

Научная статья
УДК 636.082.25
doi:10.35694/YARCX.2024.65.1.015

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ ПРОДУКТИВНЫМИ ПРИЗНАКАМИ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ И КОРОВ-МАТЕРЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ БЕЛКОВОМОЛОЧНОСТИ

Гаянэ Владимировна Мкртчян¹, Фердаус Рафаиловна Бакай²

^{1, 2}Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия
¹Milan1011@mail.ru, ORCID 0000-0002-3686-0139
²Bakai55@mail.ru

Реферат. Представлен материал по изучению связи между основными показателями молочной продуктивности у коров разных генераций. Установлено, что в группах с разным уровнем белковомолочности коэффициенты корреляции между удоём коров-дочерей и коров-матерей имеют разную величину. Связь между содержанием массовой доли жира у коров-дочерей и коров-матерей, а также между содержанием белка в тех же парах оказалась различной по направлению, получены отрицательные и положительные коэффициенты корреляций низких значений у коров разного происхождения в группах с разным уровнем белковомолочности.

Ключевые слова: удой, массовая доля жира и белка, генерация, корреляция

THE NATURE OF CHANGE IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC TRAITS OF DAUGHTER COWS AND MOTHER COWS WITH DIFFERENT LEVEL OF PROTEIN MILKING QUALITY

Gayane V. Mkrтчyan¹, Ferdaus R. Bakay²

^{1, 2}Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russia
¹Milan1011@mail.ru, ORCID 0000-0002-3686-0139
²Bakai55@mail.ru

Abstract. A material on the study of the relationship between the main indicators of milk producing ability in cows of different generations is presented. It was established that in groups with different level of protein milking quality the correlation coefficients between the yield of daughter cows and mother cows have different values. The relationship between the content of the mass fraction of fat in daughter cows and mother cows, as well as between the protein content in the same pairs, turned out to be different in direction, negative and positive correlation coefficients of low values were obtained in cows of different origin in groups with different levels of protein milking quality.

Keywords: yield, mass fraction of fat and protein, generation, correlation

Введение. Современная селекция позволила в разных регионах Российской Федерации получить популяции голштинизированного высокопродуктивного молочного скота. Селекция на повышение удоёв увенчалась успехом, и она приобретает большое практическое значение [1; 2; 3; 4]. В Московской области в разных хозяйствах получены высокопродуктивные стада, удоёв отдельных коров превышает по полновозрастной лактации 9000–10000 кг. Однако такая селекция встречает трудности, так как причины различной жирномолочности коров и закономерности её изменчивости не ясны [5; 6; 7; 8]. Не изучена сама природа жирномолочности у голштинизированного молочного скота и закономерности изменения содержания массовой доли жира с повышением удоёв. Публикуемые материалы исследований разных авторов противоречивы. В одном все согласны, что при высоких удоёв массовая доля жира снижается. У коров, как отмечают авторы, наблюдается

различный характер изменения массовой доли жира, и связывали они это с возрастом коров, условиями содержания и кормления и, безусловно, с породными особенностями. Однако каждое животное имеет свой генетический потенциал, который следует рассматривать и связывать с происхождением. В настоящих исследованиях поставлена цель – изучить связь величины удоя, массовой доли жира в молоке, при разном уровне белково-молочности. Данные исследования актуальны, так как исследования, проведённые разными учёными в прошлом, имели отношение к породам с продуктивностью не выше 5000 кг молока с массовой долей жира не более 3,5%, тогда как современный молочный скот отличается высоким содержанием массовой доли жира и массовой долей белка в молоке.

Методика исследования. Для оценки связи между хозяйственно-ценными признаками у коров разных генераций в ООО «АПК «Вохринка» Московской области была сделана выборка коров голштинской породы. Далее были сформированы группы по содержанию белка в молоке по принципу – от меньшего к большому. В первую группу были отнесены коровы с низким содержанием белка в молоке за первую лактацию (2,62–3,06%). Вторая отличалась несколько большим содержанием массовой доли белка в молоке – 3,07–3,30%. Третья группа коров содержала массовую долю белка в молоке 3,31–3,54%. У коров четвёртой группы белкомолочность была наиболее высокой (3,55–4,0%). Сравнивали корреляции признаков у коров дочерей и матерей. При распределении коров-дочерей матери коров попадали в ту же группу. Для расчётов селекционно-генетических параметров изучаемых групп коров использовали данные племенного учёта и стандартные компьютерные программы. При статистическом анализе и генетико-популяционной характеристике пользовались руководствами А. В. Бакай, И. И. Кочиш и др. (2006) [6].

Результаты исследований. Положительная корреляция между удоем дочерей и матерей по первой лактации (табл. 1) находилась в пределах от $r = 0,16$ в первой группе и до $r = 0,41$ – в четвёртой группе. Известно, что сочетание удоев и массовой доли жира изменяется не только с возрастом, но и в разные периоды лактации зависит и от времени года и уровня кормления, обусловлено это различной изменчивостью признаков. Связь может иметь как положительное направление, так и отрицательный вектор, корреляция между признаками может и отсутствовать. Другое значение связи приобретает в группах между массовой долей жира у дочерей и матерей.

Значения положительной связи колеблются от ничтожно низких значений в третьей группе до

$r = 0,18$ – у коров первой группы. Рассматривая характер связи между содержанием жира в группах с низким содержанием белка, выявлено, что значения её практически равны корреляции между удоем дочерей и матерей по первой лактации ($r = 0,16$). По первой лактации в разных группах связь между содержанием белка имела крайне низкие значения. В четвёртой группе связь отрицательная, значения её малы.

По второй лактации мы отмечаем снижение значений корреляций по удою во всех группах коров, независимо от содержания белка. В четвёртой группе связь снижается до $r = 0,29$, значения её положительные. По массовой доле жира выявлена положительная корреляция, которая достоверно выше, чем показатели связи по первой лактации. В первой группе связь составила $r = 0,23$, значения низкие, но они положительные. Увеличение величины коэффициента корреляции выявлено в третьей группе. Во второй и четвёртой группах связь осталась на прежнем уровне. Данное наблюдение подтверждает мнение тех селекционеров, которые считают, что среди животных существуют определённые типы. Так, первый тип – те коровы, у которых наблюдается повышение удоя с повышением массовой доли жира в молоке; второй тип коров способен сохранять жирность молока на одном уровне; третий тип – те коровы, у которых с повышением удоев жирность уменьшается; четвёртый тип – коровы, у которых с понижением удоев жирность молока повышается. Наглядным примером являются коровы четвёртой группы – при высоком содержании белка снижается корреляция между массовой долей жира у коров разных генераций. Связь между содержанием белка остаётся низкой, и её значения не меняются.

По третьей лактации значения корреляций остаются равными первой лактации между удоем матерей и их дочерей. У коров третьей группы связь между содержанием массовой долей белка в молоке у коров дочерей и их матерей неоднозначная, коэффициенты корреляций от низких положительных величин переходят в отрицательные. Четвёртая группа характеризуется увеличением связи по массовой доле жира до $r = -0,12$. Изучая этот вопрос, мы пришли к выводу, что разный характер изменения связи между удоем дочерей и матерей, между содержанием жира в молоке дочерей и матерей и массовой долей белка в разных группах нельзя объяснить различной зависимостью этих признаков. У нас возникает больше оснований считать, что указанные корреляции выражают относительную самостоятельность изменчивости этих признаков и свободное их комбинирование на основе вероятности. Однако в данных исследованиях мы не исключали влияние происхождения на величину

Таблица 1 – Связь показателей молочной продуктивности дочерей и матерей за ряд лактаций в зависимости от содержания массовой доли белка в молоке дочерей ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа коров-дочерей с разным содержанием белка в молоке	n	1 лактация, дочери-матери				2 лактация, дочери-матери				3 лактация, дочери-матери						
		Удой, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг	Удой, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг	Удой, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг
2,62–3,06%	110	0,16	0,18	0,07	0,13	0,12	0,06	0,23	-0,07	0,14	0,03	0,20	0,10	0,15	0,07	0,12
3,07–3,30%	226	0,25	0,01	0,13	0,13	0,28	0,17	0,02	0,06	0,09	0,20	0,20	0,09	0,21	0,07	0,16
3,31–3,54%	248	0,26	0,05	0,07	0,19	0,24	0,19	0,15	0,10	0,14	0,14	0,26	0,05	-0,02	0,17	0,23
3,55–4,00%	101	0,41	0,10	-0,03	0,35	0,40	0,29	0,12	0,07	0,11	0,21	0,41	0,16	-0,12	0,35	0,35

связи между признаками. Установлено, что в первой группе, где массовая доля белка была низкой, 60 коров принадлежали к линии Рефлекшн Соверинг 198998, у коров этой линии корреляция между удоём дочерей-матерей составила $r = 0,14$, у коров линии Вис Бэк Айдиал $r = 0,16$ в этой же группе. Связь между содержанием массовой доли жира у дочерей и матерей разная по своему направлению. Так, у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 она положительная и составила $r = 0,37$. Тогда как у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 коэффициент корреляции имел низкие отрицательные значения $r = -0,08$. В этой же линии связь по массовой доле белка у коров разных генераций составила $r = 0,24$. У коров линии Монтовик Чифтейн 95679 её практически нет ($r = -0,07$). По второй и третьей лактации связь отдельных признаков в генерациях дочь-мать ослабевает, в других случаях увеличивается или принимает отрицательные значения. Во второй и третьей группе у коров разного происхождения в генерациях мать-дочь коэффициенты корреляций варьируют, что свидетельствует об отсутствии

закономерной связи. Аналогичная картина получена и у коров четвёртой группы. Мы можем констатировать, что далеко не у всех коров содержание жира и белка в молоке может изменяться параллельно. У одних животных с повышенным содержанием массовой доли жира содержание белка становится ниже, у других при повышении белка в молоке жирность невысокая.

Выводы. Таким образом, рассмотренные материалы свидетельствуют о том, что корреляция между удоём, массовой долей жира и белка в молоке у коров разных генераций могут изменяться независимо друг от друга. Но максимальное развитие одного из этих признаков может ограничить увеличение других признаков и влиять на их характер взаимосвязи. Определённые сочетания высоких удоёв с массовой долей жира и белка присущи отдельным быкам. Учитывая это, можно дифференцировать селекцию отдельных линий, подбирать к ним коров с заведомо известными показателями, и при таком решении возможно у одних повышать удоёв и белково-молочность, у других увеличивать массовую долю жира.

Список источников

1. Абрамова Н. И., Хромова О. Л. Корреляционные связи хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 2 (42). С. 8–19. DOI 10.52231/2225-4269_2021_2_8. EDN WZNRC.
2. Астахова Н. И., Барымова О. П. Величина корреляции между показателями молочной продуктивности у коров разных типов жирномолочности // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы III Международ. науч.-практ. конф., посвященной 72-летию Курской ГСХА (Курск, 15 мая 2023 г.). Курск : Курский государственный аграрный университет имени И. И. Иванова, 2023. Ч. 2. С. 86–90. EDN BXOUJY.

Характер изменения связи между продуктивными признаками коров-дочерей и коров-матерей с разным уровнем белково-молочности

3. Лепёхина Т. В., Бакай Ф. Р., Кривикова А. Н. Наследуемость показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы разных линий за первую лактацию // Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения (Москва, 01 апреля 2021 г.). М. : ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», 2021. Ч. 1. С. 161–163. EDN XSEEZJ.
4. Мкртчян Г. В., Бакай Ф. Р. Корреляция между показателями количественных и качественных признаков молочной продуктивности голштинской породы с разным уровнем белка в молоке // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. № 1 (61). С. 90–96. DOI 10.35694/YARCX. 2023.61.1.011. EDN LINAJE.
5. Бакай А. В., Мишин Ю. М., Мкртчян Г. В. Молочная продуктивность коров при разных вариантах // Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения : материалы междунаро. науч.-практ. конф. Сер. «Научные труды ВИЖа» (Дубровицы, 21–23 октября 2008 г.). Подольск : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, 2008. С. 59–60. EDN VQRZAP.
6. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков // Генетика. М. : Колос С, 2006. С. 176–227.
7. Лепёхина Т. В., Бакай Ф. Р. Молочная продуктивность коров голштинской породы // Инновационная наука. 2022. № 3-1. С. 15–18. ISSN 2410-6070.
8. Кривикова А. Н., Федосеева Н. А., Мехтиева К. С. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности у коров-первотелок разного происхождения // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : сб. тр. 2-й Науч.-практ. конф. (Москва, 23 июня 2023 г.) / под общ. ред. С. В. Полябина, Л. А. Гнездиловой. М. : Сельскохозяйственные технологии, 2023. С. 289–290. EDN MICABB.
9. Троценко И. В., Иванова И. П. Взаимосвязи между признаками продуктивности у молочного скота // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3 (180). С. 93–100. DOI 10.36718/1819-4036-2022-3-93-100. EDN KFDKWO.
10. Shendakova T. A., Shendakov A. I., Bakhtin B. E. General and specific questions assessing the genetic determination and pleiotropic effects of genes in populations of dairy cattle // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. № 3 (63). P. 176–187. DOI 10.18551/rjoas.2017-03.22. EDN YSQPZ.

References

1. Abramova N. I., Khromova O. L. Korrelyacionnye svyazi hozyajstvenno-poleznykh priznakov krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody // Molochnohozyajstvennyj vestnik. 2021. № 2 (42). S. 8–19. DOI 10.52231/2225-4269_2021_2_8. EDN WZNRC.
2. Astakhova N. I., Barymova O. P. Velichina korrelyatsii mezhdu pokazatelyami molochnoj produktivnosti u korov raznykh tipov zhirkomolochnosti // Rol' agrarnoy nauki v ustojchivom razvitii APK : materialy III Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 72-letiyu Kurskoj GSKHA (Kursk, 15 maya 2023 g.). Kursk : Kurskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I. I. Ivanova, 2023. CH. 2. S. 86–90. EDN BXOUJY.
3. Lepekhina T. V., Bakaj F. R., Krovikova A. N. Nasleduemost' pokazatelej molochnoj produktivnosti u korov golshtinskoj porody raznykh linij za pervuyu laktatsiyu // Aktual'nye voprosy biologii, biotekhnologii, veterinarii, zootekhnii, tovarovedeniya i pererabotki syr'ya zhivotnogo i rastitel'nogo proiskhozhdeniya (Moskva, 01 aprelya 2021 g.). M. : FGBOU VO «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny i biotekhnologii – MVA imeni K. I. Skryabina», 2021. CH. 1. S. 161–163. EDN XSEEZJ.
4. Mkrтчян G. V., Bakaj F. R. Korrelyatsiya mezhdu pokazatelyami kolichestvennykh i kachestvennykh priznakov molochnoj produktivnosti golshtinskoj porody s raznym urovnem belka v moloke // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2023. № 1 (61). S. 90–96. DOI 10.35694/YARCX. 2023.61.1.011. EDN LINAJE.
5. Bakaj A. V., Mishin Yu. M., Mkrтчян G. V. Molochnaya produktivnost' korov pri raznykh variantah // Problemy uvelicheniya proizvodstva produktov zhivotnovodstva i puti ih resheniya : materialy mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. Ser. «Nauchnye trudy VIZHa» (Dubrovicy, 21–23 oktyabrya 2008 g.). Podol'sk : Vserossijskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zhivotnovodstva imeni akademika L. K. Ernsta, 2008. S. 59–60. EDN VQRZAP.
6. Bakaj A. V., Kochish I. I., Skripnichenko G. G. Biometricheskie metody analiza kachestvennykh i kolichestvennykh priznakov // Genetika. M. : Kolos S, 2006. S. 176–227.
7. Lepekhina T. V., Bakaj F. R. Molochnaya produktivnost' korov golshtinskoj porody // Innovatsionnaya nauka. 2022. № 3-1. S. 15–18. ISSN 2410-6070.
8. Krovikova A. N., Fedoseeva N. A., Mekhtieva K. S. Vzaimosvyaz' mezhdu priznakami molochnoj produktivnosti u korov-pervotelok raznogo proiskhozhdeniya // Aktual'nye problemy veterinarnoy mediciny, zootekhnii, biotekhnologii i ekspertizy syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya : sb. tr. 2-j Nauch.-prakt. konf. (Moskva, 23 iyunya 2023 g.) / pod obshch. red. S. V. Pozyabina, L. A. Gnezdilovoj. M. : Sel'skohozyajstvennyye tekhnologii, 2023. S. 289–290. EDN MICABB.

9. Trotsenko I. V., Ivanova I. P. Vzaimosvyazi mezhdu priznakami produktivnosti u molochного skota // Vestnik KrasGAU. 2022. № 3 (180). S. 93–100. DOI 10.36718/1819-4036-2022-3-93-100. EDN KFDKWQ.

10. Shendakova T. A., Shendakov A. I., Bakhtin B. E. General and specific questions assessing the genetic determination and pleiotropic effects of genes in populations of dairy cattle // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. № 3 (63). P. 176–187. DOI 10.18551/rjoas.2017-03.22. EDN YSQPZ.

Сведения об авторах

Гаянэ Владимировна Мкртчян – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В. Ф. Красоты, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», spn-код: 4866-6893.

Фердаус Рафаиловна Бакай – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В. Ф. Красоты, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», spn-код: 3036-9117.

Information about the authors

Gayane V. Mkrтчyan – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V. F. Krasota, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K. I. Skryabin”, spin-code: 4866-6893.

Ferdaus R. Bakay – Candidate of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Genetics and Animal Breeding named after V. F. Krasota, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA MVA by K. I. Skryabin”, spin-code: 3036-9117.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ФГБОУ ВО «ЯРОСЛАВСКИЙ ГАУ» В 2023 ГОДУ ВЫШЛА
МОНОГРАФИЯ**

Е.А. ГОРНИЧ, И.С. ТКАЧЕВА, М.К. ЧУГРЕЕВ

**РЕСУРСЫ СРЕДНЕРУССКИХ ПЧЕЛ
НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

Мониторинг биологических и морфологических признаков *Apis mellifera mellifera* L. на севере ареала – важный аспект в деле сохранения среднерусских пчел на территории РФ. В монографии приведены результаты биоморфологической оценки современных медоносных пчел в северной части Нечернозёмной зоны РФ посредством экспресс-теста. Разработана и реализована схема чистопородного разведения среднерусских пчел с использованием инбридинга на основе критически малого количества исходного племенного материала. Разработан и внедрён метод стабилизации желаемой генетической основы среднерусских пчел. Создана научно-практическая основа для функционирования пчеловодного хозяйства в режиме племрепродуктора.

УДК 638.145.3; ББК 46.91; ISBN 978-5-98914-272-9; 160 СТР.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru

**Характер изменения связи между продуктивными признаками коров-дочерей
и коров-матерей с разным уровнем белковомолочности**