


doi:10.18286/1816-4501-2023-4-198-203

УДК 636. 082

Эффективность использования генофонда голштинской породы для улучшения технологичности черно - пестрого скота


П. С. Катмаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»

А. В. Бушов , доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»

И. А. Малышев, соискатель

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, бульвар Новый Венец, 1

ulbiotech@yandex.ru

Резюме. В работе представлены результаты использования быков-производителей голштинской породы для улучшения технологических качеств черно-пестрого скота. Объектом исследований были чистопородные животные черно-пестрой породы и помеси разных поколений, полученные от их скрещивания с быками-производителями голштинской породы. Исследуемое поголовье черно-пестрого скота принадлежало генеалогическим линиям Орешка 1, Посейдона 239, а помесного – линиям С. Трайджун Рокита 252803, Монтовик Чифтейна 95679, Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998 голштинской породы. Установлено, что среди помесных животных первого поколения (F_1) коров с ваннообразной формой вымени было больше, в сравнении со сверстницами черно-пестрой породы на 10,3 %, второго поколения (F_2) – на 15,5 %, третьего поколения (F_3) – на 18,6 %. Помесные коровы разных поколений с ваннообразной формой вымени по удою за 305 дней лактации превосходили черно-пестрых сверстниц с аналогичной формой вымени на 1025...1136 кг, с чашеобразной формой вымени на 1025...1093 кг и с округлой формой – на 991...1030 кг при достоверности разницы $P < 0,001$. По суточному удою коровы всех голштинских линий достоверно превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы в среднем на 2,8 кг и по интенсивности молокоотдачи – на 0,26 кг/мин ($P < 0,001$). Использование голштинских быков-производителей оказало влияние на изменение формы сосков помесного потомства. Если среди чистопородных коров черно-пестрой породы 71,7 % особей имели цилиндрическую форму сосков, а 28,3% – коническую, то среди помесей разных поколений коров с цилиндрической формой сосков было больше на 6,6...16,0 %, а конической формой – меньше на такую же величину. Таким образом, выделение форм вымени нужно считать наиболее эффективным, доступным и быстрым способом оценки пригодности коров к машинному доению.


Ключевые слова: селекция, отбор, корреляция, наследуемость, форма вымени, генеалогические линии, интенсивность молокоотдачи, технологические признаки, лактация, голштинская порода

Для цитирования: Катмаков П. С., Бушов А. В. Малышев И. А. Эффективность использования генофонда голштинской породы для улучшения технологичности черно - пестрого скота // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4 (64). 198-203 С. doi:10.18286/1816-4501-2023-4-198-203.

Efficiency of using holstein breed gene pool to improve technological effectiveness of black and white cattle

P. S. Katmakov, A. V. Bushov , **I. A. Malyshev**

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1, ulbiotech@yandex.ru

Abstract. The paper presents results of using Holstein servicing bulls to improve the technological qualities of black-and-white cattle. The object of the research was purebred animals of the black-and-white breed and crosses of different generations obtained from their crossing with Holstein servicing bulls. The studied population of black-and-white cattle belonged to the genealogical lines of Oreshek 1, Poseidon 239, and the crossbreds belonged to the lines of S. Trayjun Rokit 252803, Montvik Chieftain 95679, Vis Back Idial 1013415, Reflection Sovering 198998 of the Holstein breed. It was established that among crossbred animals of the first generation (F_1) there were by 10.3% more cows with a bathtub-shaped udder, in comparison with peers of the black and white breed, of the second generation (F_2) - by 15.5%, of the third generation (F_3) – by 18.6%. Crossbred cows of different generations with a bathtub-shaped udder were superior in milk yield within 305 days of lactation to their black-and-white peers with a similar udder shape by 1025 - 1136 kg, with a cup-shaped udder by 1025 - 1093 kg and with a round shape - by 991 - 1030 kg with significant difference $P < 0.001$. In terms of daily milk yield, cows of all Holstein lines were significantly superior to purebred peers of the Black-and-White breed by an average of 2.8 kg and in terms of milk production intensity by 0.26 kg/min ($P < 0.001$). The usage

of Holstein servicing bulls influenced the change in the shape of the dugs of crossbred offspring. If 71.7% of cows had cylindrical dugs and 28.3% had conical dugs among purebred cows of the black-and-white breed, then there were 6.6 - 16.0% more cows with cylindrical dugs, and the same amount smaller number of conical dugs among crossbreeds of different generations. Thus, udder shapes should be considered the most effective, accessible and fast way to assess the suitability of cows for machine milking.

Keywords: breeding, selection, correlation, heritability, udder shape, genealogical lines, intensity of milk production, technological characteristics, lactation, Holstein breed.

For citation: Katmakov P. S., Bushov A. V., I. A. Malyshev Efficiency of using holstein breed gene pool to improve technological effectiveness of black and white cattle // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2023;4(64): 198-203 doi:10.18286/1816-4501-2023-4- 198-203.

Введение

Одним из главных селекционных приемов улучшения пригодности коров к машинному доению можно считать отбор по форме вымени. Результаты исследований многих авторов показывают, что между промерами вымени, его формой и удоем имеется положительная связь [1 – 7]. Так, в исследованиях М.В.Ковтоногова [8] самые высокие удои получены от коров с ваннообразной и чашевидной формой вымени. Связь между формой вымени и уровнем продуктивности установлена также в исследованиях А. И. Бич, Е.И. Сакса [9] и др. Отбор молочного скота по другим морфологическим признакам облегчается тем, что они также обусловлены формой вымени.

Процесс одновременного совершенствования продуктивных и технологических признаков коров можно ускорить путем прямой селекции по форме вымени, которая определяется в основном его длиной и положительно коррелирует с наиболее важными хозяйственно-полезными признаками и пригодностью к машинному доению [10].

Длинное ваннообразное вымя более продуктивно, имеет большую площадь прикрепления, меньше отвисает, удобно при доении. Выделение форм вымени нужно считать наиболее эффективным, доступным и быстрым способом оценки пригодности коров к машинному доению. Размножение коров с оптимальными морфологическими признаками вымени должно стать одной из главных задач каждого селекционера в любом стаде.

Однако, подытоживая результаты зарубежных исследований о роли формы вымени в определении пригодности коров к машинному доению, видные генетики И. Иоганссон, Я. Рендель и О. Граверт [11] отмечают, что вследствие субъективной оценки, не лишенной погрешностей, наследуемость формы вымени у 30 тыс. коров оказалась низкой, в пределах 0,08...0,21.

Степень пригодности молочного скота к машинному доению обусловлена, прежде всего, однородностью их на скорость доения и равномерностью выдаивания отдельных четвертей вымени. Ф.Л. Гарькавый [12] считает, что более удобно для машинной дойки вымя объемистое, распространенное далеко вперед по брюху и назад за линию ляжки, плотно прикрепленное, с равномерно развитыми четвертями и хорошо расположенными сосками. По

его мнению, промеры вымени и сосков представляют объективную характеристику их развития и формы, находятся в связи с продуктивностью и пригодностью к машинному доению. Им получены близкие по своему значению корреляции отдельных промеров и вычисленного по ним объема вымени с удоем коров ($r = 0,56...0,74$). По данным А.С.Всяких [13], коэффициент корреляции между удоем и размерами вымени составляет 0,37...0,66, а между длиной вымени и удоем - 0,75...0,84. Корова, имеющая вымя с равномерно развитыми четвертями, не требует ручного и машинного доения, заключительного массажа вымени, у такой коровы доильные стаканы не передерживаются на четвертях, в результате вымя не поражается маститом [14].

Материалы и методы

Исследования проведены в стаде черно-пестрой породы скота племрепродуктора ООО «Тетюшское» Ульяновской области. Объектом исследований были чистопородные животные черно-пестрой породы и помеси разных поколений, полученные от их скрещивания с быками-производителями голштинской породы. Исследуемое поголовье черно-пестрого скота принадлежало генеалогическим линиям Орешка 1, Посейдона 239, а помесного - линиям С. Трайджун Рокита 252803, Монтвик Чифтейна 95679, Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлексн Соверинга 198998 голштинской породы.

В хозяйстве хорошо налажен зоотехнический и племенной учет. Контрольное доение коров проводят на ферме один раз в месяц с определением жира в молоке на приборе «Милко-тестер». Содержание белка в молоке определяют на приборе «Лактан - 700».

В племрепродукторе ежегодно заготавливают корма в расчете на одну корову в год не менее 50,5 ц энергетических кормовых единиц, что позволяет получать от них удои 5,5...6,5 тыс. кг молока за 305 дней лактации. Рационы кормления коров и молодняка составляют в соответствии с нормами ВАСХНИЛ с учетом их живой массы и исходя из фактической питательности кормов. Форму вымени, интенсивность молокоотдачи изучали на втором и третьем месяцах лактации. Перед утренним доением вымя оценивали визуально, определяли форму вымени

Таблица 1. Распределение чистопородных и помесных коров разных поколений по форме вымени и сосков

Показатель	Порода, породность							
	черно-пестрая		F_1		F_2		F_3	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Форма вымени								
Ваннообразная	6	13,8	5	24,1	17	29,3	12	32,4
Чашеобразная	25	61,4	13	60,3	33	57,5	22	56,6
Округлая	10	24,8	4	15,6	7	13,2	4	11,0
Форма сосков								
Цилиндрическая	29	71,7	17	78,3	49	85,6	33	87,7
Коническая	12	28,3	5	21,7	8	14,4	5	12,3

Таблица 2. Удой чистопородных и помесных коров разных поколений в зависимости от формы вымени (1 лактация)

Форма вымени	Порода, породность			
	черно-пестрая	F_1	F_2	F_3
Ваннообразная	5160 ± 142	6208 ± 158	6296 ± 182	6185 ± 113
Чашеобразная	4915 ± 83	5940 ± 113	6008 ± 96	5958 ± 129
Округлая	4774 ± 118	5765 ± 149	5804 ± 163	5766 ± 181

по общепринятой классификации (ваннообразное, чашеобразное, округлое).

Обработку цифрового материала, полученного в ходе исследований, проводили на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel по методикам Н. А. Плохинского (*Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 255 с.*) и Е.К. Меркурьевой (*Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.*)

Результаты

Среди коров черно-пестрой породы ваннообразную форму вымени имеют только 13,8 % коровы. Среди помесных коров первого поколения (F_1) коров с ваннообразной формой вымени было больше, в сравнении со сверстницами черно-пестрой породы, на 10,3 %, второго поколения (F_2) – на 15,5 %, третьего поколения (F_3) – на 18,6 %. Одновременно с увеличением поголовья помесных коров с ваннообразной формой вымени уменьшилось среди них количество коров, имеющих чашеобразную и округлую формы вымени. Так, если среди чистопородных черно-пестрых коров чашеобразной и округлой формы вымени характеризовались 61,4 и 24,8 % коров, то среди помесного поголовья, коров с такой формой вымени было меньше в сравнении с черно-пестрыми на 1,1...4,8 % и 9,2...13,8 % (табл.1).

К важным технологическим свойствам вымени относится форма сосков. Желательными являются соски цилиндрической формы. Использование голштинских быков-производителей также значительно повлияло на форму сосков помесного потомства. Если среди чистопородных коров черно-пестрой породы 71,7 % особей имели цилиндрическую форму сосков, а 28,3% – коническую, то среди помесей разных поколений коров с цилиндрической формой сосков было больше на 6,6...16,0 %, а конической формой -меньше на такую же величину.

Коровы черно-пестрой породы с ваннообразной формой вымени имели удой за 305 дней первой лактации 5160 кг молока, что больше удоя сверстниц с чашеобразной формой вымени на 245 кг (5,0 %) и больше удоя сверстниц с округлой формой вымени на 386 кг (8,1 %). Удой коров с чашеобразной формой вымени был больше, чем у коров с округлой формой вымени, на 141 кг (2,9 %) (табл.2).

Помесные коровы разных поколений, имеющие ваннообразную форму вымени, имели превосходство по удою над помесными сверстницами с чашеобразной формой вымени за первую лактацию на 227...288 кг (3,8...4,8 %), а над сверстницами с округлой формой вымени на 419...492 кг (7,3...8,5 %). Помесные коровы с чашеобразной формой вымени превосходили по удою своих помесных сверстниц с округлой формой вымени, на 175...204 кг (3,0...3,5 %).

Исследования показали, что помесные коровы разных поколений с ваннообразной формой вымени по удою за первую лактацию превосходили сверстниц черно-пестрой породы с аналогичной формой вымени на 1025...1136 кг (19,8...22,0 %), с чашеобразной формой вымени – на 1025...1093 кг (20,8...22,2 %) и с округлой формой – на 991...1030 кг (20,7...21,6 %) при достоверности разницы $P < 0,001$.

С практических позиций большой интерес представляет функциональные свойства вымени – интенсивность выведения молока и продолжительность доения, так как данные признаки генетически обусловлены. Свойства молокоотдачи связаны с продуктивностью коров, устойчивостью лактационной кривой и продолжительностью лактации, восприимчивостью животных к маститу и общей пригодностью к машинному доению [12].

Функциональные особенности вымени изучали у чистопородных черно-пестрых и помесных коров по первой лактации. Суточный удой коров является показателем потенциальных возможностей

животного, носит полигенный характер наследования и зависит от многих факторов генетического и паратипического характера.

Между животными, принадлежащими линиям черно-пестрой породы, как по среднесуточному удою, так и продолжительности доения и интенсивности молокоотдачи существенных различий не выявлено. Межлинейная разница по среднесуточному удою и интенсивности молокоотдачи коров составила только 0,6 кг и 0,05 кг/мин. в пользу представительниц линии Посейдона 239.

У помесных коров голштинских линий среднесуточный удой варьировал от 19,9 до 23,1 кг, а интенсивность молокоотдачи – от 2,02 до 2,23 кг/мин. Несколько худшие показатели по этим признакам имели животные из линии С.Т.Рокита 252803 (19,9 кг и 2,02 кг/мин.). Коровы, принадлежащие другим голштинским линиям, имели достоверное преимущество по среднесуточному удою над помесными сверстницами линии С.Т. Рокита 252803 на 1,1...3,2 кг ($P > 0,05...0,001$) и по интенсивности молокоотдачи – на 0,07-0,21 кг/мин. ($0,05 < P < 0,01$) при

несколько большей продолжительности доения (на 0,19...0,47 мин.). Следует отметить, что по суточному удою коровы всех голштинских линий достоверно превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы в среднем на 2,8 кг ($P > 0,0001$) и по интенсивности молокоотдачи на 0,26 кг/мин. ($P > 0,001$) (табл. 3).

Отмеченные выше внутрилинейные различия по интенсивности молокоотдачи указывают на необходимость оценки и отбора быков-производителей по потомству, а также на возможность улучшения этого признака.

Для выяснения влияния генотипа быков-производителей на технологические свойства вымени их дочерей нами были исследованы данные селекционные признаки в потомстве 12 быков, в том числе 10 быков голштинской породы (табл. 4).

Как показали исследования, между дочерьми быков-производителей черно-пестрой породы по суточному удою и интенсивности молокоотдачи различий практически не было. Эти показатели колебались в довольно узких пределах. Вариабельность

Таблица 3. Функциональные свойства вымени коров черно-пестрой и голштинской пород разных линий

Линии	Показатель			
	количество голов	суточный удой, кг	продолжительность доения, мин.	интенсивность молокоотдачи, кг/мин.
Черно-пестрая				
Посейдона 239	15	18,6 ± 0,46	9,95 ± 0,37	1,87 ± 0,05
Орешка 1	15	8,0 ± 0,58	9,90 ± 0,41	1,82 ± 0,05
Среднее	30	18,3 ± 0,39	9,92 ± 0,30	1,84 ± 0,04
Голштинская				
С.Т.Рокита 252803	32	19,9 ± 0,37	9,87 ± 0,39	2,02 ± 0,04
М.Чифтейна 95679	17	23,1 ± 0,52***	10,34 ± 0,43	2,23 ± 0,06**
В.Б. Айдиала 1013415	66	21,0 ± 0,28*	10,06 ± 0,24	2,09 ± 0,04
Р. Соверинга 198998	50	21,4 ± 0,41**	10,08 ± 0,32	2,12 ± 0,04
Среднее	165	21,1 ± 0,28***	10,05 ± 0,16	2,10 ± 0,02***

Таблица 4. Функциональные свойства вымени дочерей быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород

Кличка, № быка	Показатель			
	количество голов	суточный удой, кг	продолжительность доения, мин.	интенсивность молокоотдачи, кг/мин.
Черно-пестрая				
Мох 2595	15	18,6 ± 0,46	9,95 ± 0,37	1,87 ± 0,04
Лужок 1673	15	18,0 ± 0,58	9,90 ± 0,41	1,82 ± 0,04
Голштинская				
Опал 590	16	19,4 ± 0,49	10,11 ± 0,39	1,92 ± 0,05
Вальс 1496	17	23,1 ± 0,52***	10,34 ± 0,43	2,23 ± 0,05**
Джурор 7783	16	22,2 ± 0,60***	10,25 ± 0,36	2,16 ± 0,06
Мускат 356	16	20,1 ± 0,56	9,41 ± 0,40	2,13 ± 0,04
Мамай 349	19	19,3 ± 0,39	9,55 ± 0,032	2,02 ± 0,04
Булат 188	19	22,4 ± 0,45***	10,32 ± 0,28	2,17 ± 0,03**
Доллар 693	16	20,5 ± 0,57	9,64 ± 0,37	2,12 ± 0,04
Джафар 19289	19	21,5 ± 0,48**	9,76 ± 0,34	2,20 ± 0,03***
Чудо 1015	9	20,7 ± 0,63	10,62 ± 0,48	1,95 ± 0,06
Мудрый 391	19	21,9 ± 0,43***	10,59 ± 0,29*	2,07 ± 0,03

среднесуточного удоя составила всего от 18,0 до 18,6 кг, а интенсивности молокоотдачи от 1,82 до 1,87 кг/мин.

Величина среднесуточного удоя у дочерей голштинских быков варьировала в пределах от 19,3 до 23,1 кг. Высокими суточными удоями характеризовались потомки быков Вальса 1496, Джурора 7783, Булата 188, Мудрого 391 и Джафара 19289. Они достоверно превосходили по данному показателю дочерей быка-производителя Мама 349 на 2,2...3,8 кг, или на 11,4...19,7 % ($P < 0,01 - 0,001$). Относительно низкие суточные удои отмечены у дочерей быков Мама 349 и Опала 590 (19,3...19,4 кг).

Интенсивность молокоотдачи колебалась у потомков голштинских быков от 1,92 до 2,23 кг/мин. Более высокую интенсивность молокоотдачи имели дочери быков Вальса 1496, Булата 188, Джафара 19289, которые достоверно превосходили по данному показателю потомков быка Мама 349 на 0,15...0,21 кг/мин. ($P < 0,01-0,001$). Несколько ниже была интенсивность молокоотдачи у дочерей быков Опала 590, Чудо 1015 (1,92...1,95 кг/мин.). Они по этому показателю уступали дочерям быка Мама 349 на 0,07...0,10 кг/мин. Дочери других голштинских быков по интенсивности молокоотдачи занимали промежуточное положение (2,07...2,16 кг/мин.).

Обсуждение

Исследованиями установлено, что среди коров черно-пестрой породы ваннообразную форму

вымени имели только 13,8 % коров, а среди помесных животных первого поколения (F_1) коров с ваннообразной формой вымени было больше в сравнении со сверстницами черно-пестрой породы на 10,3 %, второго поколения (F_2) – на 15,5 %, третьего поколения (F_3) – на 18,6 %. Помесные коровы разных поколений с ваннообразной формой вымени по удою за 305 дней лактации превосходили чистопородных сверстниц с аналогичной формой вымени на 19,8...22,0 %, с чашеобразной формой вымени – на 20,8...22,2 % и округлой формой – на 20,7...21,6 % при достоверности разницы $P < 0,001$. По суточному удою помесные коровы всех голштинских линий достоверно превосходили чистопородных сверстниц черно-пестрой породы в среднем на 2,8 кг и по интенсивности молокоотдачи на 0,26 кг/мин ($P < 0,001$). Более высокую интенсивность молокоотдачи имели дочери голштинских быков Вальса 1496 (2,23 кг/мин.), Булата 188 (2,17 кг/мин.), Джафара 19289 (2,20 кг/мин.).

Заключение

Использование генофонда голштинской породы для совершенствования продуктивных качеств черно-пестрого скота способствует также улучшению его технологических свойств. У помесных коров значительно улучшается как форма вымени, так и интенсивность молокоотдачи, и они соответствуют требованиям технологического отбора [15. 16].

Литература

1. Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Влияние генетических и средовых факторов на эффективность селекции молочного скота // Зоотехния. 2013. № 1. С. 6-8.
2. Целищева О.Н. Влияние кровности и линейной принадлежности на молочную продуктивность коров // Аграрная Россия. 2015. № 10. С. 31-33.
3. Жукова С. С., Гудыменко В. И. Генетические аспекты формирования молочной продуктивности черно-пестрых первотелок разных линий // Известия Оренбургского государственного университета. 2012. № 5 (37). С. 100-102.
4. Молочное скотоводство Поволжья и методы его совершенствования: монография / П. С. Катмаков, А. В. Бушов, Л. А. Пыхтина, и др. Ульяновск, 2022. 254 с.
5. Вельматов, А. П. Тишкина Т. Н., Аль-Исави А. А. Молочная продуктивность и функциональные свойства вымени у голштинизированных коров разных генотипов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3 (35). С. 96 - 100.
6. Изотова А. А. Влияние морфофункциональных свойств вымени коров на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2011. №5. С. 42 - 44.
7. Рузиев Т. Б., Кармаев С. В., Рузиев Х. Т. Молочная продуктивность и морфофункциональные свойства вымени дочерей быков разного экологического происхождения // Известия Самарской ГСХА. 2017. Вып.1. С. 82 – 85.
8. Ковтоногов, М. В., Ковтоногова Ю. А. Влияние голштинизации черно-пестрых коров на морфофункциональные показатели вымени коров в ОАО «Заря» Хабаровского края // Зоотехния. 2012. № 3. С. 4-7.
9. Бич, А. И., Сакса Е. И. Методические рекомендации по использованию голштино-фризского скота при совершенствовании животных черно-пестрой породы. Л., 1984. 68 с.
10. Болгов, А. Е. Отбор скота по технологическим признакам / А. Е. Болгов, Е. П. Карманова, А. О. Дубровский. М.: Россельхозиздат, 1980. 176 с.
11. Иоганссон И., Рендель Я., Граверт О. Форма вымени, легкость отдачи молока и молочная продуктивность // Генетика и разведение животных. М.: Колос. 1970. С. 191 - 211.
12. Гарькавый Ф. Л. Селекция коров и машинное доение. М.: Колос, 1974. 160 с.
13. Всяких А. С. Методы ускорения селекции молочного скота. М.: Росагропромиздат, 1990. 248 с.
14. Велиток И. Г. Технология машинного доения. М.: Колос, 1975. 256 с.

15. Морфологические и функциональные свойства вымени коров-перволеток голштинской породы черно-пестрой масти и голштинизированных черно-пестрой породы / С. О. Снигирев, С. А. Ламонов, И. А. Скоркина и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (74). С. 107-109.

16. Баутина О. В., Сивкин Н. В., Коваленко Н. А. Эволюция стада скота черно-пестрой породы по эффективности использования при беспривязном содержания коров // Достижения науки и техники АПК. 2022. № 36 (9). С.70-74

References

1. Shendakov A. I., Shendakova T. A. The influence of genetic and environmental factors on selection efficiency of dairy cattle // Zootechnics. 2013. № 1. P. 6-8.

2. Tselishcheva O. N. The influence of blood and linear affiliation on milk productivity of cows // Agrarian Russia. 2015. № 10. P. 31-33.

3. Zhukova S. S., Gudymenko V. I. Genetic aspects of formation of milk productivity of black-and-white heifers of different lines // Izvestiya of Orenburg State University. 2012. № 5 (37). P. 100-102.

4. Dairy cattle breeding in the Volga region and methods for its improvement: monograph / P. S. Katmakov, A. V. Bushov, L. A. Pykhtina, et al.. Ulyanovsk, 2022. 254 p.

5. Velmatov A. P. Tishkina T. N., Al-Isavi A. A. Milk productivity and functional properties of the udder of Holsteinized cows of different genotypes // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2016. № 3 (35). P. 96 - 100.

6. Izotova A. A. The influence of morphofunctional properties of cows' udder on milk productivity // Agrarian Vestnik of the Urals. 2011. № 5. P. 42 - 44.

7. Ruziev T. B., Karamaev S. V., Ruziev Kh. T. Milk productivity and morphofunctional properties of the udder of daughters of bulls of different ecological origin // Izvestiya of Samara State Agricultural Academy. 2017. Issue 1. P. 82 – 85.

8. Kovtonogov M. V., Kovtonogova Yu. A. The influence of Holsteinization of black-and-white cows on morphofunctional parameters of the cow's udder of OAO "Zarya" of Khabarovsk Territory // Zootechnics. 2012. № 3. P. 4-7.

9. Beach A. I., Saksa E. I. Methodological recommendations for usage of Holstein-Friesian cattle in improvement of black-and-white breed animals. L., 1984. 68 p.

10. Bolgov A. E., Karmanova E. P., Dubrovsky A. O. Selection of livestock according to technological characteristics. M.: Rosselkhozizdat, 1980. 176 p.

11. Iogansson I., Rendel Ya., Gravert O. Shape of the udder, ease of milk flow and milk productivity // Genetics and animal breeding. M.: Kolos. 1970. P. 191 - 211.

12. Garkavyi F. L. Cow selection and machine milking. M.: Kolos, 1974. 160 p.

13. Vsyakikh A. S. Methods for accelerating the selection of dairy cattle. M.: Rosagropromizdat. 1990. 248 p.

14. Velitok I. G. Machine milking technology. M.: Kolos, 1975. 256 p.

15. Morphological and functional properties of the udder of first-calf cows of the Holstein black-and-white breed and Holsteinized black-and-white breeds / S. O. Snigirev, S. A. Lamonov, I. A. Skorkina, et al. // Vestnik of Michurinsky State Agrarian University . 2023. № 3 (74). P. 107-109.

16. Bautina O. V., Sivkin N. V., Kovalenko N. A. Evolution of a herd of black-and-white cattle according to usage efficiency when cows are kept loose // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2022. № 36(9). P.70-74