери немецкой селекции. Большим оказался у них такой показатель, как массовая доля жира, по массовой доле белка они не уступали коровам ленинградской селекции.

При изучении связи между признаками установлено: по молочности имеют место почти равные значения коэффициентов по двум группам животных, так, у коров немецкой селекции коэффициент корреляции составил 0,087, у коров Ленинградской селекции — 0,056, коэффициент наследуемости — 0,174 и 0,112, соответственно.

Оценивая связь между качественными признаками, мы установили, что коэффициент корреляции мать — дочь по массовой доле жира у коров немецкой селекции равен 0,211, а коэффициент наследуемости по этому же признаку — 0,422. В то же время у коров ленинградской селекции мы наблюдаем меньшие значения — 0,094, а коэффициент наследуемости равен 0,188. Наследуемость массовой доли белка составила у коров немецкой селекции — 0,350, у коров ленинградской селекции — 0,423. Такие коэффициенты являются положительными и относительно низкими, что позволяет сделать некоторое предположение о наличии одного или нескольких одинаковых генов белкомолочности и жирномолочности у коров.

В данном стаде отмечены особи, у которых связь между содержанием жира и белка положительна. Использование этих коров в селекционном процессе будет способствовать повышению содержания белка в молоке у всего стада. Анализ маточного поголовья даёт основание судить о различных возможностях внутрипородной селекции по белкомолочности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакай А.В., Бакай Ф.Р., Булусов К., Лепёхина Т.В. Наследуемость молочной продуктивности дочерей племенных быков разных линий // Главный зоотехник. № 7. 2013. С. 16–21.
2. Ляшенко В.В., Ситникова И.В. Молочная продуктивность и качество молока голштинских коров-первотёлок разной селекции // Зоотехния. 2013. № 9. С. 18–19.
3. Назарченко О.В., Забродин В.А. Изменчивость, наследуемость сервис-периода у дочерей быков-производителей голштинских линий // Аграрный вестник Урала. 2011. № 6. С. 30–31.
4. Стрекозов Н.И., Кондратьев А.А., Абылкасымов Д. Воспроизводительная способность коров с высокой молочной продуктивностью // Сб. науч. тр. «Достижения сельскохозяйственной науки - развитию агропромышленного комплекса». Тверь. 2004. С. 166–168.

ОБ АВТОРАХ:

Мкртчян Гаянэ Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Бакай Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Бакай Ирина Рафаиловна, кандидат биологических наук, доцент

REFERENCES

1. Bakay A.V., Bakay F.R., Bulusov K., Lepyokhina T.V. Inheritance of milk productivity of daughters of breeding bulls of different lines // Chief livestock specialist. № 7. 2013. P. 16–21. (In Russ.)
2. Lyashenko V.V., Sitnikova I.V. Milk productivity and milk quality of Holstein first-calf cows of different breeding // Zootechny. 2013. № 9. P. 18–19. (In Russ.)
3. Nazarchenko O.V., Zabrodin V.A. Variability, heritability of the service period for daughters of bulls-producers of Holstein lines // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 6. P. 30–31. (In Russ.)
4. Strekozov N.I., Kondratyev A.A., Abylkasymov D. Reproductive ability of cows with high milk production // Achievements of agricultural science - the development of the agricultural sector. Tver, 2004. P. 166–168. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Gayane V. Mkrtychyan, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor
Anatoly V. Bakay, Doc. Sci. (Agriculture), Professor
Irina R. Bakay, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor