

**ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ
СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ**

Анисимова Екатерина Ивановна¹, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

Катмаков Петр Сергеевич², доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Бушов Александр Владимирович², доктор биологических наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

¹ФГБНУ «ФАНЦ Юго - Востока»

Тел. 8(8452) 64-77-39, e-mail: anisimova – science@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ» 432017, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Ключевые слова: отбор, подбор, линия, семейство, селекция, морфо-функциональные свойства вымени, индекс вымени, изменчивость, корреляция, интенсивность молокоотдачи.

Статья посвящена возможностям улучшения морфологических признаков и функциональных свойств вымени симментальских коров. В ней представлены результаты исследований по оценке технологических свойств вымени коров в целом по стаду и в разрезе основных линий. Исследования показали, что в стаде чистопородного симментальского скота СПК «Абодимовский» 52,2% коров имеют чашеобразную форму вымени, в том числе у первотелок она составляет 64,7%. Существенные различия в форме вымени установлены между представительницами, принадлежащих линиям Резвого 1016 и Флориана 374. Среди коров линии Резвого 1016 80,9% особей по первой лактации имели чашеобразную форму вымени, что на 9,5% больше, чем у коров линии Флориана 374. По второй и третьей лактациям разница в пользу коров линии Резвого 1016 составила 8,3 и 8,6%, а в среднем по всем лактациям на 11,3%. По промерам длины, ширины, обхвата вымени и глубины передних четвертей, в зависимости от возраста в лактациях, коровы, принадлежащие линии Резвого 1016, превосходили сверстниц линии Флориана 374 на 0,9-3,0; 1,0-2,3; 3,0-5,2 и 1,1-2,0 см, а по объему вымени и интенсивности молокоотдачи это превосходство составило 0,30-0,70 дц³ и 0,06-0,09 кг/мин. Взаимосвязь между интенсивностью молокоотдачи и суточным удоем наиболее тесно выражена у коров линии Резвого 1016 ($r = + 0,479$). Эта связь в линии Флориана составила только $r = + 0,281$. Коэффициент корреляции между удоем коров за первую лактацию и объемом вымени в линии Резвого 1016 составила $r = + 0,45$, а в линии Флориана 374 лишь $r = + 0,23$, что на 0,22 единицы ниже. Индекс вымени у коров линии Резвого 1016 был равен 42,83%, а в линии Флориана 374 – 41,69% или на 1,14% меньше.

Введение

В связи с осуществлением широкой программы интенсификации молочного скотоводства большое значение придается разработке более рациональной системы ведения племенного дела. На одно из первых мест выдвигается проблема повышения эффективности оценки и отбора животных по их продуктивным, племенным качествам и пригодности к требованиям индустриальной технологии производства молока [1 – 13].

Разведение по линиям и семействам является высшей формой селекции и осуществляется как система отбора и подбора, позволяющая создавать ценные группы племенных животных и рационально их использовать для совершенствования стад и пород [14]. Неотложная задача – выявление линий, характеризующихся высокой продуктивностью коров в молодом возрасте. Это одно из необходимых условий для формирования стад, отвечающих требованиям промышленной технологии производства молока.

Таблица 1

Характеристика коров стада и разных линий по форме вымени в разрезе лактаций

Лакта-ция	Кол-во голов	Форма вымени					
		чашеобразная		округлая		козья	
		голов	%	голов	%	голов	%
По стаду							
Первая	36	88	64,7	42	30,9	6	4,4
Вторая	7	30	52,6	20	35,1	7	12,3
Третья и ст.	186	80	43,0	84	45,1	22	11,9
Итого	79	198	52,2	146	38,5	35	9,3
Линия Флориана 374							
Первая	28	20	71,4	6	21,5	2	7,1
Вторая	18	11	61,1	6	33,3	1	5,6
Третья и ст.	64	32	50,0	27	42,2	5	7,8
Итого	110	63	57,3	39	35,5	8	7,2
Линия Резвого 1016							
Первая	21	17	80,9	4	19,1	-	-
Вторая	36	25	69,4	9	25,0	2	5,6
Третья и ст.	29	17	58,6	10	34,4	2	7,0
Итого	86	59	68,6	23	26,7	4	4,7

Известно, что молочность коров, их пригодность к машинному доению в значительной степени определяются морфо - физиологическими качествами вымени. Для успешной селекции скота симментальской породы по улучшению технологических свойств вымени необходимо знать их особенности у коров перспективных линий.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на поголовье чистопородного симментальского скота СПК «Абодимовский» Саратовской области. Характеристика стада по пригодности коров к машинному доению дана путем оценки морфологических признаков и функциональных свойств вымени у 137 коров по первой лактации, 57 – второй и 186 – третьей лактации и старше. Более глубокое изучение свойств вымени проведено в линии Флориана 374 по дочерям быков: Радиста 617, Ресурса 592, Резона 583 и Ручья 631; в линии Резвого 1016 по дочерям быков: Модного 1216, Абриза 2110, Алькада 1533, Адониса 1447 и Атмана 1802.

Форму вымени, величину вымени и сосков, интенсивность молокоотдачи и соответственно удоя в передних и задних долях изучали на втором и третьем месяцах лактации. Перед утренним доением вымя оценивали визуально, определяли форму вымени по общепринятой классификации (чашеобразное, округлое, козье), взяли следующие промеры вымени и сосков: длина, ширина и горизонтальный обхват вымени, глубина передних четвертей, длина и обхват передних сосков. Объем вымени определяли по формуле:

$$V = \frac{П_1 + П_2}{2} \times 1,2 \times C, \text{ где } V - \text{объем, } П_1 - \text{продольная перекидка, } П_2 - \text{боковая перекидка, } C - \text{обхват вымени, } 1,2 - \text{коэффициент.}$$

Соотношение удоя в отдельных долях вымени определяли путем отдельного выдаивания четвертей доильным аппаратом ДАЧ - 1 конструкции Латвийской сельскохозяйственной академии [15].

Биометрическая обработка полученного материала проведена в соответствии с методическими руководствами Н.А. Плохинского [16] и Е.К. Меркурьевой [17].

Результаты исследований

Данные, полученные при изучении морфологических свойств вымени коров СПК «Абодимовский» в целом по стаду и основных линий, приведены в таблице 1.

Форма вымени изучена у 379 коров, в стаде имеется 52,2% коров с чашеобразной формой вымени. Это вполне удовлетворительный показатель. Характерно, что чашеобразная форма вымени преобладает у молодых коров, у первотелок она составляет 64,7%. С возрастом количество коров с чашеобразной формой вымени уменьшается. Так, ко второй лактации оно уменьшилось в сравнении с первой на 12,1%, а третьей – на 21,7%.

Значительные различия в форме вымени установлены у коров основных линий. Так, линия Резвого 1016 характеризуется более высоким процентом коров с чашеобразной формой вымени. Среди коров, принадлежащих линии Резвого 1016, по первой лактации 80,9% особей имели чашеобразную форму вымени, что на 9,5% больше, чем у коров в линии Флориана 374. По второй и третьей лактациям эта разница составила в пользу коров линии Резвого 1016 8,3% и 8,6%, а в среднем по всем лактациям 11,3%. К третьей лактации число коров с чашеобразной формой вымени уменьшилось по исходным линиям на 21,4 и 22,3%. В сравнении со средним показателем по стаду, в линии Резвого 1016 насчитывалось коров с чашеобразной формой вымени на 16,4% больше, а в линии Флориана 374- больше только на 5,1%.

В качестве объективных показателей раз-

вития вымени коров исходных линий нами использованы его промеры. Промеры вымени коров соответствуют требованиям стандарта, и они с возрастом увеличиваются. Между линиями также выявлены существенные различия по абсолютной величине промеров и их изменчивости (табл.2 и 3).

Таблица 2
Основные промеры вымени коров, принадлежащих линии Флориана 374

Показатель	Лактация		
	первая	вторая	третья и ст.
Количество животных	29	17	64
Длина вымени, см	30,5 ± 0,72	33,7 ± 1,09	35,0 ± 0,68
Ширина вымени, см	28,0 ± 0,68	29,5 ± 0,73	32,2 ± 0,46
Обхват вымени, см	105,1 ± 2,71	113,3 ± 2,36	118,2 ± 2,47
Глубина передних четвертей, см	23,2 ± 0,43	24,5 ± 0,62	27,0 ± 0,54
Длина передних сосков, см	7,0 ± 0,30	7,8 ± 0,24	8,1 ± 0,26
Обхват передних сосков, см	9,6 ± 0,23	10,4 ± 0,25	11,0 ± 0,30
Объем вымени, дц ³	6,7 ± 0,25	7,7 ± 0,28	9,2 ± 0,31
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,15 ± 0,028	1,24 ± 0,31	1,29 ± 0,25

Таблица 3
Основные промеры вымени коров, принадлежащих линии Резвого 1016

Показатель	Лактация		
	первая	вторая	третья и ст.
Количество животных	29	17	64
Длина вымени, см	31,4 ± 0,78	35,4 ± 1,10	38,0 ± 0,87
Ширина вымени, см	29,0 ± 0,51	31,0 ± 0,75	34,5 ± 0,63
Обхват вымени, см	109,1 ± 2,10	116,3 ± 2,66	123,4 ± 2,43
Глубина передних четвертей, см	24,3 ± 0,43	26,5 ± 0,59	29,0 ± 0,66
Длина передних сосков, см	6,8 ± 0,29	7,8 ± 0,32	8,3 ± 0,35
Обхват передних сосков, см	8,9 ± 0,27	9,6 ± 0,28	10,5 ± 0,32
Объем вымени, дц ³	7,4 ± 0,41	8,0 ± 0,36	9,8 ± 0,29
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,21 ± 0,29	1,32 ± 0,32	1,38 ± 0,21

По промерам длины, ширины, обхвата

вымени и глубины передних четвертей в зависимости от возраста в лактациях коровы, принадлежащие линии Резвого 1016 превосходили представительниц линии Флориана 374 на 0,9 - 3,0; 1,0 - 2,3; 3,0 - 5,2 и 1,1 - 2,0 см соответственно, а по объему вымени и интенсивности молокоотдачи это превосходство соответственно составило 0,30 - 0,70 дц³ и 0,06 - 0,09 кг/мин. Коровы линии Резвого 1016 по объему вымени и интенсивности молокоотдачи превосходили средние показатели по стаду по данным признакам соответственно на 0,8 - 0,9 дц³ и 0,21 - 0,30 кг/мин., а представительницы линии Фасадника 374 - лишь на 0,2 дц³ и 0,12 - 0,24 кг/мин.

Исследования показали, что у полновозрастных коров самый большой объем вымени, но и наименьшая его изменчивость - $C_v = 14,3\%$. Это объясняется тем, что низкопродуктивные животные с малым развитием вымени регулярно выводятся из стада.

Основными физиологическими показателями вымени, характеризующими его пригодность к машинному доению, является интенсивность молокоотдачи и соотношение удоя в долях вымени (индекс вымени). Интенсивность молокоотдачи по стаду недостаточная, но у коров линии Резвого 1016, как было отмечено выше, она больше средней по стаду по первой лактации на 18,3%, второй – на 12,3% и третьей – на 13,3%.

Между интенсивностью молокоотдачи и величиной суточного удоя коров наиболее выражена взаимосвязь в линии Резвого 1016, где величина коэффициента корреляции достоверно равна $r = + 0,479$, эта связь в линии Флориана 374 составила $r = + 0,281$.

Дочери быка Модного 1216 из линии Резвого 1016 и быка Ресурса 592 из линии Флориана 374 имеют наибольший объем вымени и наименьшую его вариабельность. Следовательно, данные быки-производители являются не только улучшателями стада по развитию вымени, но и обладают определенной наследственной устойчивостью в передаче этого признака, о чем свидетельствует однородность их потомства по объему вымени дочерей (табл.4).

Зависимость удоя коров за первую лактацию от объема вымени наиболее выражена в линии Резвого 1016, где коэффициент корреляции между данными признаками составил $r = + 0,45$, а в линии Флориана 374 данная связь была равной $r = + 0,23$, или меньше на 0,22 единицы.

Совокупная оценка всех морфологических признаков вымени, выраженная в баллах, имеет определенное значение для селекции коров.

По линии Флориана 374 средний балл был равен 19,1, по линии Резвого 1016 – 19,8 балла. Между балльной оценкой вымени и удоем за первую лактацию коэффициент корреляции в линии Флориана 374 составил $r = + 0,194$, в линии Резвого 1016 $r = + 0,222$. Такая невысокая корреляция дает основание сделать вывод, что балльная оценка вымени, проводимая путем глазомерного осмотра, недостаточна для полной его характеристики.

Таблица 4

Селекционные признаки у потомства отдельных быков

Кличка, № быка	Число дочерей	Показатель		
		объем вымени, дц ³	интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	индекс вымени, %
Линия Флориана 374				
Радист 617	19	7,5 ± 0,42	1,140 ± 0,106	42,46 ± 1,55
Ресурс 592	18	10,3 ± 0,34	1,139 ± 0,123	41,81 ± 1,06
Резон 583	15	9,6 ± 0,45	1,263 ± 0,082	42,15 ± 2,42
Ручей 631	20	8,2 ± 0,51	1,228 ± 0,089	39,55 ± 1,32
Линия Резвого 1016				
Модный 1216	10	10,1 ± 0,52	1,217 ± 0,115	43,55 ± 1,24
Абриз 2110	11	9,4 ± 0,40	1,411 ± 0,045	42,95 ± 1,57
Алькад 1533	14	8,1 ± 0,33	1,312 ± 0,118	43,84 ± 1,33
Адонис 1447	11	7,6 ± 0,54	1,322 ± 0,180	39,68 ± 2,55
Атман 1802	23	8,9 ± 0,31	1,393 ± 1,126	43,65 ± 1,68

Многие исследователи установили определенную связь между интенсивностью молокоотдачи и формой вымени коров. Более высокая интенсивность молокоотдачи обычно присуща коровам с чашеобразной формой вымени. Подобная сопряженность выявлена у коров линии Резвого 1016, в линии Флориана 374 она не совсем проявилась.

Для селекции важно знать интенсивность молокоотдачи у потомства использованных быков - производителей исходных линий. Как видно из таблицы 5, дочери быков линии Резвого 1016 – Абриза 2110, Адониса 1447 и Алькада 1533 имеют довольно высокую интенсивность молокоотдачи. Потомство быка Абриза 2110 ха-

рактеризуется не только самой высокой интенсивностью молокоотдачи, но и наименьшей ее изменчивостью. Однородность коров по интенсивности молокоотдачи – важный показатель для успешного внедрения машинного доения.

По стаду индекс вымени у коров по первой лактации составил 41,50%, второй – 41,74%, третьей и старше – 42,39%. Заметно некоторое улучшение равномерности развития долей вымени по соотношению удою в них с увеличением возраста коров. Определенные различия выявлены по данному показателю между линиями. У коров линии Резвого 1016 индекс вымени равен 42,83%, а линии Флориана 374 – 41,69%.

Установлена прямая связь между соотношением удою в долях и формой вымени коров.

Таблица 5

Интенсивность молокоотдачи и индекс вымени у коров с разной формой вымени

Показатель	Форма вымени		
	чашеобразная	округлая	козья
Линия Флориана 374			
Количество голов	32	20	5
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,357	1,280	1,024
Индекс вымени, %	41,8 ± 0,60	41,1 ± 0,58	40,2 ± 0,55
Линия Резвого 1016			
Количество голов	30	23	7
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,407	1,387	1,165
Индекс вымени, %	43,2 ± 0,48	42,9 ± 0,64	41,0 ± 0,57

Лучшее соотношение удою в долях имеют коровы с чашеобразной формой вымени, хуже – с округлой и наиболее плохое – с козьей. Значительная разница в индексе вымени установлена у потомков отдельных быков.

В линии Резвого 1016 дочери быков Алькада 1533, Атмана 1802, Модного 1216 и Абриза 2110 имеют хорошее соотношение удою в передних и задних долях вымени, так как индекс, равный 43,0%, оценивается обычно баллом 4. В линии Флориана 374 равномерность развития вымени несколько лучше у дочерей быков Радиста 617 и Резона 583.

Обсуждение

Исследованиями установлено, что 80,9% коров, принадлежащих линии Резвого 1016, по первой лактации имеют чашеобразную форму вымени. Данный показатель на 9,5% больше, чем у коров линии Флориана 374. По второй и

третьей лактации эта разница в пользу коров линии Резвого 1016 составила 8,3 и 8,6%. По основным промерам вымени (длина, ширина, обхват, глубина передних четвертей) и интенсивности молокоотдачи коровы линии Резвого 1016 превосходили представительниц линии Флориана 374 в зависимости от лактации на 0,9 - 3,0; 1,0 - 2,3; 3,0 - 5,2 и 1,1 - 2,0 см и 0,06 - 0,09 кг/мин. Интенсивность молокоотдачи у коров линии Резвого 1016 была выше среднего показателя по стаду в зависимости от лактации на 12,3 - 18,3%.

У коров линии Резвого 1016 наиболее выражена взаимосвязь между величиной суточного удоя и интенсивностью молокоотдачи ($r = + 0,479$), а между удоем за первую лактацию и объемом вымени эта связь составляет $r = + 0,45$). Индекс вымени у коров линии Резвого 1016 больше, чем у сверстниц из линии Флориана 374, на 1,14%.

Заключение

В результате изучения морфо-физиологических показателей вымени коров разных линий симментальской породы установлено, что линия Резвого 1016 характеризуется высоким процентом коров с чашеобразной формой вымени и лучшим соотношением удоя в передних и задних долях вымени. Коровам линии Резвого 1016 присуща более высокая интенсивность молокоотдачи и ее положительная взаимосвязь с величиной суточного удоя.

Быки - производители линии Резвого 1016 - Модный 1216, Абрыз 2110, Атман 1802, Алькад 1533 имеют наибольшую однородность потомства по основным морфо-физиологическим показателям вымени коров, что свидетельствует об определенной их препотентности и позволяет их дочерей и внуков вводить в состав племенного ядра.

Библиографический список

1. Вельматов, А.П. Генетические ресурсы симментальской и голштинской пород и их взаимодействия в селекции по пригодности к машинному доению / А.П.Вельматов, Т.Н.Тишкина, Н.Н.Неяскин // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2018. - №1 (41). - С. 69 - 71.

2. Вельматов, А.П. Молочная продуктивность и функциональные свойства вымени у голштинизированных коров разных генотипов / А.П.Вельматов,

Т.Н.Тишкина, А.А.Аль-Исави // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2016. - №3 (35). - С. 96 - 100. 3. Демьянов, В.В. О совершенствовании вымени симментальских коров / В.В.Демьянов // Молочное и мясное скотоводство. - 1972. - № 5. - С. 12 - 14.

4. Изотова, А.А. Влияние морфофункциональных свойств вымени коров на молочную продуктивность / А.А.Изотова // Аграрный вестник Урала. - 2011. - №5. - С. 42 - 44.

5. Гарькавый, Ф.Л. Селекция коров и машинное доение / Ф.Л.Гарькавый. - М.Колос, 1974. - 160 с.

6. Велиток, И.Г. Технология машинного доения / И.Г.Велиток. - М.Колос, 1975. - 256 с.

7. Дедов, М.Д. Создание заводского типа симментальского скота методом чистопородной селекции / М.Д.Дедов, М.Г.Спивак // Аграрная Россия. - 1999. - № 2 (3). - С.38 - 45.

8. Иоганссон, И. Форма вымени, легкость отдачи молока и молочная продуктивность / И.Иоганссон, Я.Рендель, О.Граверт // Генетика и разведение животных. - М.Колос, 1970. - С. 191 - 211.

9. Эйсер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф.Эйсер. - М.Агропромиздат, 1986. - С.110 - 126.

10. Катмаков, П.С. Создание новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота / П.С. Катмаков, Е.И.Анисимова. - Ульяновск, 2010. - 242 с.

11. Эйсер, Ф.Ф. Разведение по линиям в скотоводстве / Ф.Ф.Эйсер // Животноводство. - 1960. - № 5. - С. 5 - 8.

12. Кравченко, Н.А. Племенной подбор при разведении по линиям / Н.А.Кравченко. - М.: Сельхозгиз, 1954. - 242 с.

13. Рузиев Т.Б. Молочная продуктивность и морфофункциональные свойства вымени дочерей быков разного экологического происхождения / Т.Б.Рузиев, С.В.Карамаев, Х.Т.Рузиев // Известия Самарской ГСХА. - 2017. - Вып.1. - С. 82 - 85. 14. Колышкина, Н.С. Селекция молочно-мясного скота / Н.С.Колышкина. - М.Колос, 1970. - 288 с.

15. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород / Методические указания // М. Колос, 1970. - 47 с.

16. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А.Плохинский. - М. Издательство МГУ, 1970. - 367 с.

17. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К.Меркурьева. - М. Колос, 1970. - 424 с.

OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE UDDER OF SIMMENTAL COWS

Anisimova E.I.¹, Katmakov P.S.², Bushov A.V.²
¹FSBSI "Federal Agricultural Research Center of the South-East"
Tel. 8(8452) 64-77-39, e-mail: anisimova – science@mail.ru

²Ulyanovsk State Agrarian University 432017, Novyi Venets boulevard, 1; tel.: 8(8422) 44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Key words: selection, matching, line, family, selection, udder morpho-functional properties, udder index, variability, correlation, milk yield intensity.

The article is devoted to possibilities of improvement of morphological characteristics and functional properties of the udder of Simmental cows. It presents the results of studies on evaluation of technological properties of the udder of cows as a whole for the herd and in the context of the main lines. The studies showed that in the herd of purebred Simmental cattle of SPK "Abodimovskiy" 52.2% of cows have a bowl-shaped udder, including 64.7% for first-calf heifers. Significant differences in the udder shape were established between the representatives belonging to Rezvyi 1016 and Florian 374 lines. Among the cows of Rezvyi 1016 line, 80.9% of animals had a cup-shaped udder in the first lactation, which is 9.5% more than among cows of Florian 374 line. As for the second and third lactations, the difference in favor of the cows of Rezvyi 1016 line was 8.3 and 8.6%, and on average for all lactations by 11.3%. According to measurements of length, width, udder girth and depth of the fore quarters, depending on the age during lactations, cows which belong to Rezvyi 1016 line were superior to their peers of Florian 374 line by 0.9-3.0; 1.0-2.3; 3.0-5.2 and 1.1-2.0 cm, and in terms of udder volume and milk flow intensity, this superiority was 0.30-0.70 dc^3 and 0.06-0.09 kg/min. The relation between the intensity of milk flow and daily milk yield is most pronounced for cows of Rezvyi 1016 line ($r = +0.479$). This relation in Florian line was only $r = +0.281$. The correlation coefficient between milk yield of cows for the first lactation and the volume of the udder of Rezvyi 1016 line was $r = +0.45$, and of Florian 374 line only $r = +0.23$, which is 0.22 units lower. The udder index of cows of Rezvyi 1016 line was 42.83%, and of Florian 374 line - 41.69%, or 1.14% less.

Bibliography:

1. Velmatov, A.P. Genetic resources of Simmental and Holstein breeds and their interaction in selection for suitability for machine milking / A.P. Velmatov, T.N. Tishkina, N.N. Neyaskin // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2018. - № 1 (41). - P. 69 - 71.
2. Velmatov, A.P. Milk productivity and functional properties of the udder of Holsteinized cows of different genotypes / A.P. Velmatov, T.N. Tishkina, A.A. Al-Isawi // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2016. - № 3 (35). - P. 96 - 100.
3. Demyanov, V.V. On the improvement of the udder of Simmental cows / V.V. Demyanov // Dairy and meat cattle breeding. - 1972. - № 5. - P. 12 - 14.
4. Izotova, A.A. Influence of morphological and functional properties of the udder of cows on milk productivity / A.A. Izotova // Agrarian Vestnik of the Urals. - 2011. - № 5. - P. 42 - 44.
5. Garkavyi, F.L. Selection of cows and machine milking / F.L. Garkavyi. - M. Kolos, 1974. - 160 p.
6. Velitok, I.G. Technology of machine milking / I.G. Velitok. - M. Kolos, 1975. - 256 p.
7. Dedov, M.D. Creation of the factory type of Simmental cattle by method of purebred selection / M.D. Dedov, M.G. Spivak // Agrarian Russia. - 1999. - № 2 (3). - P. 38 - 45.
8. Johansson, I. Udder shape, milk yield and milk productivity / I. Johansson, J. Rendel, O. Gravert // Animal Genetics and Breeding. - M. Kolos, 1970. - P. 191 - 211.
9. Eisner, F.F. Breeding work with dairy cattle / F.F. Eisner. - M. Agropromizdat, 1986. - P. 110 - 126.
10. Katmakov, P.S. Creation of new highly productive types and populations of dairy cattle / P.S. Katmakov, E.I. Anisimova. - Ulyanovsk, 2010. - 242 p.
11. Eisner, F.F. Breeding by lines in cattle breeding / F.F. Eisner // Animal husbandry. - 1960. - № 5. - P. 5 - 8.
12. Kravchenko, N.A. Breeding selection when breeding by lines / N.A. Kravchenko. - M.: Selkhozgiz, 1954. - 242 p.
13. Ruziev T.B. Milk productivity and morphofunctional properties of the udder of daughters of bulls of different ecological origin / T.B. Ruziev, S.V. Karamaev, Kh.T. Ruziev // Izvestiya of Samara State Agricultural Academy. - 2017. - Issue 1. - P. 82 - 85.
14. Kolyshkina, N.S. Selection of dairy and beef cattle / N.S. Kolyshkina. - M. Kolos, 1970. - 288 p.
15. Evaluation of the udder and milk yield of cows of dairy and milk-meat breeds / Methodological instructions. - M. Kolos, 1970. - 47 p.
16. Plokhinskiy, N.A. Biometrics / N.A. Plokhinskiy. - M. Publishing house of Moscow State University, 1970. - 367 p.
17. Merkurieva E.K. Biometrics in breeding and genetics of agricultural animals / E.K. Merkurieva. - M. Kolos, 1970. - 424 p.