

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

Ю. А. Степанова¹✉

¹ 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 см² (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: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-78-85.

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 см², 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

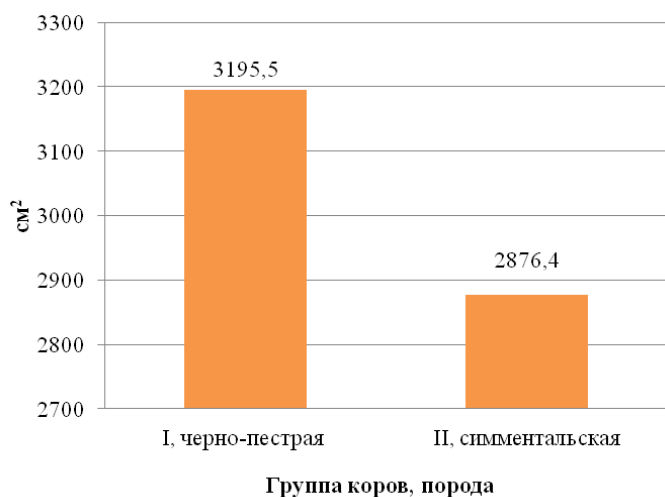


Рис. 1. Значения условной величины вымени коров, см²

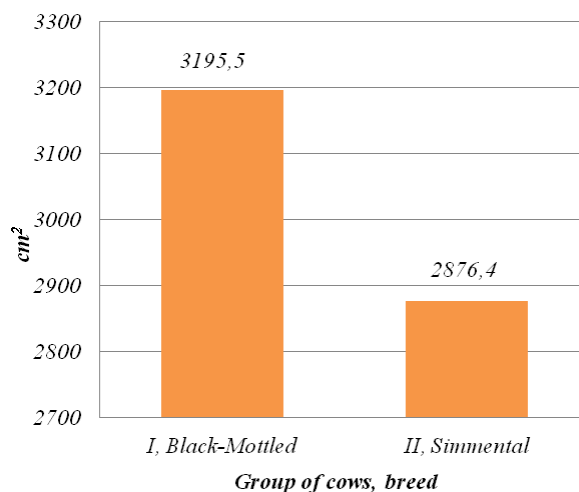


Fig. 1. Values of the conditional value of the udder of cows, cm²

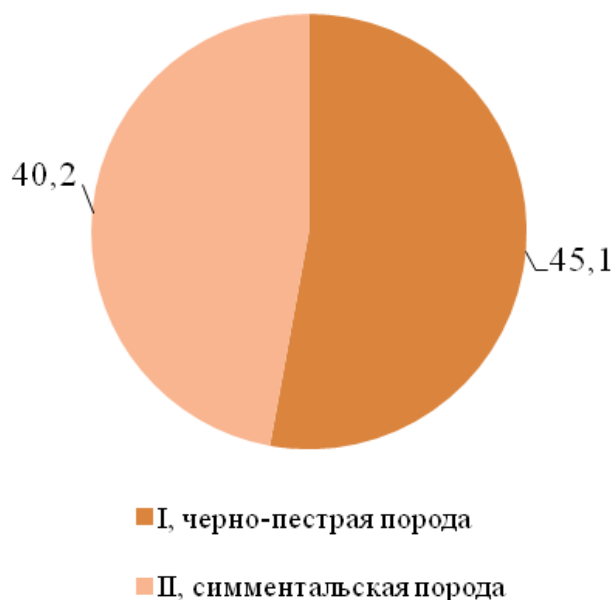


Рис. 2. Показатель равномерности развития долей вымени коров, %

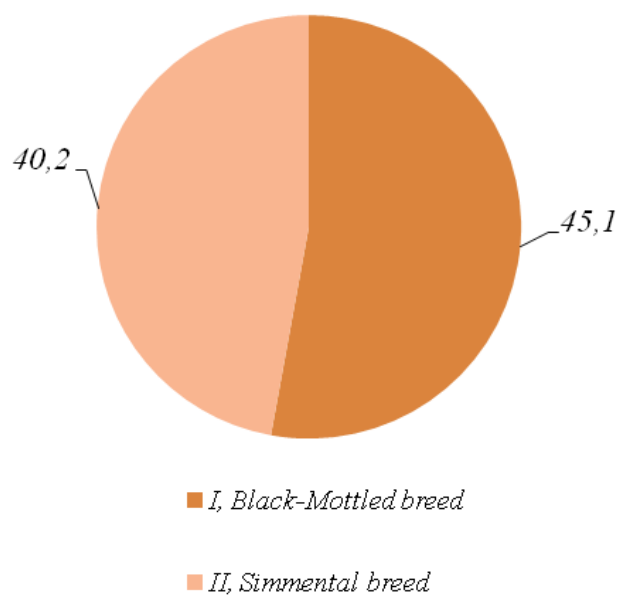


Fig. 2. The indicator of uniformity of development of udder shares of cows, %

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 см² и с показателем скорости молокоотдачи (во вто-

рой месяц раздоя первой лактации), превышающим средний показатель группы хотя бы на одну сигму (σ), 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 ²	Племенное ядро	Остальные сверстницы
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$			
Количество коров, голов	24	16	6	8
Условная величина вымени, см ²	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 ²	Tribal core	Other peers
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$			
Number of cows, heads	24	16	6	8
Conditional value of udder, cm ²	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 см² (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

- 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.
- 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 Степанова¹, соискатель, ORCID 0000-0003-3005-8353, AuthorID 1019174; stepyuliya90@mail.ru, +7 952 342-93-95

¹Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

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

Yu. A. Stepanova¹✉

¹Ural State Agrarian University

✉E-mail: 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 cm² (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: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-78-85. (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. Stepanova¹, aspirant, ORCID 0000-0003-3005-8353, AuthorID 1019174; stepyuliya90@mail.ru, +7 952 342-93-95

¹Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia