

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.П. Филиппова. 2022. № 3 (68). С. 49-55.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2022;3(68):49–55.

Научная статья

УДК 636.082.2

doi: 10.34655/bgsha.2022.68.3.007

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАСЛЕДУЕМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Татьяна Викторовна Лепёхина

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

tanya_charmed@mail.ru

Аннотация. Исследования были проведены в АО СП «Аксиньино» Ступинского района и ООО «Авдеевское» Зарайского района Московской области. Цель исследований заключалась в оценке наследуемости показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы в условиях Московской области. В производственных условиях животные показывают разный уровень коэффициента наследуемости, что говорит о разном уровне реализации молочной продуктивности. В условиях АО СП «Аксиньино» Ступинского района Московской области коэффициент наследуемости показателей молочной продуктивности за ряд лактаций колеблется от $h^2=0,02$ до $h^2=0,23$. В ООО «Авдеевское» Зарайского района Московской области наследуемость показателей молочной продуктивности находится в пределах от $h^2=0,02$ до $h^2=0,96$. В условиях АО СП «Аксиньино» у коров разных линий показан большой диапазон выявленного коэффициента наследуемости по показателям молочной продуктивности, который находится от $h^2=0,01$ до $h^2=0,81$. Установлено, что в условиях ООО «Авдеевское» Зарайского района Московской области выявлен наибольший коэффициент наследуемости по удою у потомков линии Рефлексин Соверинг 198998 $h^2=0,51$ и массовой доле жира $h^2=0,74$. В условиях ООО «Авдеевское» по трем основным показателям молочной продуктивности за третью лактацию выявлены коэффициенты наследуемости у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и равны $h^2=0,17$ по удою, $h^2=0,32$ по массовой доле жира и $h^2=0,29$ по массовой доле белка. Таким образом, оценка наследуемости показателей молочной продуктивности позволит выявить лучшие сочетания генотипа, что поможет в дальнейшем эффективнее провести отбор животных и тем самым повысить генетический потенциал продуктивности у животных в конкретных условиях.

Ключевые слова: голштинская порода, коэффициент наследуемости, селекция, молочная продуктивность, отбор, массовая доля жира, массовая доля белка, линия.

Original article

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HERITABILITY OF MILK PRODUCTIVITY INDICATORS IN HOLSTEIN COWS IN THE MOSCOW REGION

Tatiana V. Lepekhina

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

tanya_charmed@mail.ru

Abstract. The research was carried out in JSC JV "Aksinino" Stupinsky district and LLC "Avdeevskoye" Zарaisky district of the Moscow region. The purpose of the research was to assess the heritability of milk productivity indicators in Holstein cows under the conditions of the Moscow region. Under production conditions, animals have a different level of heritability coefficient, which indicates a different level of realization of dairy productivity. At the JSC JV "Aksinino" Stupinsky district of the Moscow region, the heritability coefficient of milk productivity indicators for a number of lactation ranges from $h^2 = 0.02$ to $h^2 = 0.23$. In LLC "Avdeevskoye" Zарaisky district of the Moscow region, the heritability of milk productivity indicators varies from $h^2 = 0.02$ to $h^2 = 0.96$. In the JSC JV Aksinino, cows of different lines showed a large range of the revealed heritability coefficient in terms of milk productivity, which is from $h^2 = 0.01$ to $h^2 = 0.81$. It was found that under the conditions of Avdeevskoye LLC of the Zарaisk district of the Moscow region, the highest coefficient of heritability by milk yield was revealed in the descendants of the Reflection Sovering 198998 line - $h^2 = 0.51$ and the mass fraction of fat - $h^2 = 0.74$. In the Avdeevskoye LLC, according to the three main indicators of milk productivity for the third lactation, the heritability coefficients were revealed in the descendants of the Vis Back Ideal 1013415 line and were equal to $h^2 = 0.17$ in milk yield, $h^2 = 0.32$ in fat mass fraction and $h^2 = 0.29$ in protein mass fraction. Thus, the evaluation of the heritability of milk productivity indicators will allow to identify the best combinations of genotype and that will help to carry out the selection process of animals more effectively in the future and thereby increase the genetic potential of productivity in animals under specific conditions.

Keywords: Holstein breed, heritability coefficient, selection, milk productivity, selection, fat mass fraction, protein mass fraction, breeding line.

Введение. Ведущую роль в увеличении продуктивности, совершенствовании пород животных играет селекционно-племенная работа, базирующаяся на современных достижениях зоотехнической науки и практики [1, 2]. Селекция в молочном скотоводстве должна быть направлена на отбор лучших животных по молочной продуктивности и разработку новых методов оценки индивидуальных племенных качеств животных, которые превосходят существующее поколение [1, 3, 4, 5]. Увеличение продуктивности стада коров молочного направления продуктивности зависит во многом от улучшения генотипа животных, повышения наследственного потенциала молочной продуктивности коров [6]. Задача селекционеров в практике молочного скотоводства заключается в совершенствовании высокопродуктивных стад, основной путь к достижению этой цели – выявление лучших особей для получения потомства, которое должно превосходить родителей по продуктивным качествам [7, 8, 9]. Немаловажное значение при оценке селекционно-генетических параметров имеет определение степени наследуемости признаков, которые позволяют в какой-то мере предвидеть эффективность отбора по хозяйственно полезным признакам. Расчет ко-

эффициента наследуемости позволит разработать программы селекции для повышения и улучшения генетического потенциала молочной продуктивности для конкретного стада в конкретных условиях [10, 11].

Цель исследований – определить коэффициент наследуемости показателей молочной продуктивности коров голштинской породы разных линий в условиях Московской области.

Условия и методы исследования. Исследования проведены в АО СП «Аксинино» Ступинского района и ООО «Авдеевское» Московской области. Для изучения наследуемости показателей молочной продуктивности были выделены коровы разных генераций матери и дочери, имевшие удой за первую, третью и наивысшую лактацию. Животные находились в сходных условиях кормления и содержания. Коэффициент наследуемости определяли методом удвоенной корреляции в парах «мать-дочь».

Результаты исследований и их обсуждения. В условиях АО СП «Аксинино» Ступинского района Московской области коэффициент наследуемости по удою за ряд лактаций колеблется от $h^2 = 0,04$ до $h^2 = 0,23$. Наибольший коэффициент наследуемости по удою установлен

по полновозрастной лактации и составляет $h^2=0,23$ (рис. 1).

По массовой доле жира у первотелок в АО СП «Аксиньино» мы не установили коэффициент наследуемости, хотя по третьей и наивысшей лактации коэффициент наследуемости равен $h^2=0,02$ и $h^2=0,15$ соответственно. Коэффициент наследуемости массовой доли белка за ряд лактаций находится от $h^2=0,11$ до $h^2=0,02$. Стоит отметить, что за третью лактацию у животных вполне хорошо реализованы

потенциальные возможности, что и подтверждает рассчитанный коэффициент наследуемости показателей молочной продуктивности в условиях племенного завода.

В наших исследованиях рассчитанные коэффициенты наследуемости показателей молочной продуктивности сильно варьируют за ряд лактаций. Также мы отмечаем разное проявление коэффициента наследуемости по исследуемым лактациям.

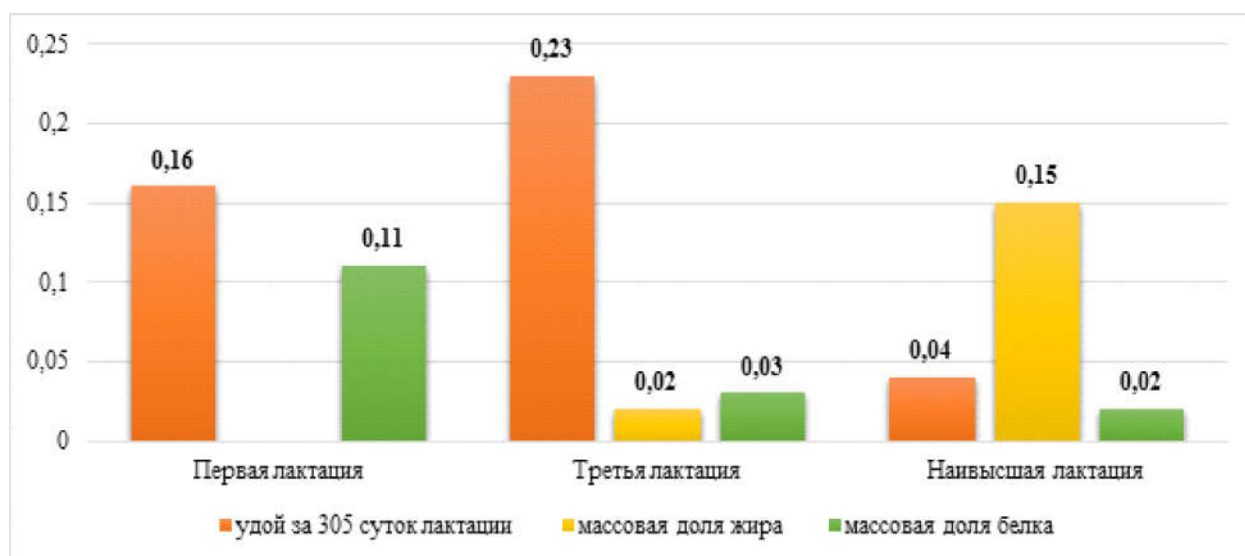


Рисунок 1. Наследуемость показателей молочной продуктивности в условиях АО СП «Аксиньино» (n=753 пар мать-дочь)

По-видимому, нет достаточных оснований считать, что полученные показатели наследуемости молочной продуктивности не позволяют рассчитывать на быстрый эффект при отборе. Для устойчивого повышения массовой доли жира и белка так же, как и увеличения удоя, требуется длительная селекция в сочетании с улучшением условий кормления и содержания.

При выявлении наследуемости показателей молочной продуктивности коров разных линий за первую лактацию в условиях АО СП «Аксиньино» (рис. 2) можем отметить, что коэффициент наследуемости колеблется от $h^2=0,02$ до $h^2=0,64$. Высокий показатель коэффициента наследуемости по удою за 305 дней первой лактации мы отмечаем у линии Пабст Говернер 889233 – $h^2=0,64$. Несколько ниже коэффициент наследуемости по удою установлен у потомков линии Монтвик Чиф-

тейн 95679 и равен $h^2=0,26$. Незначительные коэффициенты наследуемости массовой доли белка установлены за первую лактацию у коров разных линий и находятся в пределах от $h^2=0,08$ у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и $h^2=0,04$ у коров линии Монтвик Чифтейн 95679.

В наших исследованиях в АО СП «Аксиньино» Ступинского района Московской области коэффициент наследуемости не выявлен по массовой доле жира у коров разных линий за первую лактацию.

К полновозрастной лактации мы получаем несколько устойчивые значения коэффициента наследуемости по удою у потомков линии Пабст Говернер 889233 и Рефлекшн Соверинг 198998, который равен $h^2=0,53$ и $h^2=0,51$ соответственно.

Выявленный коэффициент наследуемости по удою за наивысшую лактацию находится в пределах от $h^2=0,02$ до $h^2=0,81$.

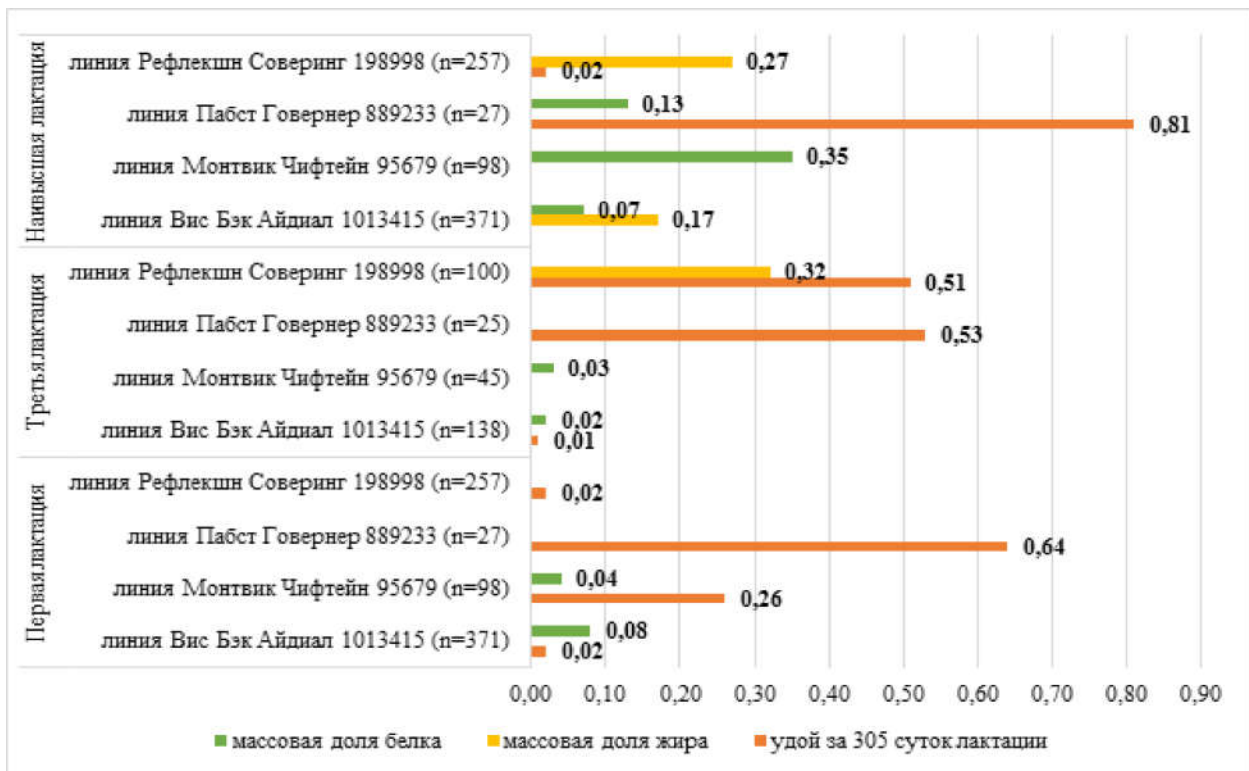


Рисунок 2. Наследуемость показателей молочной продуктивности коров разных линий в условиях АО СП «Аксиньино»

Наибольший коэффициент наследуемости по удою выявлен у потомков линии Пабст Говернер 889233 – $h^2=0,81$. Среди изученных показателей молочной продуктивности мы отмечаем именно по наивысшей лактации большее количество выявленных коэффициентов наследуемости по удою, массовой доли жира и белка.

Несколько иная картина установлена в условиях ООО «Авдеевское» Зарайского района Московской области по выявлению коэффициента наследуемости (рис. 3). В наших исследованиях выявлен

высокий коэффициент наследуемости по удою за первую лактацию, что составляет $h^2=0,61$. Хорошие результаты по коэффициенту наследуемости мы отмечаем по массовой доле жира и белка за первую лактацию $h^2=0,30$ и $h^2=0,12$ соответственно. К третьей лактации можно предположить, что скорее всего снижаются потенциальные способности у животных из-за высокой нагрузки на организм, но при этом коэффициент наследуемости по удою равен $h^2=0,10$, а по массовой доле жира – $h^2=0,02$.

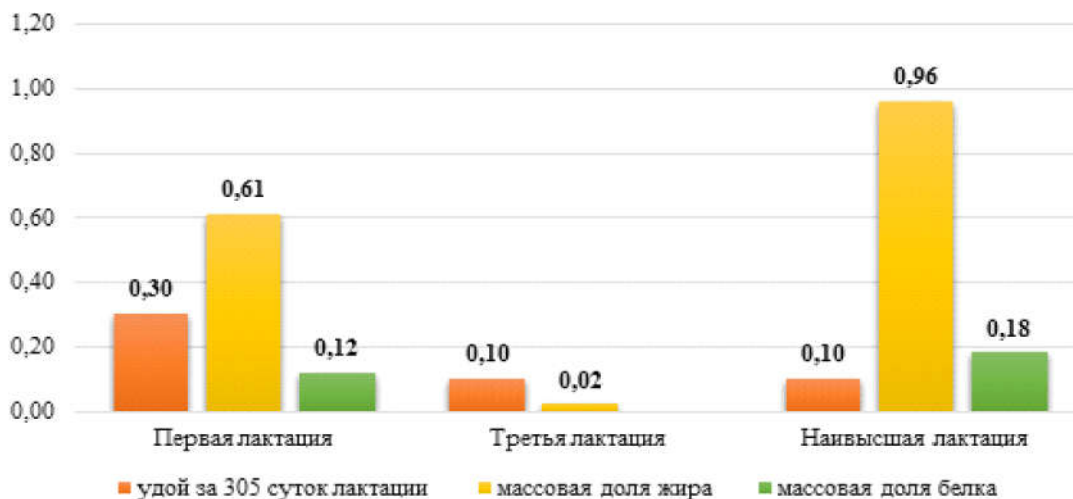


Рисунок 3. Наследуемость показателей молочной продуктивности коров в условиях ООО «Авдеевское» (n=1324 пар мать-дочь)

В наших исследованиях, в условиях ООО «Авдеевское» из трех основных показателей молочной продуктивности (удой, массовая доля жира, массовая доля белка) высокий коэффициент наследуемости по наивысшей лактации получен по массовой доле жира и равен $h^2=0,96$. Коэффициент наследуемости по удою за наивысшую лактацию составляет $h^2=0,10$.

Проведя анализ коэффициента наследуемости показателей молочной продуктивности коров разных линий в условиях ООО «Авдеевское» Зарайского рай-

она Московской области, отмечаем (рис. 4), что за первую лактацию показан разный уровень коэффициента наследуемости, который колеблется от $h^2=0,02$ до $h^2=0,74$. За первую лактацию наибольший коэффициент наследуемости по удою установлен у потомков линии Рефлекшн Соверинг 198998 – $h^2=0,51$ и массовой доле жира – $h^2=0,74$. Второе место по уровню коэффициента наследуемости по удою и массовой доле жира занимает линия Монтвик Чифтейн 95679, что составляет $h^2=0,43$ и $h^2=0,36$ соответственно.

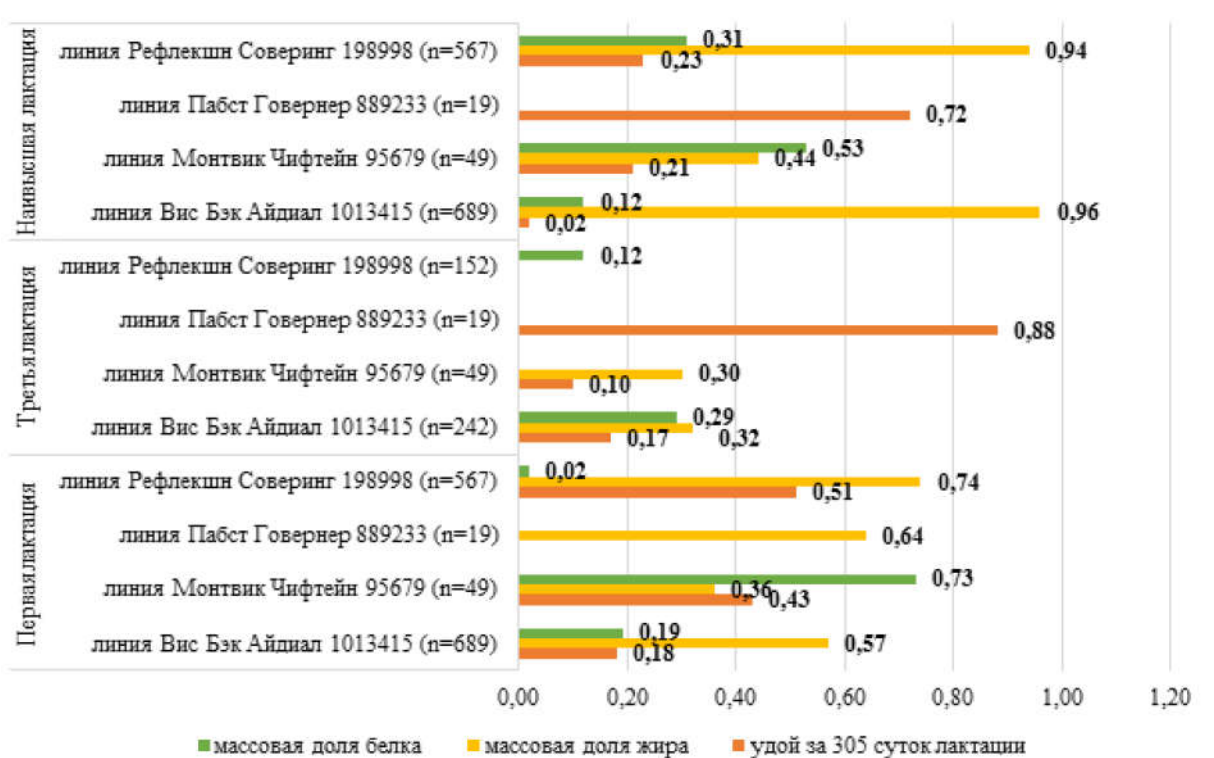


Рисунок 4. Наследуемость показателей молочной продуктивности коров разных линий в условиях ООО «Авдеевское»

По третьей лактации коэффициент наследуемости показателей молочной продуктивности колеблется от $h^2=0,10$ до $h^2=0,88$. В условиях ООО «Авдеевское» по трем основным показателям молочной продуктивности за третью лактацию выявлены коэффициенты наследуемости у потомков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и равны $h^2=0,17$ по удою, $h^2=0,32$ по массовой доле жира и $h^2=0,29$ по массовой доле белка.

За наивысшую лактацию коэффициент наследуемости показателей молочной продуктивности колеблется от $h^2=0,02$ до

$h^2=0,96$. На наш взгляд, наиболее устойчивые потенциальные способности отмечены у коров линии Монтвик Чифтейн 95679, у которых коэффициент наследуемости составляет $h^2=0,21$ по удою, $h^2=0,44$ по массовой доле жира, $h^2=0,53$ по массовой доле белка. Потомки линии Рефлекшн Соверинг 198998 имеют высокий коэффициент наследуемости по удою – $h^2=0,94$. На примерно одинаковом уровне находятся значения коэффициента наследуемости по массовой доле жира и белка у коров этой же линии, что составляет $h^2=0,23$ и $h^2=0,31$ и подтверждается

исследованиями Мкртчян Г.В. [9], Харитоновой А.С. (2019) [5], в которых также отражена высокая наследуемость у потомков линии Рефлекшн Соверинг 198998 по всем показателям молочной продуктивности. Самый высокий коэффициент наследуемости по удою мы отмечаем у коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и равен $h^2=0,96$, тем самым мы замечаем аналогичные высокие показатели в исследованиях Мкртчян Г.В. [9], Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р. [7].

Заключение. На наш взгляд, приведенные материалы по анализу коэффициента наследуемости свидетельствуют о ярко выраженной зависимости величины наследуемости от условий в хозяйствах. В комплекс этих условий входят генетические факторы (неоднородность стада, степень отбора животных, сочетаемость линий), а также многочисленные факторы внешней среды, которые проявляют развитие признака в большую или меньшую сторону, обусловленными потенциальными возможностями реализации молочной продуктивности. Очевидно, решающую роль все-таки должно сыграть соответствие комплекса факторов внешней среды наследственным потенциальным возможностям животных. Таким образом, оценка наследуемости показателей молочной продуктивности позволит выявить лучшие сочетания генотипа, что поможет в дальнейшем эффективнее провести отбор животных и тем самым повысить генетический потенциал продуктивности у животных в конкретных условиях.

Список источников

1. Бирюкова С.А., Харитонов А.В., Аржанкова Ю.В. Молочная продуктивность матерей и их дочерей в стаде голштинского скота ООО «Слактис» Псковской области // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 3-9. EDN: LPMMDN

2. Харитонова А.С. Взаимосвязь между селекционными признаками у коров голштинской породы разных линий // Вестник аграрной науки. 2020. № 3(84). С. 184-189. doi: 10.17238/issn2587-666X.2020.3.184. EDN: HNSVQH

3. Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р. Изменчивость и взаимосвязь содержания массовой доли белка и массовой доли жира у коров разных генераций с возрастом // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 1(115). С. 96-99. doi: 10.23670/IRJ.2022.115.1.018. EDN: PMGGYC

4. Мкртчян Г.В., Бакай А.В., Бакай И.Р. Наследование белковомолочности у крупного рогатого скота разной селекции // Аграрная наука. 2020. № 2. С. 36-38. EDN: OQFVQE

5. Харитонова А.С. Наследуемость селекционных признаков в линиях голштинского скота // Биология в сельском хозяйстве. 2019. № 4 (25). С. 7-10. EDN: BDNHPO

6. Харитонова А.С. Продуктивные особенности коров разных линий // Вестник аграрной науки. 2020. № 5 (86). С. 177-182. EDN: NCILVZ

7. Бакай Ф.Р., Мкртчян Г.В. Наследование и корреляционная связь между удоем и белковомолочностью у коров // The Scientific Heritage. 2021. № 65-3 (65). С. 7-9.

8. Бойко М.Д., Бакай Ф.Р., Мкртчян Г.В. Наследование продуктивных качеств коров голштинской породы в условиях ОАО «Мосмедыньагропром» и СПА (к) «Кузьминский» // Sciences of Europe. 2021. № 70-1(70). С. 3-7.

9. Мкртчян Г.В. Изменчивость и наследуемость белковомолочности у коров черно-пестрой породы разных генераций и генотипов: специальность 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных»: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Москва, 2013. 18 с.

10. Costa A., Lopez-Villalobos N., Visentin G., De Marchi M., Cassandro M. & Penasa M. (2019). Heritability and repeatability of milk lactose and its relationships with traditional milk traits, somatic cell score and freezing point in Holstein cows // Animal. 13(5). 909-916. doi:10.1017/S1751731118002094

11. Ismael H., Jankovič D., Stanojevič D., Bogdanovič V., Trivunovič S. and Djedovič R. 2021. Estimation of heritability and genetic correlations between milk yield and linear type traits in primiparous Holstein-Friesian cows // Revista Brasileira de Zootecnia 50:e20200121. doi:10.37496/rbz5020200121

References

1. Birikova S.A., Kharitonov A.V., Arzhankova J.V. Mother and daughter cows' milk yields in the holstein cattle herd of Slaktis

llc, Pskov oblast. *Izvestiya Velikolukskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2021;1:3-9 (In Russ.)

2. Kharitonova A.S. The correlations between celection traits of cows in different lines holstein breed. *Bulletin of agrarian science*. 2020;3(48):184-189 (In Russ.)

3. Mkrtchyan G.V., Bakai F.R. Variability and interrelation of the content of the mass fraction of protein and the mass fraction of fat with age in cows of different generations. *International research journal*. 2022;1-1(115):96-99 (In Russ.)

4. 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.)

5. Kharitonova A.S. Heritability of breeding traits in Holstein cattle lines. *Biology in Agriculture*. 2019;4(25):7-10 (In Russ.)

6. Kharitonova A.S. Productive features of cows of different lines. *Bulletin of agrarian science*. 2020;5(86):177-182 (In Russ.)

7. Bakai F.R., Mkrtchyan G.V. Inheritance and correlation between yield and protein milk in cows. *The Scientific Heritage*. 2021;65-3(65):7-

9 (In Russ.)

8. Boiko M.D., Bakai F.R., Mkrtchyan G.V. Inheritance of productive qualities of Holstein cows in the conditions of JSC "Mosmedynagroprom" and SPA (K) «Kuzminsky». *Sciences of Europe*. 2021;70-1(70):3-7 (In Russ.)

9. Mkrtchyan G.V. *Izmenchivost' i nasleduemost' belkovomolochnosti u korov cherno-pestroj porody raznyh generacij i genotipov*. Candidate's dissertation abstract. Moscow. 2013. 18 p. (In Russ.)

10. Costa A., Lopez-Villalobos N., Visentin G., De Marchi M., Cassandro M., & Penasa M. Heritability and repeatability of milk lactose and its relationships with traditional milk traits, somatic cell score and freezing point in Holstein cows. *Animal*. 2019.13(5). 909-916. doi:10.1017/S1751731118002094

11. Ismael H., Jankoviж D., Stanojeviж D., Bogdanoviж V., Trivunoviж S. and Djedoviж R. 2021. Estimation of heritability and genetic correlations between milk yield and linear type traits in primiparous Holstein-Friesian cows. *Revista Brasileira de Zootecnia* 50:e20200121. doi:10.37496/rbz5020200121

Информация об авторах

Татьяна Викторовна Лепёхина – кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты.

Information about the authors

Tatiana V. Lepekhina – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Genetics and Animal Breeding named after V.F. Krasota.

Статья поступила в редакцию 16.05.2022; одобрена после рецензирования 18.07.2022; принята к публикации 28.07.2022.

The article was submitted 16.05.2022; approved after reviewing 18.07.2022; accepted for publication 28.07.2022.