

## Свойства вымени и продуктивное долголетие коров разных пород при интенсивной технологии доения

Ю. А. Степанова<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ E-mail: stepyuliya90@mail.ru

**Аннотация.** Цель исследований – сравнительная оценка морфологических и функциональных свойств вымени, продуктивного долголетия коров черно-пестрой и симментальской пород. **Методы.** Работа проведена на базе сельскохозяйственного предприятия Тюменской области, где применяется беспривязный способ содержания коров и добровольное доение роботом. В первой группе – коровы черно-пестрой породы, во второй – симментальской. **Результаты.** Коровы первой группы черно-пестрой породы обладали равномерно развитым выменем с индексом 45,1 % и превосходили животных второй группы симментальской породы: по обхвату на 7,2 см (5,4 %) ( $p < 0,001$ ) и ширине на 1,0 см (5,0 %) ( $p < 0,001$ ). Показатель, характеризующий емкость вымени, у животных черно-пестрой породы больше, чем у симменталов, на 295,2 см<sup>2</sup> (10,0 %) ( $p < 0,05$ ). Разница в скорости молокоотдачи коров составила 0,05 кг/мин (2,3 %) в пользу симменталов. Период производственного использования коров черно-пестрой породы длиннее данного показателя у симменталов на 0,4 лактации ( $p < 0,001$ ). Животные черно-пестрой породы за весь период использования дали молока на 2471,0 кг ( $p < 0,001$ ) больше по сравнению с животными симментальской породы. Кроме того, у черно-пестрых коров количество молочного жира и молочного белка за период жизни превышает симменталов на 86,3 и 72,3 кг ( $p < 0,001$ ). **Новизна.** При использовании разработанного способа отбора высокопродуктивных коров дает возможность получать большее количество молока от коров за сутки на 1,4 кг (6,7 %), за 305 дней – на 268,1 кг (5,4 %), за период жизни – на 1684,4 кг (9,7 %). Данный способ позволяет продлевать период хозяйственного использования молочного стада на 0,4 лактации (14,8 %).

**Ключевые слова:** морфологические свойства вымени, функциональные свойства вымени, черно-пестрая порода, симментальская порода, роботизированное доение, продуктивное долголетие коров, пожизненный удой.

**Для цитирования:** Степанова Ю. А. Свойства вымени и продуктивное долголетие коров разных пород при интенсивной технологии доения // Аграрный вестник Урала. 2020. № 01 (192). С. 78–85. DOI: ...

**Дата поступления статьи:** 11.11.2019.

### Постановка проблемы (Introduction)

Общеизвестно, что анализ морфо-функциональных свойств молочной железы – это обязательная часть отбора крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. За период селекционного процесса животных произошли некоторые изменения свойств вымени коров. Например, при улучшении и развитии технологических приемов доения коров характеристики вымени претерпели изменения и данное направление изучено многими исследователями [1, с. 41; 2, с. 210; 3, с. 40; 4, с. 256; 5, с. 4163].

1. Сегодня в молочном скотоводстве России происходит переход на новые интенсивные технологии получения молока, в числе которых применение добровольного доения с помощью роботов. Налицо актуальность вопроса приспособленности молочной железы коров, в том числе разных пород, к использованию роботов [6, с. 10; 7, с. 1; 8, с. 378; 9, с. 31; 10, с. 57; 11, с. 153].

Не менее важными для сельскохозяйственных производителей сегодня являются изучение и оценка показателей продуктивного долголетия крупного рогатого скота при применении интенсивных технологий производства молока [12, с. 20; 13, с. 67; 14, с. 5; 15, с. 55; 16, с. 96].

Целью исследований являлась оценка свойств вымени и продуктивного долголетия коров черно-пестрой и симментальской пород при интенсивной технологии доения.

### Методология и методы исследования (Methods)

Работа проведена на базе одного из передовых сельскохозяйственных предприятий Тюменской области. Для проведения исследований методом сбалансированных групп сформированы 2 группы коров разных пород (по 24 головы в каждой группе). Первая группа – коровы черно-пестрой породы, вторая группа – симменталы молочно-мясного типа.

Животные оцениваемых групп содержались без привязи. Доение коров осуществляли роботизированной доильной установкой при одновременной фиксации результатов. Кормление коров осуществлялось в соответствии с хозяйственными рационами с учетом возраста, периода лактации, уровня продуктивности, живой массы и физиологического состояния животных.

Оценку параметров молочной железы коров осуществляли согласно методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород» (Латвийская сельскохозяйственная академия), молочную продуктивность животных – в соответствии с «Правилами оценки

молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СМПплем Р23-97». Результаты исследований обработаны биометрически в программе Microsoft Excel.

### Результаты (Results)

В научно-исследовательской работе установлено (таблица 1), что промеры вымени коров черно-пестрой породы имели значения больше по сравнению с симменталами. Так, обхват вымени больше на 7,2 см (5,4 %) ( $p < 0,001$ ); глубина – на 1,2 (5,0 %); длина – на 1,9 (4,8 %); ширина – на 1,0 (5,0 %) ( $p < 0,001$ ). Самым высоко посаженным оказалось вымя у коров симментальской породы – 64,9 см от дна вымени до земли. Данный показатель превышает значения, полученные при оценке коров черно-пестрой породы, на 3,2 см (4,9 %) ( $p < 0,001$ ).

При этом показатель длины сосков (передних и задних) больше у животных черно-пестрой породы в среднем на 0,3 см (4,8 %), чем в группе симменталов.

Показатель емкости величины вымени (рис. 1) в группе коров черно-пестрой породы достаточно высок и составляет 3195,5 см<sup>2</sup>, что больше, чем в группе симменталов, на 319,1 (10,0 %) ( $p < 0,01$ ).

При оценке функциональных показателей молочной железы оцениваемых групп коров установлено (таблица 2), что за сутки от коров черно-пестрой породы получили молока больше на 1,6 кг (8,2 %) ( $p < 0,05$ ), чем от симменталов.

Животные симментальской породы выдаивались быстрее по сравнению с черно-пестрыми сверстницами на 0,9 мин. (9,8 %) ( $p < 0,001$ ).

Скорость доения, или интенсивность молокоотдачи, больше у коров-симменталов на 0,05 кг/мин (2,3 %) по сравнению с черно-пестрыми животными.

Равномерность развития долей вымени оценивается с помощью показателя индекса вымени (рис. 2). В данном случае лидируют животные черно-пестрой породы: данный показатель на 4,9 % ( $p < 0,001$ ) больше, чем у животных симментальской породы.

Коровы первой оцениваемой группы (черно-пестрая порода) превосходили животных второй группы (симментальская порода) по продолжительности жизни и сроку хозяйственного использования (таблица 3) на 0,2 года и 0,4 лактации соответственно ( $p < 0,001$ ).

Таблица 1  
Промеры вымени коров, см

Наименование показателя	Номер группы коров, порода			
	I, черно-пестрая		II, симментальская	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Обхват вымени	133,5 ± 1,2***	4,4	126,3 ± 1,3	5,1
Глубина вымени	23,9 ± 0,6	12,7	22,7 ± 0,6	12,9
Расстояние от дна вымени до земли	61,7 ± 0,8	6,4	64,9 ± 0,9**	6,7
Длина сосков:				
передних	6,5 ± 0,2	13,2	6,2 ± 0,2	13,3
задних	6,0 ± 0,2	14,7	5,7 ± 0,2	14,4
Расстояние между сосками:				
передними	12,5 ± 0,9	34,2	11,9 ± 0,8	34,4
задними	6,2 ± 0,6	45,6	5,9 ± 0,6	45,8
боковыми	10,0 ± 0,6	28,1	9,5 ± 0,5	28,2
Длина	39,8 ± 0,6*	8,0	37,9 ± 0,6	8,1
Ширина	20,1 ± 0,2***	5,6	19,1 ± 0,2	5,6
Диаметр сосков:				
передних	2,1 ± 0,0	10,4	2,2 ± 0,0	8,9
задних	2,1 ± 0,1	12,0	2,1 ± 0,0	9,7

Table 1  
Cow udder measurements, cm

Name of the indicator	Group of cows, breed			
	I, Black-Mottled		II, Simmental	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
The girth of the udder	133.5 ± 1.2***	4.4	126.3 ± 1.3	5.1
Udder depth	23.9 ± 0.6	12.7	22.7 ± 0.6	12.9
Distance from the bottom of the udder to the ground	61.7 ± 0.8	6.4	64.9 ± 0.9**	6.7
Length of nipples:				
front	6.5 ± 0.2	13.2	6.2 ± 0.2	13.3
rear	6.0 ± 0.2	14.7	5.7 ± 0.2	14.4
The distance between the nipples:				
front	12.5 ± 0.9	34.2	11.9 ± 0.8	34.4
rear	6.2 ± 0.6	45.6	5.9 ± 0.6	45.8
sides	10.0 ± 0.6	28.1	9.5 ± 0.5	28.2
Udder length	39.8 ± 0.6*	8.0	37.9 ± 0.6	8.1
Udder width	20.1 ± 0.2***	5.6	19.1 ± 0.2	5.6
The diameter of the nipple:				
front	2.1 ± 0.0	10.4	2.2 ± 0.0	8.9
rear	2.1 ± 0.1	12.0	2.1 ± 0.0	9.7

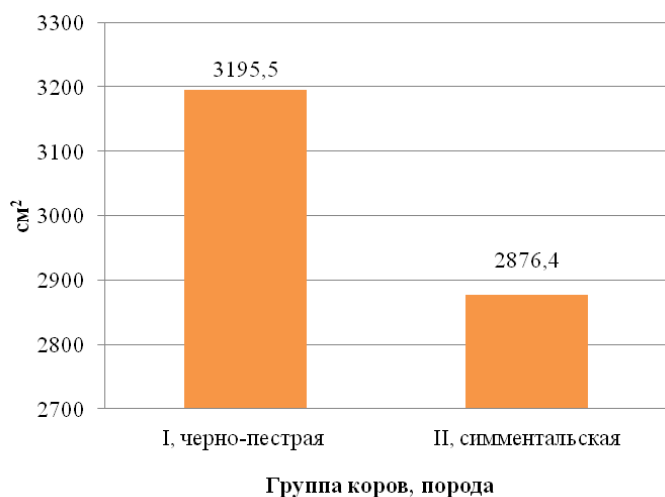


Рис. 1. Значения условной величины вымени коров, см²

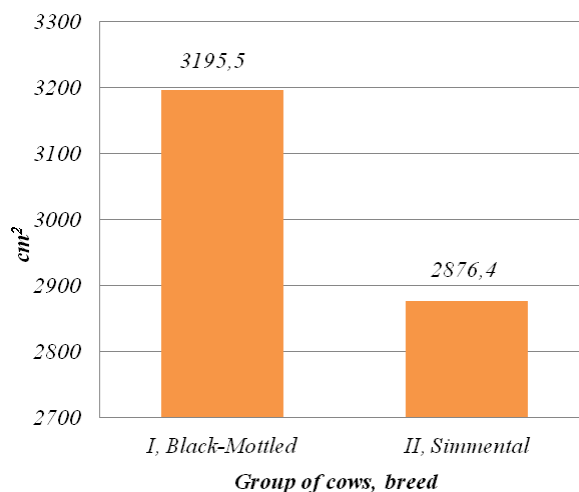


Fig. 1. Values of the conditional value of the udder of cows, cm²

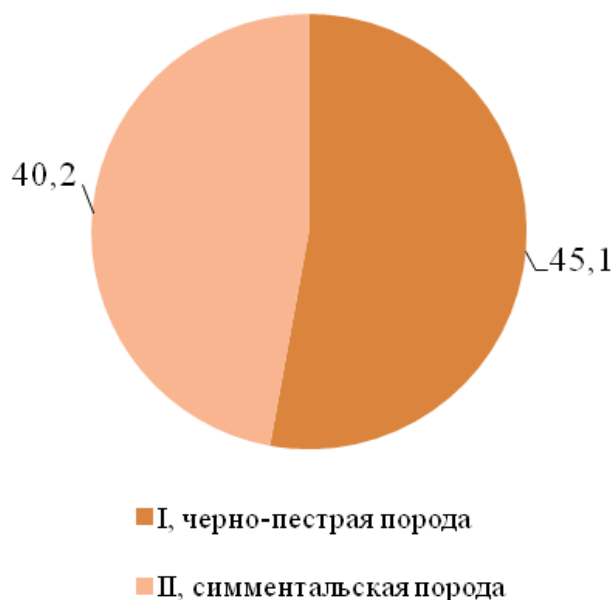


Рис. 2. Показатель равномерности развития долей вымени коров, %

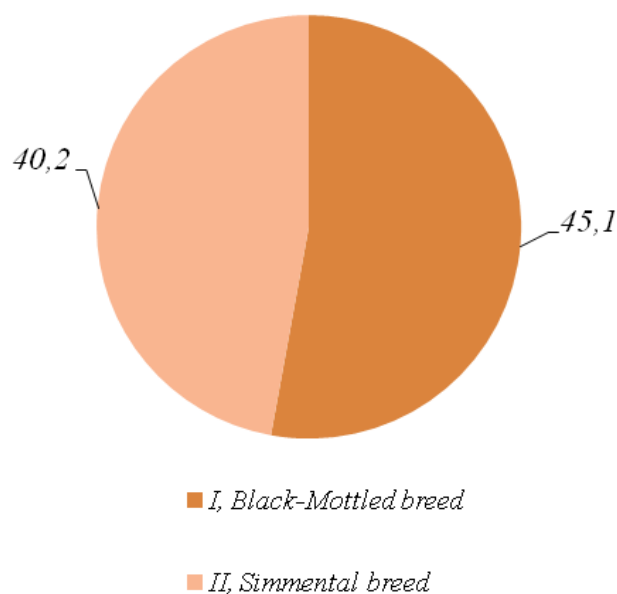


Fig. 2. The indicator of uniformity of development of udder shares of cows, %

Таблица 2  
Функциональные свойства вымени коров-первотелок

Наименование показателя	Номер группы коров, порода			
	I, черно-пестрая		II, симментальская	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Суточный удой, кг	19,4 ± 0,4*	10,3	17,8 ± 0,5	12,6
Продолжительность доения, мин.	9,2 ± 0,2***	11,1	8,3 ± 0,2	12,4
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	2,11 ± 0,02	5,5	2,16 ± 0,02	5,6

Table 2  
Functional properties of the udder of first-calf cows

Name of the indicator	Group of cows, breed			
	I, Black-Mottled		II, Simmental	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Daily milk yield, kg	19.4 ± 0.4*	10.3	17.8 ± 0.5	12.6
Milking time, min.	9.2 ± 0.2***	11.1	8.3 ± 0.2	12.4
The intensity of milk output, kg/min	2.11 ± 0.02	5.5	2.16 ± 0.02	5.6

Таблица 3

## Продолжительность жизни и хозяйственного использования коров

Наименование показателя	Номер группы коров, порода			
	I, черно-пестрая		II, симментальская	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Продолжительность жизни, лет	4,1 ± 0,06	17,1	3,9 ± 0,04	9,5
Период хозяйственного использования, лактаций	1,9 ± 0,06***	37,8	1,5 ± 0,03	33,1

Table 3

## Life expectancy and economic use of cows

Name of the indicator	Group of cows, breed			
	I, Black-Mottled		II, Simmental	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Life expectancy, years	4.1 ± 0.06	17.1	3.9 ± 0.04	9.5
Term of economic use, lactations	1.9 ± 0.06***	37.8	1.5 ± 0.03	33.1

Таблица 4

## Пожизненная молочная продуктивность коров

Наименование показателя	Номер группы коров, порода			
	I, черно-пестрая		II, симментальская	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Количество молока, надоенного за период жизни, кг	13 916,0 ± 432,8***	35,02	11 445,0 ± 250,8	26,1
Массовая доля жира в молоке, %	3,57 ± 0,01	3,28	3,60 ± 0,01	2,24
Количество молочного жира, кг	498,2 ± 15,9***	36,1	411,9 ± 9,0	26,2
Массовая доля белка в молоке, %	2,97 ± 0,01	2,54	2,99 ± 0,01*	3,06
Количество молочного белка, кг	414,7 ± 13,1***	35,7	342,4 ± 7,7	27,0

Table 4

## Lifetime dairy productivity of cows

Name of the indicator	Group of cows, breed			
	I, Black-Mottled		II, Simmental	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
The amount of milk provided during the period of life, kg	13 916.0 ± 432.8***	35.02	11 445.0 ± 250.8	26.1
Mass fraction of fat in milk, %	3.57 ± 0.01	3.28	3.60 ± 0.01	2.24
Amount of milk fat, kg	498.2 ± 15.9***	36.1	411.9 ± 9.0	26.2
Mass fraction of protein in milk, %	2.97 ± 0.01	2.54	2.99 ± 0.01*	3.06
Quantity of milk protein, kg	414.7 ± 13.1***	35.7	342.4 ± 7.7	27.0

Количество молока, полученного от коровы за период всей жизни, является значимым производственным показателем. Анализ показал (таблица 4), что от животных черно-пестрой породы за весь период их жизни получили больше молока на 2471,0 кг ( $p < 0,001$ ) по сравнению с коровами симментальской породы. В этой же группе количество молочного жира и белка за период жизни больше на 86,3 и 72,3 кг ( $p < 0,001$ ), чем у симменталов.

Как показали исследования, сочетание высоких значений емкости вымени (условной величины) и скорости молоковыведения является неотъемлемой характеристикой здоровых высокопродуктивных животных, которые приспособлены к интенсивным технологиям получения молока, и считается одним из определяющих факторов при племенном отборе стада.

Нами разработан способ отбора высокопродуктивных коров: отбор первотелок с емкостью вымени более 3000,0 см<sup>2</sup> и с показателем скорости молокоотдачи (во вто-

рой месяц раздоя первой лактации), превышающим средний показатель группы хотя бы на одну сигму ( $\sigma$ ), имеет положительный эффект (таблица 5).

При отборе высокопродуктивных животных разработанным способом при обязательном учете условной величины вымени и интенсивности молокоотдачи дает возможность повышать количество надоенного от коров молока за сутки на 1,4 кг (6,7 %), за период 305 дней – на 268,1 кг (5,4 %), за период жизни – на 1684,4 кг (9,7 %), а также продлевает период хозяйственного использования молочного стада на 0,4 лактации (14,8 %).

Данный способ, несомненно, позволяет точно без дополнительных ресурсов прогнозировать во второй месяц первой лактации будущую продуктивность молочного стада. Таким образом, появляется возможность формировать племенное ядро без привлечения ресурсо- и трудоемких способов.

Таблица 5

Результаты применения способа отбора высокопродуктивных коров

Наименование показателя	В среднем по стаду оцененных первотелок	Группа первотелок с условной величиной вымени не менее 3000 см <sup>2</sup>	Племенное ядро	Остальные сверстницы
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$			
Количество коров, голов	24	16	6	8
Условная величина вымени, см <sup>2</sup>	3 195,5 ± 94,0	3 461,1 ± 71,9	3 426,8 ± 112,6***	2 664,1 ± 67,2
Скорость молокоотдачи, кг/мин	2,11 ± 0,02	2,14 ± 0,02	2,23 ± 0,02***	2,04 ± 0,04
Количество молока, надоенного за сутки, кг	19,4 ± 0,4	19,8 ± 0,5	20,8 ± 0,5**	18,0 ± 0,7
Количество молока, надоенного за 305 дней I лактации, кг	4 658,1 ± 166,7	4 692,5 ± 207,5	4 926,2 ± 291,7	4 385,5 ± 231,1
Массовая доля жира, %	3,71 ± 0,01	3,71 ± 0,02	3,71 ± 0,03	3,72 ± 0,01
Массовая доля белка, %	3,03 ± 0,02	3,03 ± 0,02	3,07 ± 0,03	3,03 ± 0,04
Количество молока, надоенного за период жизни, кг	15 645,8 ± 765,7	15 651,8 ± 921,3	17 330,2 ± 1 651,3	15 633,9 ± 1 463,4
Срок производственного использования, лактаций	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,7 ± 0,2*	2,1 ± 0,2

Table 5

Results of the method of selection of highly productive cows

Name of the indicator	On average, the herd of first-graders evaluated	A group of heifers with a provisional value of the udder at least 3000 cm <sup>2</sup>	Tribal core	Other peers
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$			
Number of cows, heads	24	16	6	8
Conditional value of udder, cm <sup>2</sup>	3 195.5 ± 94.0	3 461.1 ± 71.9	3 426.8 ± 112.6***	2 664.1 ± 67.2
The rate of milk output, kg/min	2.11 ± 0.02	2.14 ± 0.02	2.23 ± 0.02***	2.04 ± 0.04
Quantity of milk produced per day, kg	19.4 ± 0.4	19.8 ± 0.5	20.8 ± 0.5**	18.0 ± 0.7
Quantity of milk produced in 305 days 1st lactation, kg	4 658.1 ± 166.7	4 692.5 ± 207.5	4 926.2 ± 291.7	4 385.5 ± 231.1
Mass fraction fat, %	3.71 ± 0.01	3.71 ± 0.02	3.71 ± 0.03	3.72 ± 0.01
Mass fraction protein, %	3.03 ± 0.02	3.03 ± 0.02	3.07 ± 0.03	3.03 ± 0.04
The amount of milk provided during the period of life, kg	15 645.8 ± 765.7	15 651.8 ± 921.3	17 330.2 ± 1 651.3	15 633.9 ± 1 463.4
Period of production use, lactation	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.7 ± 0.2*	2.1 ± 0.2

**Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)**

Животные черно-пестрой породы обладали равномерно развитыми молочными железами с индексом вымени 45,1 % и превосходили своих сверстниц симментальской породы: по обхвату на 7,2 см (5,4 %) (p < 0,001) и ширине на 1,0 см (5,0 %) (p < 0,001). Показатель условной величины вымени у коров черно-пестрой породы выше, чем у симменталов, на 295,2 см<sup>2</sup> (10,0 %) (p < 0,05). Разница в интенсивности молокоотдачи коров составила 0,05 кг/мин (2,3 %) в пользу животных симментальской породы.

Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования животных черно-пестрой породы превышают данные показатели у симменталов на 0,2 года и 0,4 лактации соответственно (p < 0,001). Животные черно-пестрой

породы за весь период их жизни дали больше молока на 2471,0 кг (p < 0,001) по сравнению с симменталами. Здесь же содержание молочного жира и молочного белка за период жизни больше на 86,3 и 72,3 кг (p < 0,001), чем у коров симментальской породы.

Применение разработанного способа отбора высокопродуктивных коров с одновременным учетом емкости вымени и скорости молокоотдачи позволяет увеличивать количество молока, полученного от коров за сутки, на 1,4 кг (6,7 %), за 305 дней – на 268,1 кг (5,4 %), за период жизни – на 1684,4 кг (9,7 %), дает возможность продлевать период производственного использования молочного стада на 0,4 лактации (14,8 %).

**Библиографический список**

1. Баркова А. С. Влияние современных технологий машинного доения на состояние молочной железы коров // Ветеринария. 2018. № 6. С. 41–45. DOI: 10.30896/0042-4846.2018.21.6.41-46.
2. Васильева А. Ю. Морфофункциональные особенности вымени коров в зависимости от технологии доения // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. Ижевск, 2018. С. 210–214.



3. Горелик О. В., Неверова О. П., Вздорнова О. А. Оценка коров разных генотипов по молочной продуктивности и пригодности к машинному доению // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. Троицк, 2018. С. 40–48.
4. Муханов Н. В., Крупин А. В., Барабанов Д. В., Сафонова Н. Н. О роботизации процесса подготовки вымени коров к доению // Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: материалы деловой программы XXVII международной агропромышленной выставки «Агрорусь-2018». Санкт-Петербург, 2018. С. 256–258.
5. Donnik I. M., Loretts O. G., Shkuratova I. A., Isaeva A. G., Krivonogova A. S. Genetic formation factors of dairy efficiency and quality of cattle milk // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2017. Т. 4. No. 11. Pp. 4163–4169.
6. Чеченихина О. С., Степанов А. В., Степанова Ю. А. Параметры отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока // Главный зоотехник. 2018. № 4. С. 10–17.
7. Пат. А01К67/02 РФ. Способ отбора высокопродуктивных коров / О. С. Чеченихина, А. В. Степанов, Ю. А. Степанова. № 264461 : заявлено 03.09.2016 ; опублик. 13.02.2018, Бюл. № 5 – 2 с.
8. Chechenikhina O. S., Stepanova Yu. A., Kazantseva E. S., Stepanov A. V. Stress resistance as a factor in the suitability of cattle for robotic milking // Digital agriculture – development strategy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Series “Advances in Intelligent Systems Research” 2019. Pp. 378–383. DOI: 10.2991/isp-19.2019.85.
9. Кудрин М. Р., Краснова О. А., Шкляев А. Л., Шкляев К. Л., Николаев В. А. Организация роботизированных ферм и технологические особенности при производстве молока на фермах // Аграрная Россия. 2019. № 3. С. 31–34. DOI: 10.30906/1999-5636-2019-3-31-34.
10. Морозов Н. М., Хусаинов И. И., Варфоломеев А. С. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2019. № 1 (33). С. 57–62.
11. Панин В. А., Старцева Н. В. Особенности использования симментальской породы и её помесей для повышения показателей молочной продуктивности, продуктивных качеств потомства и создания стада помесных животных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 153–157.
12. Донник И. М., Мымрин С. В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20–32.
13. Чеченихина О. С., Степанова Ю. А. Причины выбытия и молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от технологии доения и способа содержания // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 1 (21). С. 67–72.
14. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы / О. Г. Лоретц, О. С. Чеченихина, О. А. Быкова [и др.]. Екатеринбург: Уральское аграрное издательство, 2017. 163 с.
15. Чеченихина О. С., Лоретц О. Г. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы при привязном и беспривязном способах содержания // Вестник АПК Ставрополья. 2018. № 3 (31). С. 55–59. DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-31-55-59.
16. Шкляева А. А., Шацких Е. В. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы // Молодежь и наука. 2019. № 2. С. 96.

**Об авторах:**

Юлия Александровна Степанова<sup>1</sup>, соискатель, ORCID 0000-0003-3005-8353, AuthorID 1019174; [stepyuliya90@mail.ru](mailto:stepyuliya90@mail.ru), +7 952 342-93-95

<sup>1</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

## Udder properties and productive longevity of cows of different breeds with intensive milking technology

Yu. A. Stepanova<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University

✉E-mail: [stepyuliya90@mail.ru](mailto:stepyuliya90@mail.ru)

**Abstract.** The purpose of the research is a comparative assessment of the morphological and functional properties of the udder, productive longevity of cows of Black-Mottled and Simmental breeds. **Methods.** The work was carried out on the basis of an agricultural enterprise of the Tyumen region, where a loose method of keeping cows and voluntary milking by a robot is used. In the first group – cows of Black-Mottled breed, in the second – Simmental. **Results.** Cows of the first group of the Black-Mottled breed had a uniformly developed udder with an index of 45.1 % and were superior to animals of the second group of the Simmental breed: in girth by 7.2 cm (5.4 %) ( $p < 0.001$ ) and width by 1.0 cm (5.0%) ( $p < 0.001$ ). The indicator characterizing the capacity of the udder in animals of the black-mottled breed is greater than in simmentals by 295.2 cm<sup>2</sup> (10.0 %) ( $p < 0.05$ ).

The difference in the rate of milk yield of cows was 0.05 kg / min (2.3 %) in favor of simmentals. The period of production use of Black-Mottled cows is longer than this indicator in simmentals by 0.4 lactation ( $p < 0.001$ ). Animals of the Black-Mottled breed gave 2471.0 kg ( $p < 0.001$ ) more milk over the entire period of use compared to animals of the Simmental breed. In addition, in Black-Mottled cows, the amount of milk fat and milk protein during the life period exceeds simmentals by 86.3 and 72.3 kg ( $p < 0.001$ ). **Novelty.** When using the developed method of selecting highly productive cows, it makes it possible to get more milk from cows per day by 1.4 kg (6.7 %), for 305 days – by 268.1 kg (5.4%), for the period of life – by 1684.4 kg (9.7%). This method allows you to extend the period of economic use of the dairy herd by 0.4 lactation (14.8 %).

**Keywords:** morphological properties of udder, functional properties of udder, Black-Mottled breed, Simmental breed, robotic milking, productive longevity of cows, lifetime milk yield.

**For citation:** Stepanova Yu. A. Svoystva vymeni i produktivnoye dolgoletie korov raznykh porod pri intensivnoy tekhnologii doeniya [Udder properties and productive longevity of cows of different breeds with intensive milking technology] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 01 (192). Pp. 78–85. DOI: ... (In Russian.)

**Paper submitted:** 11.11.2019.

### References

1. Barkova A. S. Vliyanie sovremennykh tekhnologiy mashinnogo doeniya na sostoyanie molochnoy zhelezy korov [Influence of modern technologies of machine milking on the state of the breast of cows] // Veterinary medicine. 2018. No. 6. Pp. 41–45. (In Russian.)
2. Vasilyeva A. Yu. Morfofunktsional'nye osobennosti vymeni korov v zavisimosti ot tekhnologii doeniya [Morphofunctional features of cows udder depending on milking technology: in the collection] // Nauchnyye trudy studentov Izhevskoy GSKHA: sbornik statey. Izhevsk. 2018. Pp. 210–214. (In Russian.)
3. Gorelik O. V., Neverova O. P., Vzdornova O. A. Otsenka korov raznykh genotipov po molochnoy produktivnosti i prirodnosti k mashinnomu doeniyu [Evaluation of cows of different genotypes on milk productivity and suitability for machine milking] // Aktual'nye voprosy biotekhnologii i veterinarnoy meditsiny: teoriya i praktika: materialy natsional'noy nauchnoy konferentsii Instituta veterinarnoy meditsiny. Troitsk, 2018. Pp. 40–48. (In Russian.)
4. Mukhanov N. V., Krupin A. V., Barabanov D. V., Safonova N. N. O robotizatsii protsessa podgotovki vymeni korov k doeniyu [On the robotization of the process of preparing the udder of cows for milking] // Kachestvennyy rost rossiyskogo agropromyshlennogo kompleksa: vozmozhnosti, problemy i perspektivy: materialy delovoy programmy XXVII mezhdunarodnoy agropromyshlennoy vystavki "Agrorus'-2018", 2018. Pp. 256–258. (In Russian.)
5. Donnik I. M., Lorets O. G., Shkuratova I. A., Isaeva A. G., Krivonogova A. S. Genetic formation factors of dairy efficiency and quality of cattle milk // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2017. T. 4. No. 11. Pp. 4163–4169.
6. Chechenikhina O. S., Stepanov A. V., Stepanova Yu. a. Parametry otbora korov cherno-pestroy porody pri intensivnoy tekhnologii polucheniya moloka [Parameters of selection of cows of Black-Mottled breed at intensive technology of receiving milk] // Glavnyy zootekhnik. 2018. No. 4. Pp. 10–17. (In Russian.)
7. Pat. RF A01K67/02. Sposob otbora vysokoproduktivnykh korov [The method of selection of highly productive cows] / O. S. Chechenikhina, A. V. Stepanov, Yu. A. Stepanova. No. 264461 : zajavleno 03.09.2016 2016 ; opubl. 13.02.2018, bul. №5. - 2 p. (In Russian.)
8. Chechenikhina O. S., Stepanova Yu. A., Kazantseva E. S., Stepanov A. V. Stress resistance as a factor in the suitability of cattle for robotic milking // Digital agriculture – development strategy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Series "Advances in Intelligent Systems Research" 2019. Pp. 378–383. DOI: 10.2991/ispc-19.2019.85.
9. Kudrin M. R., Krasnova O. A., Shklyayev A. L., Shklyayev K. L., Nikolayev V. A. Organizatsiya robotizirovannykh ferm i tekhnologicheskie osobennosti pri proizvodstve moloka na fermakh [Organization of robotic farms and technological features in the production of milk on farms] // Agrarnaya Rossiya. 2019. No. 3. Pp. 31–34. (In Russian.)
10. Morozov N. M., Khusainov I. I., Varfolomeyev A. S. Effektivnost' primeneniya robototekhnicheskikh sistem v zhivotnovodstve [Efficiency of application of robotic systems in animal husbandry] // Vestnik Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva. 2019. No. 1 (33). Pp. 57–62. (In Russian.)
11. Panin V. A., Startseva N. V. Osobennosti ispol'zovaniya simmental'skoy porody i ee pomesey dlya povysheniya pokazateley molochnoy produktivnosti, produktivnykh kachestv potomstva i sozdaniya stada pomesnykh zhivotnykh [Features of use of Simmental breed and its crossbreeds for increase of indicators of dairy productivity, productive qualities of posterity and creation of herd of crossbreed animals] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 1 (75). Pp. 153–157. (In Russian.)
12. Donnik I. M., Mymrin S. V. Rol' geneticheskikh faktorov v povyshenii produktivnosti krupnogo rogatogo skota [The Role of genetic factors in increasing the productivity of cattle] // Glavnyy zootekhnik. 2016. No. 8. Pp. 20–32. (In Russian.)
13. Chechenikhina O. S., Stepanova Yu. a. Prichiny vybytiya i molochnaya produktivnost' korov raznogo genotipa v zavisimosti ot tekhnologii doeniya i sposoba soderzhaniya [Reasons for disposal and milk productivity of cows of different genotype

depending on milking technology and method of keeping] // *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2016. No. 1 (21). Pp. 67–72. (In Russian.)

14. Loretts O. G., Chechenikhina O. S., Bykova O. A. [et al.] Povyshenie produktivnogo dolgoletiya korov cherno-pestroy porody [Improving the productive longevity of Black-Mottled cows] // Ekaterinburg: Ural'skoe agrarnoe izdatel'stvo. 2017. 163 p. (In Russian.)

15. Chechenikhina O. S., Loretts O. G. Pokazateli produktivnogo dolgoletiya korov cherno-pestroy porody pri privyaznom i besprivyaznom sposobakh sodержaniya [Indicators of productive longevity of cows of black-and-white breed at tethered and loose ways of the contents] // *Vestnik APK Stavropol'ya*. 2018. No. 3 (31). Pp. 55–59. (In Russian.)

16. Shklyayeva A. A., Shatskikh E. V. Faktory, vliyayushchie na produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestroy porody [Factors influencing productive longevity of cows of black-and-white breed] // *Molodezh' i nauka*. 2019. No. 2. P. 96. (In Russian.)

**Authors' information:**

Yuliya A. Stepanova<sup>1</sup>, aspirant, ORCID 0000-0003-3005-8353, AuthorID 1019174; [stepyuliya90@mail.ru](mailto:stepyuliya90@mail.ru), +7 952 342-93-95

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia