

Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока

К. П. Назарова¹✉, Г. Ю. Березкина¹

¹ Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

✉ E-mail: kris.nazarova1995@yandex.ru

Аннотация. Доение коров – это заключительный этап, от которого зависит эффективность получения молока при всех остальных решенных вопросах. В Республике растет количество молочно-товарных ферм, оснащенных современными доильными установками. Одновременно с увеличением молочной продуктивности коров стоит задача по использованию наименее трудоемких и энергоемких технологий для производства молока. При этом обязательным условием является здоровье и спокойствие коров. Для этого необходимо использовать современные технологии. **Цель** настоящей работы – исследование влияния технологии доения на уровень молочной продуктивности, качество молока и воспроизводительные показатели коров. **Объектом** исследования являются коровы черно-пестрой породы в ведущих племенных хозяйствах Вавожского района Удмуртской Республики – колхоз (СХПК) им. Мичурина и СХПК «Колхоз Колос». **Методы.** Были сформированы три группы коров методом пар-аналогов: I группа – беспривязно-боксовое содержание с применением роботизированной системы доения коров; II группа – беспривязно-боксовое содержание с применением доильной установки «Европараллель»; III группа – беспривязно-боксовое содержание с использованием технологии доения коров с помощью доильного зала «Карусель». **Результаты.** Установлено, что при беспривязно-боксовом содержании и использовании роботизированной доильной установки коровы черно-пестрой породы превосходили коров, которые доились с использованием установки «Европараллель» и технологии доения с помощью доильного зала «Карусель» по всем исследуемым нами показателям молочной продуктивности (кроме содержания массовой доли белка в молоке) и воспроизводительным качествам. **Научная новизна.** Доильные аппараты устаревших конструкций не совсем отвечают физиологическому состоянию животных, что приводит к потере молока, преждевременному запуску коров и заболеваемости маститом. Так, в Удмуртской Республике ведется строительство новых ферм и комплексов, которые оснащены современным автоматизированным доильным оборудованием, которое исключает прямое участие человека в процессе получения молока, благодаря чему повышается качество и количество молока.

Ключевые слова: молочная продуктивность, качество молока, лактация, межотельный период, индекс осеменения, технология доения, биологическая эффективность коровы, стельность, коэффициент воспроизводительной способности.

Для цитирования: Назарова К. П., Березкина Г. Ю. Молочная продуктивность и воспроизводительные показатели коров черно-пестрой породы в зависимости от технологии получения молока // Аграрный вестник Урала. 2021. № 01 (204). С. 51–59. DOI: ...

Дата поступления статьи: 21.05.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

Технология доения наряду с кормлением и способом содержания существенно влияет на молочную продуктивность коров [10, с. 149–154], [11, с. 160–164]. В отрасли молочного скотоводства появляются новые автоматизированные технологии, направленные на увеличение поголовья скота, повышение молочной продуктивности, а также качества молока, что немаловажно. Особенностью при производстве молока на комплексе молочно-товарной фермы является круглогодичное стойловое беспривязно-боксовое содержание скота [1, с. 86–91], [2, с. 31–34]. Генотипические и фенотипические факторы влияют на показатели качества молока при его производстве. Такое заключение в своих работах сделали отечественные и зарубежные авторы при изучении качества сырого молока [12, с. 736–741], [13], [14, с. 83–93], [15, с. 301–302]. Акту-

альной проблемой остается качество молока для предприятий молочной промышленности и сельскохозяйственных производителей [3–6].

В племенном и товарном производстве все больше применяют высокоэффективную технологию, основанную на механизированной и автоматизированной производственной линии. В последнее время в технологии произошли существенные изменения: стали использоваться менее затратные материальные и технические средства, но при этом в большей степени учитываются биологические и физиологические потребности животных, которые связаны с лактацией и стельностью. Все это должно существенно повлиять на реализацию наследственно обусловленной молочной продуктивности скота [7, с. 141–144], [8, с. 336–338], [9, с. 45–46].

Поэтому цель наших исследований – изучить влияние различных технологий доения коров черно-пестрой породы на уровень молочной продуктивности, качество молока и воспроизводительные показатели.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проводились в ведущих племенных хозяйствах СХПК (колхоз) им. Мичурина и СХПК колхоз «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики.

Для проведения наших исследований были сформированы три группы коров по методу пар-аналогов с использованием беспривязно-боксовой системы содержания во всех трех группах, но разной системой доения: I группа – с применением роботизированной системой доения (добровольная), II группа – с доильной установкой «Европараллель», III группа – с использованием технологии доильного зала «Карусель».

Молочную продуктивность коров учитывали путем проведения ежемесячных контрольных доений. Качество молока оценивалось по общепринятым методикам в условиях лаборатории кафедры технологии переработки продукции животноводства Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.

Биологическая эффективность коров – это количество сухого вещества за лактацию в расчете на 1 кг живой массы животного, выраженное в процентах. Рассчитывалась она по формуле В. Н. Лазаренко (1999):

$$БЭК = \frac{Y \times СВ}{ЖМ}$$

где Y – удой за 305 дней лактации, кг;
СВ – содержание сухого вещества в молоке, %;
ЖМ – живая масса коров, кг.

Коэффициент биологической полноценности молока рассчитывали по формуле, предложенной О. В. Горелик (2002):

$$КБП = \frac{(Y \times СОМО)}{ЖМ}$$

где Y – удой за 305 дней лактации, кг;
СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %;
ЖМ – живая масса коров, кг.

Этот коэффициент показывает производство обезжиренного молочного остатка на 1 кг живой массы животного и позволяет при оценке коров выявить лучших и дающих более полноценное и качественное молоко.

Коэффициент постоянства лактации рассчитывается по формуле:

$$КП = \frac{П_2}{П_1} \times 100,$$

где П₁ – удой за первые три месяца лактации (1, 2, 3);
П₂ – удой за три последующих месяца лактации (4, 5, 6).
Коэффициент молочности рассчитывается по формуле:

$$КМ = \frac{Y}{ЖМ} \times 100.$$

где Y – удой за 305 дней лактации, кг;
ЖМ – живая масса коров, кг.
Коэффициент равномерности лактации рассчитывается по формуле:

$$КР = \frac{Ул}{Ув.с.}$$

где Ул – удой коровы за 305 дней лактации или за укороченную лактацию, кг;
У в.с. – высший суточный удой, кг.
Характер лактационных кривых изучали по методике А. С. Емельянова.

Таблица 1
Молочная продуктивность и качество молока в зависимости от технологии доения коров

Показатель	Группа		
	I опытная	II опытная	III опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	7177,4 ± 123,1***	6080,4 ± 114,8	6968,9 ± 142,1***
Удой за лактацию, кг	7386,8 ± 104,8**	6933,7 ± 115,6	7165,4 ± 110,7
Живая масса, кг	531,4 ± 6,2	542,3 ± 5,4	536,6 ± 7,8
Содержание сухого вещества, %	12,32 ± 0,10	12,12 ± 0,08	12,22 ± 0,11
МДЖ, %	3,71 ± 0,01*	3,70 ± 0,02	3,68 ± 0,01
СОМО, %	8,61 ± 0,05**	8,42 ± 0,04	8,54 ± 0,03*
МДБ, %	3,13 ± 0,01***	3,01 ± 0,01	3,15 ± 0,01***
БЭК	166,4 ± 8,7*	135,9 ± 10,1	158,7 ± 9,2
КБП	116,3 ± 4,3**	94,4 ± 5,1	110,9 ± 4,9*

Примечание: *** p ≤ 0,001; ** p ≤ 0,01; * p ≤ 0,05.

Table 1
Milk productivity and milk quality depending on cow milking technology

Indicator	Group		
	1 st experimental	2 nd experimental	3 rd experimental
Milk yield for 305 days of lactation, kg	7177.4 ± 123.1***	6080.4 ± 114.8	6968.9 ± 142.1***
Milk yield per lactation, kg	7386.8 ± 104.8**	6933.7 ± 115.6	7165.4 ± 110.7
Live weight, kg	531.4 ± 6.2	542.3 ± 5.4	536.6 ± 7.8
Dry matter content, %	12.32 ± 0.10	12.12 ± 0.08	12.22 ± 0.11
MDG, %	3.71 ± 0.01*	3.70 ± 0.02	3.68 ± 0.01
COMO, %	8.61 ± 0.05**	8.42 ± 0.04	8.54 ± 0.03*
MDB, %	3.13 ± 0.01***	3.01 ± 0.01	3.15 ± 0.01***
Biological efficiency of cows	166.4 ± 8.7*	135.9 ± 10.1	158.7 ± 9.2
Coefficient of biological usefulness	116.3 ± 4.3**	94.4 ± 5.1	110.9 ± 4.9*

Note: *** p ≤ 0,001; ** p ≤ 0,01; * p ≤ 0,05.

Воспроизводительная способность коров изучалась по таким показателям, как продолжительность сервис-периода, продолжительность межотельного периода, индекс осеменения и коэффициент воспроизводительной способности.

В программе Microsoft Excel проводили обработку результатов исследований расчетом основных статистических и биометрических показателей.

Результаты (Results)

Результаты исследования представлены в таблице 1. Молочная продуктивность коров (удой за 305 дней лактации и удой за лактацию) оказался выше у коров первой группы, чем у двух других, на 1097; 208,5 9 кг ($p \leq 0,001$) и на 453,1; 221, 4 кг ($p \leq 0,001$) соответственно при их различных технологиях доения. Значительной разницы содержания сухого вещества в молоке исследуемых групп не наблюдается. Определено наивысшее содержание массовой доли жира в молоке у коров с применением роботизированной системы доения – оно составило 3,71 %. Это больше на 0,03 %, чем при использовании технологии доения коров с помощью доильного зала «Карусель», но при этом содержание массовой доли белка выше и составляет 3,15 %, что больше на 0,14 % и 0,02 % соответственно, чем с использованием доильной системы «Европараллель» и роботизированной системы доения. В группе коров с применением роботизированной системы доения содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) выше, чем в двух других групп, на 0,19 % и 0,07 %. Биологическая эффективность коров (БЭК) выше в первой опытной группе на 30,5 и 7,7, также у этой группы коров коэффициент биологической полноценности (КБП) выше на 21,9 и 5,4 соответственно. Это можно объяснить достаточно высокими удоями за лактацию и большое содержание компонентов в молоке. Живая масса коров во второй опытной группе составила 542,3 кг, что больше, чем в двух других группах, на 10,9 и 5,7 кг соответственно.

Сравнив данные, представленные в таблице 1, можно отметить, что практически все самые низкие показатели оказались во второй опытной группе исследуемых животных, а высокие – в группе коров с беспривязно-боксовым содержанием с добровольной системой доения.

Анализ изменения уровня удоя коров по месяцам лактации показал, что максимальный удой коров во всех исследуемых группах приходится во второй месяц лактации и составил в первой опытной группе 796,12 кг, что больше по сравнению с двумя другими группами на 134,58 и 23,13 кг соответственно. Необходимо также отметить, что снижение удоя лактации за месяц происходит в период третьего месяца лактации в пределах 0,03–1,72 % во всех трех группах животных (таблица 2).

Удой коров на протяжении лактации не одинаковы. Эти изменения можно представить в виде лактационной кривой. Она обусловлена уровнем молочной продуктивности и индивидуальными особенностями физиологического состояния животных, так же условием содержания и уровнем кормления.

Различают 4 типа лактационных кривых (по А. С. Емельянову):

1. Сильная устойчивая – характеризуется высоким стартовым началом и долгое время держится на одном уровне.

2. Сильная, но неустойчивая (двухвершинная) – спадающая после получения высшего удоя и поднимающаяся во второй половине лактации.

3. Высокая, но неустойчивая, быстроспадающая лактация.

4. Устойчивая низкая лактация (характерна для низкопродуктивных коров).

Наиболее продуктивны коровы первого типа лактационных кривых, так как они отличаются и высокой продуктивностью, и хорошим здоровьем. Динамика удоя коров по месяцам лактации представляет объективную оценку удоя на протяжении всей лактации. Она дает возможность увидеть пик продуктивности коров в течение лактации.

Лактационная кривая показана на рис. 1. В первой опытной группе с применением добровольной системы доения наблюдается равномерный удой со второго по третий месяцы лактации, затем – планомерное снижение. Во второй опытной группе с использованием доильной установки «Европараллель» наблюдается повышение удоев во втором и третьем месяцах лактации, затем идет небольшой спад в четвертом и пятом месяцах, а на шестом месяце удои коров снова несколько повышаются. В опытной группе с применением доильного зала «Карусель» пик лактации приходится на второй месяц, как и у двух других групп, а с третьего месяца идет плавный спад молока.

Таким образом, можно сделать вывод, что лактационная кривая во всех трех исследуемых группах коров с использованием роботизированной системы доения, доильной установки «Европараллель» и доильного зала «Карусель» относится к первому типу, т. е. сильная устойчивая.

Наиболее объективным показателем является коэффициент постоянства лактации, который характеризует степень функциональной деятельности молочной железы. О характере лактационной деятельности судят по ее устойчивости. У коров с высокой молочной продуктивностью с выраженными высокими удоями коэффициент постоянства лактации достигает 90–99 %, а у коров с быстро снижающимися удоями – 70–80 %. Учитывая, что в анализируемый период пик наивысшей продуктивности коров отмечен на втором месяце лактации, был рассчитан и проанализирован показатель равномерности лактационной деятельности.

Коэффициент молочности – это один из важных показателей молочной продуктивности, который показывает, какое количество молока получено на 100 кг живой массы животного, и дает информацию о направленности обменных процессов в организме животного. В наших исследованиях этот коэффициент высокий в группе коров с использованием добровольной системы доения и составляет 1350,66 кг, что на 229,44 больше по сравнению с использованием установки доения «Европараллель» и на 51,95 при использовании зала «Карусель» (таблица 3).

Также в таблице 3 представлены результаты исследования коэффициентов постоянства и равномерности лактации. У коров с роботизированной системой доения эти показатели оказались лучше по сравнению с двумя другими группами.

Таблица 2

Изменение удоя лактации коров по месяцам

Месяц лактации	Группы				
	I опытная	II опытная	III опытная	II ± κ I	III ± κ I
1	778,04 ± 11,2	656,24 ± 15,12	758,63 ± 10,54	-126,8	-19,41
2	798,52 ± 10,69	667,94 ± 12,12	789,99 ± 14,96	-134,58	-23,13
	± κ 1, %	+2,5	+1,7	+2,0	
3	798,39 ± 13,57	666,54 ± 14,01	775,19 ± 12,87	-145,75	-33,7
	± κ 2, %	-0,03	-1,72	-1,14	
4	797,88 ± 14,03	650,27 ± 13,28	750,89 ± 11,85	-146,41	-36,79
	± κ 3, %	-0,03	-0,13	-0,43	
5	790,54 ± 16,8	644,84 ± 14,26	733,59 ± 25,42	-144,7	-42,95
	± κ 4, %	-0,27	+1,73	-1,09	
6	782,66 ± 17,5	660,04 ± 16,56	712,81 ± 14,55	-122,62	-34,85
	± κ 5, %	-1,37	+0,03	-0,37	
7	770,74 ± 11,58	648,89 ± 13,86	705,79 ± 12,69	-115,85	-37,95
	± κ 6, %	-14,88	-0,17	-1,47	
8	658,35 ± 14,21	580,51 ± 12,36	696,99 ± 13,54	-48,94	+27,54
	± κ 7, %	-14,88	-7,34	-6,76	
9	508,54 ± 13,5	524,89 ± 11,02	563,23 ± 13,26	+1,35	+9,96
	± κ 8, %	-22,88	-16,48	-24,89	
10	490,74 ± 9,55	381,04 ± 10,06	481,79 ± 11,52	-109,7	-13,95
	± κ 9, %	-3,5	-25,27	-8,00	

Table 2

Change in milk yield of cows lactation by month

Month of lactation	Group				
	1 st experimental	2 nd experimental	3 rd experimental	2 nd ± to 1 st	3 rd ± to 1 st
1	778.04 ± 11.2	656.24 ± 15.12	758.63 ± 10.54	-126.8	-19.41
2	798.52 ± 10.69	667.94 ± 12.12	789.99 ± 14.96	-134.58	-23.13
	± to 1, %	+2.5	+1.7	+2.0	
3	798.39 ± 13.57	666.54 ± 14.01	775.19 ± 12.87	-145.75	-33.7
	± to 2, %	-0.03	-1.72	-1.14	
4	797.88 ± 14.03	650.27 ± 13.28	750.89 ± 11.85	-146.41	-36.79
	± to 3, %	-0.03	-0.13	-0.43	
5	790.54 ± 16.8	644.84 ± 14.26	733.59 ± 25.42	-144.7	-42.95
	± to 4, %	-0.27	+1.73	-1.09	
6	782.66 ± 17.5	660.04 ± 16.56	712.81 ± 14.55	-122.62	-34.85
	± to 5, %	-1.37	+0.03	-0.37	
7	770.74 ± 11.58	648.89 ± 13.86	705.79 ± 12.69	-115.85	-37.95
	± to 6, %	-14.88	-0.17	-1.47	
8	658.35 ± 14.21	580.51 ± 12.36	696.99 ± 13.54	-48.94	+27.54
	± to 7, %	-14.88	-7.34	-6.76	
9	508.54 ± 13.5	524.89 ± 11.02	563.23 ± 13.26	+1.35	+9.96
	± to 8, %	-22.88	-16.48	-24.89	
10	490.74 ± 9.55	381.04 ± 10.06	481.79 ± 11.52	-109.7	-13.95
	± to 9, %	-3.5	-25.27	-8.00	

Таблица 3

Коэффициенты постоянства лактации, равномерности лактационной деятельности и коэффициент молочной продуктивности

Группа	Коэффициент постоянства лактации, %	Коэффициент равномерности лактации, %	Коэффициент молочности, кг
I опытная	99,8 ± 0,32	8,01 ± 0,25	1350,66 ± 0,22
II опытная	98,2 ± 0,63	9,10 ± 0,34	1121,22 ± 0,86
III опытная	94,6 ± 0,51	8,82 ± 0,41	1298,71 ± 0,14

Table 3

The coefficients of persistence of lactation, lactation uniformity of activity and the ratio of milk productivity

Group	The coefficient of persistence of lactation, %	The coefficient of uniformity of lactation, %	The coefficient of milk yield, kg
1 st experimental	99.8 ± 0.32	8.01 ± 0.25	1350.66 ± 0.22
2 nd experimental	98.2 ± 0.63	9.10 ± 0.34	1121.22 ± 0.86
3 rd experimental	94.6 ± 0.51	8.82 ± 0.41	1298.71 ± 0.14

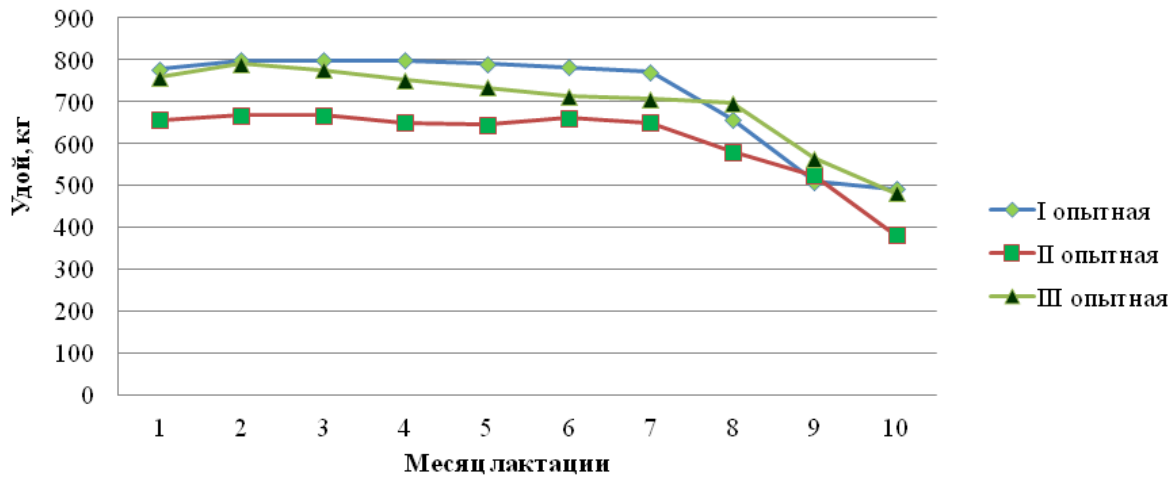


Рис. 1. Лактационная кривая

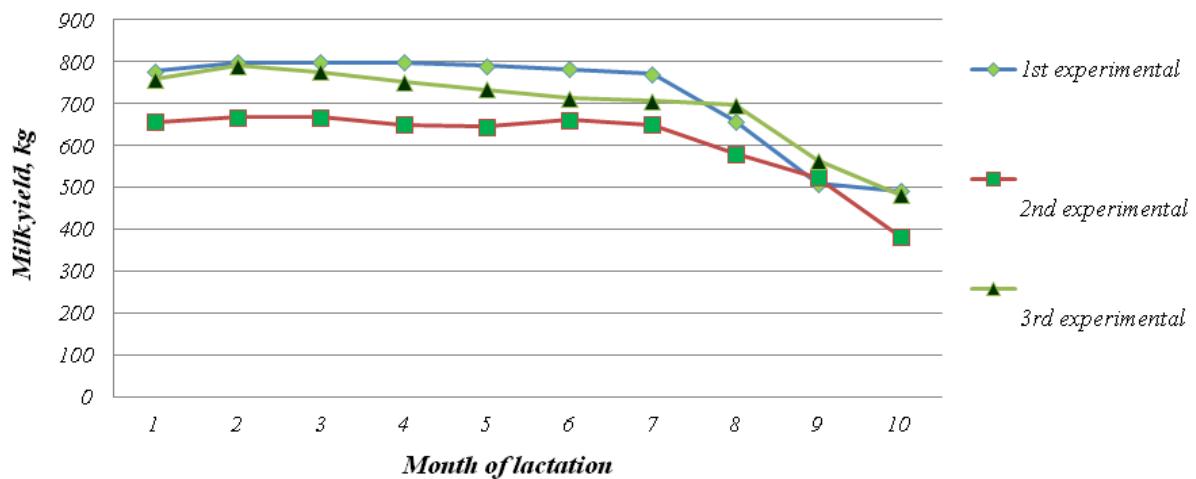


Fig. 1. Lactation curve

Таблица 4
Показатели межотельного цикла коров

Группа	Продолжительность сервис-периода, дней	Продолжительность лактации, дней	Продолжительность стельности, дней	Продолжительность межотельного периода, дней
I опытная	98,7 ± 5,62**	313,9 ± 8,92**	275,2 ± 2,36	373,9 ± 25,56***
II опытная	98,7 ± 5,62**	313,9 ± 8,92**	275,2 ± 2,36	373,9 ± 25,56***
III опытная	98,7 ± 5,62**	313,9 ± 8,92**	275,2 ± 2,36	373,9 ± 25,56***

Примечание: *** $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.Table 4
Indicators of the interbody cycle of cows

Group	Service period length, days	Duration of lactation, days	Duration of pregnancy, days	Duration of interbody period, days
1 st experimental	98.7 ± 5.62**	313.9 ± 8.92**	275.2 ± 2.36	373.9 ± 25.56***
2 nd experimental	98.7 ± 5.62**	313.9 ± 8.92**	275.2 ± 2.36	373.9 ± 25.56***
3 rd experimental	98.7 ± 5.62**	313.9 ± 8.92**	275.2 ± 2.36	373.9 ± 25.56***

Note: *** $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.Таблица 5
Воспроизводительные показатели коров

Группы	Индекс осеменения, доз	Коэффициент воспроизводительной способности, ед.
I опытная	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***
II опытная	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***
III опытная	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***

Примечание: *** $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.

Table 5
Reproduction indicators of cows

Group	Insemination index, doses	Reproducibility factor, units
1 st experimental	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***
2 nd experimental	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***
3 rd experimental	1,52 ± 0,25*	0,98 ± 0,04***

Note: *** $p \leq 0,001$; ** $p \leq 0,01$; * $p \leq 0,05$.

Таблица 6
Оплодотворяемость коров от осеменения, %

Количество осеменения	I опытная группа	II опытная группа	III опытная группа
I	65,1	56,6	61,2
II	27,4	26,8	24,8
III	7,5	16,6	14,0

Table 6
The impregnation rate of the cows from insemination, %

Number of inseminations	1 st experimental group	2 nd experimental group	3 rd experimental group
I	65.1	56.6	61.2
II	27.4	26.8	24.8
III	7.5	16.6	14.0

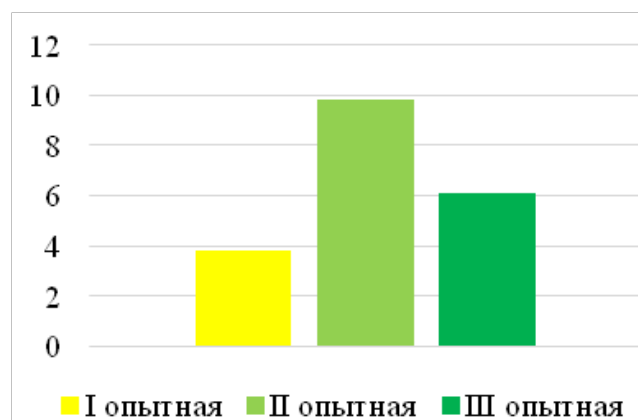


Рис. 2. Процент трудных отелов

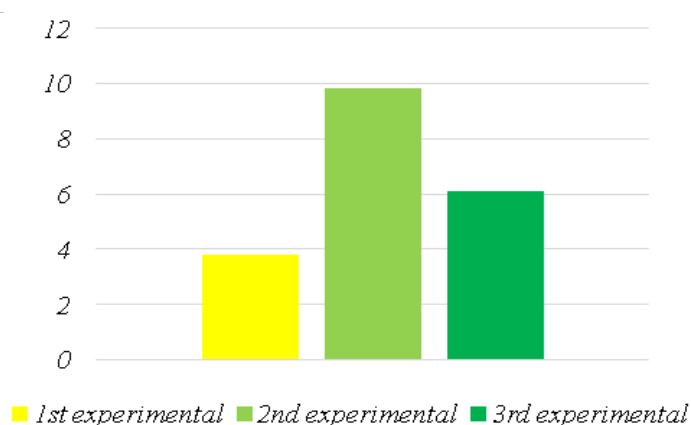


Fig. 2. Percent of difficult calving

Эффективность воспроизводства определяется основными факторами, такими как показатель индекса осеменения, показатель межотельного периода, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности.

В таблице 4 показаны результаты исследований. Продолжительность сервис-периода и межотельного периода выше установленных норм во всех трех группах исследуемых коров, т. е. когда увеличивается сервис-период, то растет и продолжительность межотельного периода, следовательно, и лактации в целом. И именно этим можно объяснить, что при увеличении сервис-периода прибавляется количество молока, полученного за законченную лактацию, но при этом уменьшается величина среднесуточного удоя за саму лактацию и за время лактации между отелами. У коров второй опытной группы при доении с помощью установки «Европараллель» продолжительность лактации оказалась более длинной, нежели у двух других групп, и составила 347,8 дней. Это больше на 34,05 дня ($p \leq 0,01$). Период стельности коров составляет в среднем 285 дней – этот показатель относительно постоянный, следовательно, у коров в исследуемых группах находится в пределах нормы.

Проанализировав данные таблицы 5 видно, что показатель результативности осеменения – индекс осеменения (число осеменений на одну стельность) в первой группе оптимальный и равен 1,52 доз, во второй группе – хороший (1,70 доз), в третьей – удовлетворительный (1,92 доз). Коэффициент воспроизводительной способности в опытных группах варьируется от 0,90 до 0,98, при норме от 1 и более.

Лучшие показатели по оплодотворяемости от осеменения коров в первой опытной группе (таблица 6). В целом можно сказать, что большинство коров оплодотворяются с первого осеменения во всех исследуемых группах.

У коров во второй опытной группе проходят самые трудные отелы по сравнению с двумя другими группами (рис. 2). Живая масса новорожденных телят во II и III опытных группах значительно не отличается по сравнению с I опытной группой (рис. 3).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Полученные нами данные позволяют сделать вывод, что при использовании добровольной системы доения коров при беспривязно-боксовом содержании коров чернопестрой породы все исследуемые показатели воспроизводительных качеств (межотельный период, сервис-период,

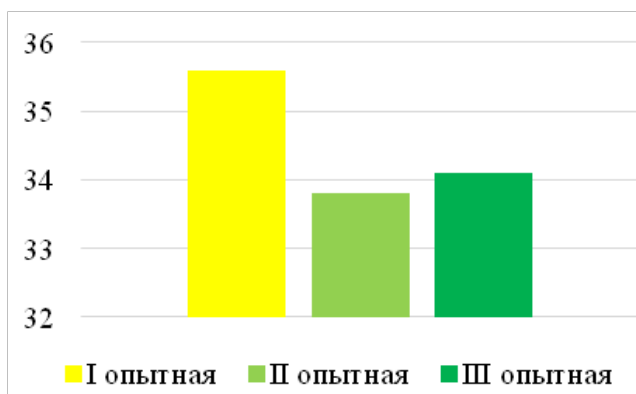


Рис. 3. Живая масса телят при рождении

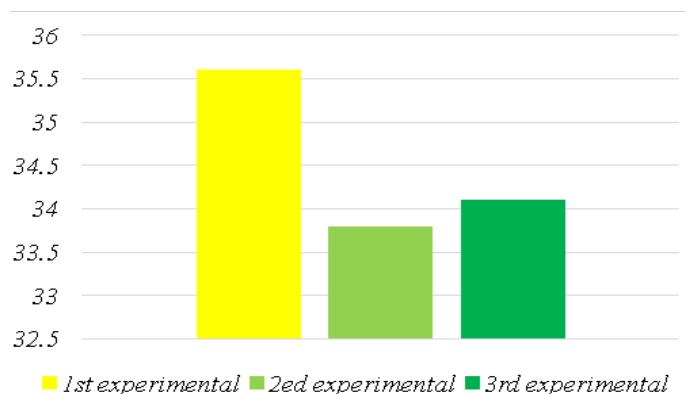


Fig. 3. Live mass of calves at birth

индекс осеменения, коэффициент воспроизводительной способности) и молочной продуктивности (удой за лактацию, удой за 305 дней, массовая доля жира, содержание сухого вещества, СОМО, БЭК, КБП, коэффициенты

молочности, равномерности и постоянства лактации), за исключением содержания массовой доли белка, превосходят показатели коров, которых доили с использованием установки «Европараллель» и доильного зала «Карусель».

Библиографический список

- Горелик О. В., Харлап С. Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (54). С. 86–91.
- Горелик О. В., Неверова О. П., Харлап С. Ю. Хозяйственно-полезные качества коров при разных условиях содержания // Сборник Материалов национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. Санкт-Петербург, 2018. С. 31–34.
- Горелик О. В., Федосеева Н. А., Кныш И. В. Молочная продуктивность коров голштинских линий черно-пестрого скота // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (56). С. 99–105.
- Лоретц О. Г., Горелик О. В., Харлап С. Ю., Неверова О. П., Павлова Я. С. Влияние роботизации доения на эффективность производства молока на промышленном комплексе // Вестник биотехнологии. 2019. № 2 (19). С. 9.
- Любимов А. И., Мартынова Е. Н., Кислякова Е. М., Воробьева С. Л., Исупова Ю. В., Березкина Г. Ю., Юдин В. М., Ястребова Е. А., Басс С. П., Азимова Г. В., Ачкасова Е. В. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства. Ижевск, 2018. 171 с.
- Морозова Н. И., Садиков Р. З., Жарикова О. В. Технология доения коров в системе VMS добровольного доения роботом // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2016. № 4 (32). С. 37–40.
- Позднякова В. Ф., Федосеева Н. А., Тиминская И. А. Молочная продуктивность коров голштинской породы при применении робота-дойера компании Delaval // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 2. С. 141–144.
- Симакова К. С., Назарова К. П., Коробейникова Л. П. Технология доения коров на молочно-товарных фермах при разных технологиях содержания и доильных установках // Сборник научных трудов студентов Ижевской ГСХА. Ижевск, 2018. С. 336–338.
- Тяпугин Е. А., Сереброва И. С., Абрамова Н. И. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения // Владимирский земледелец. 2016. № 4 (78). С. 45–46.
- Федосеева Н. А., Санова З. С., Ананьева Е. В. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 149–154.
- Чеченихина О. С., Степанова Ю. А. Молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от технологии получения молока // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (39). С. 160–164.
- Andrea P., Donato C., Francesco M., Luigi S. Estimating efficiency in automatic milking systems // Journal of Engineering for rural development. Jelgava. 2017. Vol. 16. Pp. 736–741. DOI: 10.22616/ERDev2017.16.N148.
- Kudrin M. R., Berezkina G. Yu., Shklyayev A. L., Shuvalova L. A., Deryushev I. A. Post-mortem indices of black-and white breed // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2019. Article number 72034.
- Petrovska S., Jonkus D. Milking technology influence on dairy cow milk productivity and quality // Engineering for rural development. Jelgava. 2014. Vol. 29. Pp. 83–93.
- Tangorra F. M., Zaninelli M. Effect of robotic and conventional milking on milk yield and milk composition of primiparous cows // Physiological and Technical Aspects of Machine Milking: materials of the conference. Nitra, Slovakia, 2005. Pp. 301–302.

Об авторах:

Кристина Поликарповна Назарова¹, аспирант, ORCID 0000-0001-6589-2474, AuthorID 1089493; +7 950 178-76-15, kris.nazarova1995@yandex.ru

Галина Юрьевна Березкина¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства, ORCID 0000-0002-5704-5571, AuthorID 273854; +7 912 769-34-32, g-berezkina@mail.ru

¹ Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

Milk productivity and reproductive performance of black and white cows, depending on the technology of milk production

K. P. Nazarova¹✉, G. Yu. Berezkina¹

¹ Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia

✉ E-mail: kris.nazarova1995@yandex.ru

Abstract. Milking cows is the final stage, which determines the effectiveness of milk production with all other issues resolved. The number of dairy farms equipped with modern milking machines is growing in the republic. Simultaneously with the increase in milk productivity of cows, the task is to use the least labor-intensive and energy-intensive technologies for milk production. At the same time, the health and tranquility of cows is a prerequisite for this, it is necessary to use modern technologies. **The purpose** is to study the impact of milking technology on the level of milk productivity, milk quality and reproductive indicators of cows. The object of the study is cows of black-and-pesky breed in the leading tribal farms of the Vavozhskiy district of the Udmurt Republic – collective farm (APC) named after Michurin and APC collective farm “Kolos”. **Methods.** Three groups of cows were formed using the pair-analog method: 1st group – loose-box keeping of cows using a robotic milking system, 2nd – loose-box keeping using milking machines “Evroparallel”, 3rd – loose-box keeping using the technology of milking cows through the milking parlor “Karusel”. **Results.** Thus, in case of careless-box content and use of robotic milking plant, cows of black and pesky breeds outnumbered cows, which were fed using “Evroparallel” plant and milking technology with the help of milking hall “Karusel” on all indicators of dairy productivity investigated by us (except for content of mass fraction of protein in milk) and reproduction qualities. **Scientific novelty.** Milking machines of outdated designs do not quite meet the physiological state of the animals, which leads to the loss of milk, premature start of cows and the incidence of mastitis. Thus, in the Udmurt Republic, new farms and complexes are being built, which are equipped with modern automated milking equipment, which excludes direct human participation in the process of obtaining milk, thereby increasing the quality and quantity of milk. **Keywords:** milk production, milk quality, lactation, interbody period, insemination index, milking technology, cow biological efficiency, pregnancy, reproductive rate.

For citation: Nazarova K. P., Berezkina G. Yu. Molochnaya produktivnost' i vosproizvoditel'nyye pokazateli korov chernopestroy porody v zavisimosti ot tekhnologii polucheniya moloka [Milk productivity and reproductive performance of black and white cows, depending on the technology of milk production] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 01 (204). Pp. 51–59. DOI: ... (In Russian.)

Paper submitted: 11.11.2020.

References

- Gorelik O. V., Kharlap S. Yu. Molochnaya produktivnost' korov v zavisimosti ot usloviy soderzhaniya [Dairy productivity of cows depending on the conditions of keeping] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 1 (54). Pp. 86–91. (In Russian.)
- Gorelik O. V., Neverova O. P., Kharlap S. Yu. Khozyaystvenno-poleznye kachestva korov pri raznykh usloviyakh soderzhaniya [Economic and useful qualities of cows under different conditions of keeping] // Sbornik materialov natsional'noy nauchnoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM. Saint Petersburg, 2018. Pp. 31–34. (In Russian.)
- Gorelik O. V., Fedoseyeva N. A., Knysh I. V. Molochnaya produktivnost' korov golshtinskikh liniy cherno-pestrogo skota [Dairy productivity of cows of Holstein lines of black-and-white cattle] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 3 (56). Pp. 99–105. (In Russian.)
- Loretts O. G., Gorelik O. V., Kharlap S. Yu., Neverova O. P., Pavlova Ya. S. Vliyaniye robotizatsii doyeniya na effektivnost' proizvodstva moloka na promyshlennom komplekse [Impact of milking robotics on the efficiency of milk production in the industrial complex] // Vestnik biotekhnologii. 2019. No. 2 (19). P. 9. (In Russian.)
- Lyubimov A. I., Martynova E. N., Kislyakova E. M., Vorob'yeva S. L., Isupova Yu. V., Berezkina G. Yu., Yudin V. M., Yastrebova E. A., Bass S. P., Azimova G. V., Achkasova E. V. Geneticheskiy potentsial krupnogo rogatogo skota razlichnogo

- ekogeneza i yego realizatsiya v usloviyakh promyshlennogo i traditsionnogo proizvodstva [Genetic potential of cattle of various ecogenesis and its realization in the conditions of industrial and traditional production]. Izhevsk, 2018. 171 p. (In Russian.)
6. Morozova N. I., Sadikov R. Z., Zharikova O. V. Tekhnologiya doyeniya korov v sisteme VMS dobrovol'nogo doyeniya robotom [Cow milking technology in the VMS system of voluntary milking by a robot] // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva. 2016. No. 4 (32). Pp. 37–40. (In Russian.)
 7. Pozdnyakova V. F., Fedoseyeva N. A., Timinskaya I. A. Molochnaya produktivnost' korov golshtinskoy porody pri primeneni robotov-doyara kompanii Delaval [Dairy productivity of Holstein cows using the Delaval robot milker] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 2. Pp. 141–144. (In Russian.)
 8. Simakova K. S., Nazarova K. P., Korobeynikova L. P. Tekhnologiya doyeniya korov na molochno-tovarnykh fermakh pri raznykh tekhnologiyakh soderzhaniya i doil'nykh ustanovkakh [Technology of milking cows on dairy farms with different technologies of maintenance and milking units] // Sbornik nauchnykh trudov studentov Izhevskoy GSKHA. Izhevsk, 2018. Pp. 336–338. (In Russian.)
 9. Tyapugin E. A., Serebrova I. S., Abramova N. I. Produktivnoye dolgoletie korov cherno-pestroy porody pri razlichnykh sposobakh soderzhaniya i tekhnologiyakh doyeniya [Productive longevity of black-and-white cows with different methods of keeping and milking technologies] // Vladimirskiy zemledelets. 2016. No. 4 (78). Pp. 45–46. (In Russian.)
 10. Fedoseyeva N. A., Sanova Z. S., Anan'yeva E. V. Robotizatsiya – zalog uspeshnogo razvitiya molochnogo skotovodstva Kaluzhskoy oblasti [Robotization is the key to the successful development of dairy cattle breeding in the Kaluga region] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. No. 2. Pp. 149–154. (In Russian.)
 11. Chechenikhina O. S., Stepanova Yu. A. Molochnaya produktivnost' korov raznogo genotipa v zavisimosti ot tekhnologii polucheniya moloka [Milk productivity of cows of different genotypes depending on the technology of milk production] // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. No. 2 (39). Pp. 160–164. (In Russian.)
 12. Andrea P., Donato C., Francesco M., Luigi S. Estimating efficiency in automatic milking systems // Journal of Engineering for rural development. Jelgava. 2017. Vol. 16. Pp. 736–741. DOI: 10.22616/ERDev2017.16.N148.
 13. Kudrin M. R., Berezkina G. Yu., Shklyaev A. L., Shuvalova L. A., Deryushev I. A. Post-mortem indices of black-and white breed // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2019. Article number 72034.
 14. Petrovska S., Jonkus D. Milking technology influence on dairy cow milk productivity and quality // Engineering for rural development. Jelgava. 2014. Vol. 29. Pp. 83–93.
 15. Tangorra F. M., Zaninelli M. Effect of robotic and conventional milking on milk yield and milk composition of primiparous cows // Physiological and Technical Aspects of Machine Milking: materials of the conference. Nitra, Slovakia, 2005. Pp. 301–302.

Authors' information:

Kristina P. Nazarova¹, postgraduate, ORCID 0000-0001-6589-2474, AuthorID 1089493; +7 950 178-76-15, kris.nazarova1995@yandex.ru

Galina Yu. Berezkina¹, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of the department of technology for processing livestock products, ORCID 0000-0002-5704-5571, AuthorID 273854; +7 912 769-34-32, g-berezkina@mail.ru

¹ Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia