

Научная статья

УДК 636.271.084:636.271.082.4

doi:10.35694/YARCX.2025.72.4.014

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

А. С. Бушкарева¹, Н. А. Шаехова², Е. А. Пивоварова³, О. В. Филинская⁴, А. Л. Буканов⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

Автор, ответственный за переписку: Надежда Алексеевна Шаехова,
n.muraveva@yarcx.ru, ORCID 0009-0003-9828-6608

Реферат. В статье оценены показатели молочной продуктивности и воспроизводительные качества по последней законченной лактации у коров ярославской породы в одном из племязаводов Ярославской области. Объект исследования – дойные коровы ярославской породы в количестве 756 голов, в обработку не вошли 2 головы, имеющие 6 отёлов. По результатам исследований выявлено, что максимальные удои за 305 дней лактации наблюдались у коров после третьего отёла – 9722 кг молока ($P \geq 0,999$) с достоверно высокими показателями выхода молочного жира и белка – $407,5 \pm 6,6$ кг ($P \geq 0,999$) и 328,9 кг ($P \geq 0,99$) соответственно. Наибольшая белкомолочность отмечена у коров после первого отёла (3,43%), показатель жирномолочности с возрастом увеличивался, проявляя наибольшие значения в молоке коров после четвертого отёла – 4,39% ($P \geq 0,99$). В среднем первое осеменение тёлочек ярославской породы осуществляется в 14–16-месячном возрасте живой массой 389,8 кг. Возраст первого отёла приходится на 24,6 месяцев. Установлено, что среди исследуемых коров после первого отёла самый ранний возраст первого плодотворного осеменения – 14,7 месяцев и наибольшая живая масса 392,2 кг. Продолжительность сервис-периода составила в среднем 124,3 дней, сухостойного периода – 55,1 дней, межотельный период – 400 дней. Коэффициент воспроизводительной способности коров составил в среднем по выборке 0,94, а индекс плодовитости – 50,3%, что является оптимальным показателем и указывает на хорошую плодовитость маточного поголовья коров ярославской породы. Между удоем и индексом плодовитости, удоем и коэффициентом воспроизводительной способности выявлена отрицательная взаимосвязь ($r = -0,32$, $r = -0,38$ соответственно ($P \geq 0,999$)). Следовательно, с повышением удоя воспроизводительная способность коров снижается, что связано с увеличением интенсивности их использования и возрастом сервис-периода.

Ключевые слова: ярославская порода, молочная продуктивность, возраст в отёлах, принадлежность к линии, корреляция, коэффициент воспроизводительной способности, индекс плодовитости

MILK PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF YAROSLAVL BREED COWS

A. S. Bushkareva¹, N. A. Shaekhova², E. A. Pivovarova³, O. V. Filinskaya⁴, A. L. Bukanov⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Yaroslavl State Agrarian University, Yaroslavl, Russia

Author responsible for the correspondence: Nadezhda A. Shaekhova,
n.muraveva@yarcx.ru, ORCID 0009-0003-9828-6608

Abstract. The article assessed the indicators of milk productivity and reproductive qualities for the last completed lactation in cows of the Yaroslavl breed in one of the breeding plants of the Yaroslavl region. The object of the study was milk cows of the Yaroslavl breed in the amount of 756 heads, 2 heads with 6 calvings were not included in the processing. According to the results of the research, maximum milk yields for 305 days of lactation were observed in cows after the third calving – 9722 kg of milk ($P \geq 0,999$) with significantly high milk fat and protein yields – 407.5 ± 6.6 kg ($P \geq 0,999$) and 328.9 kg ($P \geq 0,99$), respectively. The highest milk protein content was noted in cows after the first calving (3.43%), the butterfat percentage increased with age, showing the highest values in cows' milk after the fourth calving – 4.39% ($P \geq 0,99$). On average, the first insemination of heifers of the Yaroslavl breed was carried out at the age of 14–16 months with a live weight of 389.8 kg. The age of the first calving was at 24.6 months. It was found that among the cows under study after the first calving, the earliest age of the first fruitful insemination was 14.7 months and the largest live weight was 392.2 kg. The duration of the service period was on average 124.3 days, the dry period – 55.1 days, the calving interval – 400 days. The reproductive capacity rate of cows averaged 0.94 in the sample, and the fertility index was 50.3%, which is the optimal indicator and indicates good fertility of the breeding stock of cows of the Yaroslavl breed. A negative relationship ($r = -0.32$, $r = -0.38$, respectively ($P \geq 0,999$)) was found between milk yield and fertility index, milk yield and

reproductive capacity coefficient. Consequently, with an increase in milk yield the reproductive capacity of cows decreases, which is associated with an increase in the intensity of their use and an increase in the service period.

Keywords: *Yaroslavl breed, milk productivity, age at calving, lineage, correlation, reproductive capacity coefficient, fertility index*

Финансирование: исследования выполнены при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках научно-исследовательской работы (Рег. № 125052006206-5).

Введение. Экономическая эффективность производства молока, реализация генетического потенциала продуктивности и интенсивность селекционных мероприятий основаны на повышении уровня воспроизводительных качеств коров и сохранности молодняка [1; 2; 3]. Так, по данным В. А. Стрельцова, увеличение периода между отёлами на один день ведёт к достоверному снижению суточного удоя на 9,3% [4].

Для оценки воспроизводительных качеств маточного поголовья в молочном скотоводстве используют большое число показателей. Наиболее распространёнными и часто применяемыми в зоотехнической науке и практике являются: возраст первого осеменения тёлки и отёла коров, продолжительность сервис-периода и межотельного периода, выход телят на 100 коров, коэффициент воспроизводительной способности, индекс плодовитости, жизнеспособность телят и др. [5; 6].

В настоящее время достоверно установлено, что наравне с ростом молочной продуктивности, наблюдается некоторое снижение воспроизводительных способностей и продолжительности хозяйственного использования коров дойных стад. По данным исследований отмечается отклонение от оптимальных значений таких показателей, как продолжительность сухостойного и сервис-периода (на 15–20% и 30–50% соответственно). Данный фактор приводит к снижению эффективности селекционно-племенной работы из-за замедления интенсивности воспроизводства [7; 8; 9].

Продолжительность продуктивного использования напрямую зависит от скороспелости тёлки, то есть от возраста достижения ими половой и физиологической зрелости [10]. Помимо паратипических факторов, на воспроизводительную систему и её успешное функционирование, в том числе на возраст репродуктивного использования животных, прямое влияние оказывает и их наследственность [11; 12; 13; 14].

От правильно организованного процесса воспроизводства стада зависит не только сохранение поголовья, но и замена выбывших животных более продуктивными.

По результатам различных исследований можно судить, что воспроизводительные качества в совокупности с наследственностью, породой, живой массой, возрастом, условиями кормления и содержания и другими

факторами оказывают достоверное влияние на молочную продуктивность коров. Получение более скороспелых животных, способствующих снижению затрат на их кормление и содержание, позволяет увеличить валовое количество продукции за тот же промежуток времени [15; 16].

Таким образом, изучение воспроизводительных качеств коров в разрезе дойного стада с учётом возраста животных и их линейной принадлежности является актуальным.

Цель исследований – изучение молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров ярославской породы в условиях племенного хозяйства.

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены в АО «Племзавод Ярославка» Ярославской области. Объектом исследования явились чистопородные коровы ярославской породы, а также улучшенных генотипов с долей кровности от 25% до 87,5% по голштинской породе. Общая выборка составила 756 голов. Отбор был проведён методом сплошного обследования, в выборку были включены коровы, закончившие лактацию на 01 января 2025 года. В соответствии с целью были определены следующие задачи: распределить отобранных коров по возрасту в отёлах; оценить по последней законченной лактации показатели молочной продуктивности (удой, кг; МДЖ, %; молочный жир, кг; МДБ, %; молочный белок, кг) и воспроизводительные качества (живая масса при первом плодотворном осеменении, кг; возраст первого плодотворного осеменения, месяцев; возраст первого отёла, месяцев; сервис-период, дней; сухостойный период, дней; межотельный период, дней; коэффициент воспроизводительной способности (КВС); индекс плодовитости, %); проанализировать воспроизводительные качества коров в разрезе линий по последней законченной лактации; оценить корреляционную взаимосвязь между показателями молочной продуктивности и воспроизводительными качествами коров исследуемой выборки. В обработку не вошли коровы в количестве 2 голов, имеющие 6 отёлов.

Основными биометрическими параметрами, используемыми в расчётах, явились: средняя арифметическая, ошибка средней арифметической, среднек-

Таблица 1 – Распределение коров маточного стада АО «Племзавод Ярославка» по возрасту в отёлах

Показатель	Количество коров, гол.	Распределение коров по возрасту в отёлах						Средний возраст в отёлах
		1	2	3	4	5	6	
Всего, гол.	756	275	264	163	44	8	2	2,0
%	100	36,4	34,9	21,5	5,8	1,1	0,3	

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в АО «Племзавод Ярославка» с учётом возраста в отёлах

Возраст в отёлах	п	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		МДЖ, кг		МДБ, %		МДБ, кг	
		X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1	275	8874±115,6	16,8	4,22±0,02	11,5	370,2±7,9	14,8	3,43±0,02	4,1	303,7±7,0	16,0
2	264	8303±96,7***	18,2	4,08±0,03***	10,1	336,9±4,1***	18,8	3,38±0,01*	3,6	281,0±3,3**	18,6
3	163	9722±163,6***	19,6	4,16±0,03	10,6	407,5±6,6***	18,9	3,37±0,01**	5,0	328,9±4,9**	17,6
4	44	9040±227,8	16,5	4,39±0,06**	9,5	397±10,3*	17,0	3,32±0,03**	6,8	300,5±8,1	17,8
5	8	9740±758,3	20,6	4,22±0,15	9,6	414,0±43,0	27,0	3,25±0,03***	2,8	317,1±26,7	22,3
В среднем	754	8870±77,8	19,2	4,15±0,02	10,5	366,7±3,4	20,4	3,36±0,01	5,6	299,1±2,6	19,2

Примечание: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999 в сравнении со средними значениями коров по первому отёлу.

Таблица 3 – Воспроизводительные качества коров в АО «Племзавод Ярославка» с учётом возраста в отёлах

Возраст в отёлах	п	Возраст при осеменении, мес.		Возраст при отёле, мес.		Живая масса при осеменении, кг		Продолжительность сервис-периода, дн.		Продолжительность сухостойного периода, дн.		Межотельный период (МОП), дн.		Коэффициент воспроизводительной способности	
		X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1	275	14,7±0,06	10,1	24,3±0,07	7,1	392,2±0,7	4,1	127,2±3,3	64,1	59,8±1,0	38,7	394,8±3,8	21,0	0,96±0,01	14,4
2	264	15,0±0,10*	10,0	24,6±0,12*	6,9	388,3±0,9***	5,7	124,3±3,4	58,4	52,6±0,6***	27,9	401,7±4,2	23,2	0,94±0,01	15,0
3	163	14,8±0,12	10,2	24,7±0,17*	8,4	378,9±1,3***	5,0	116,9±4,6	54,0	54,2±1,2***	30,1	396,7±5,7	20,0	0,96±0,02	14,8
4	44	15,7±0,21***	9,8	25,2±0,25***	7,1	373,9±2,0***	5,3	125,2±7,8	51,9	57,1±2,3	36,3	411,9±8,7	19,4	0,93±0,05	17
5	8	16,3±0,62*	11,0	25,7±0,80	8,9	366,9±4,2***	5,0	115,6±11,0	43,0	57,5±5,8	47,7	390,9±11,7	14,9	1,02±0,03	8,9
В среднем	754	15,0±0,05	10,4	24,6±0,07	8,3	389,8±0,6	4,3	124,3±2,0	60,9	55,1±0,6	30,6	400,1±3,05	21,9	0,94±0,01	14,7

Примечание: * – P ≥ 0,95; *** – P ≥ 0,999 в сравнении со средними значениями коров по первому отёлу.

вадратическое отклонение, коэффициент вариации, коэффициент корреляции (r) и её ошибка. Достоверность анализируемых показателей устанавливали с использованием критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований. Как видно из таблицы 1, на момент проведения исследования основной массив дойного стада в АО «Племзавод Ярославка» составляли животные, имеющие 1–2 отёла. Общее поголовье первотёлок составило 275 голов, или 36,4%. Поголовье коров, имеющих два отёла, составило 264 головы, или 34,9% от размера общей выборки.

Количество животных старшего возраста (в отёлах) было представлено гораздо меньшим поголовьем. Оно закономерно уменьшалось от 163 (коровы, имеющие три лактации) до 2 голов (коровы с 6-ю лактациями). Средний возраст в отёлах всей выборки составил 2,0 отёла.

Показатели молочной продуктивности коров в АО «Племзавод Ярославка» в целом по выборке и с учётом возраста в отёлах представлены в таблице 2.

Поголовье дойного стада характеризуется высоким уровнем молочной продуктивности. Средний удой коров за 305 дней лактации по всей выборке составил $8870 \pm 77,8$ кг молока с массовой долей жира $4,15 \pm 0,02\%$ и белка $- 3,36 \pm 0,01\%$.

Проводя анализ молочной продуктивности коров дойного стада АО «Племзавод Ярославка» с учётом возраста в отёлах, можно отметить снижение уровня удоя у более старших животных. Максимальные удои за 305 дней лактации, согласно полученным данным, наблюдались у коров после третьего отёла (на третьей лактации) – $9722 \pm 163,6$ кг молока ($P \geq 0,999$) с достоверно высокими показателями выхода молочного жира и белка, значения по которым составили $407,5 \pm 6,6$ кг ($P \geq 0,999$) и $328,9 \pm 4,9$ кг ($P \geq 0,99$) соответственно.

При увеличении возраста коров процентное содержание жира в молоке возрастало, максимальные его значения выявлены у коров после 4-го отёла ($4,39 \pm 0,06\%$; $P \geq 0,99$).

Относительно массовой доли белка наблюдалось достоверное снижение показателя с увеличением возраста коров. Наибольшая белкомолочность отмечена у коров после первого отёла, при этом среднее значение составило $3,43 \pm 0,02\%$, наименьшее значение выявлено у коров после пятого отёла – $3,25 \pm 0,03\%$ ($P \geq 0,999$).

Анализируя показатель относительной изменчивости, показывающей вариабельность признаков и их отселекционированность в стаде, необходимо отметить, что наиболее консолидированными признаками в исследуемой выборке являются жирномолочность и белкомолочность, значение коэффициента не превышает 11,5%. По показателю удоя за 305 дней лактации коэффициент вариации составил от 16,5 до 20,5%.

Воспроизводительные качества анализируемой выборки коров, принадлежащих АО «Племзавод Ярославка», отражены в таблицах 3 и 4.

Из данных таблицы 3 следует, что в племенном хозяйстве в среднем первое осеменение тёлочек ярославской породы проводят в 14–16-месячном возрасте. При первом осеменении учитывают живую массу и развитие животного. Считают нормальным, если к моменту осеменения тёлки имеют живую массу на уровне 65–70% массы полновозрастных коров (третий отёл и более). В исследуемой выборке средняя живая масса при первом осеменении составила $389,8 \pm 0,6$ кг, что составляет 65% от массы взрослых коров. Самый ранний возраст при первом осеменении (в 14,7 месяцев) выявлен у коров первого отёла, которые имеют наибольшую живую массу при осеменении – $392,2 \pm 0,7$ кг.

Для определения уровня молочной продуктивности коров большое значение имеет их возраст по первому отёлу. Раннее осеменение сказывается на дальнейшем их росте и развитии, получении мелких телят, снижении молочной продуктивности. Такие коровы впоследствии при раздое нередко выравнивают удои, но потери молока за первые лактации не компенсируются. У исследуемых коров возраст первого отёла приходится в среднем на $24,6 \pm 0,07$ месяца.

Данные показатели соответствуют биологической норме коров стада, при этом показатели изменчивости в исследуемом стаде по этим признакам имеют относительно низкую вариабельность – в среднем 8,3%.

Продолжительность сервис-периода у коров ярославской породы составляет в среднем $124,3 \pm 2,0$ дня, то есть плодотворное осеменение у них приходится на четвёртый месяц после отёла, что ещё раз подтверждает научно обоснованную закономерность увеличения сервис-периода у высокопродуктивных коров. Наименьший показатель наблюдается у коров по третьему и пятому отёлу – $116,9 \pm 2,0$ дня, то есть плодотворное

Таблица 4 – Показатели выхода телят и плодовитости коров ярославской породы в АО «Племзавод Ярославка»

Возраст в отёлах	n	Выход телят, %		Стельность, мес.		Индекс плодовитости, %	
		X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1	274	92,6±0,65	12,9	9,31±0,05	23	49,7±0,28	11,1
2	264	93,8±0,77	13,3	9,34±0,06	26	50,1±0,31	10,3
3	162	95,1±0,86*	11,6	9,24±0,08	20	50,1±0,29	7,5
4	46	95,3±1,68	12,0	9,51±0,13	22	51,0±0,48*	6,5
5	8	96,5±3,16	9,2	9,37±0,18	25	48,8±1,24	7,2
В среднем	754	94,0±0,74	12,6	9,34 ± 0,06	24,3	50,3±0,34	10,8

Примечание: * – $P \geq 0,95$ в сравнении со средними значениями коров по первому отёлу.

Таблица 5 – Воспроизводительные качества коров в разрезе линий по последней законченной лактации

Линия предка (отца)	Возраст в отёлах		Возраст первого осеменения, мес.		Возраст первого отёла, мес.		Живая масса при первом осеменении, кг		Продолжительность сервис-периода, дн.		Продолжительность сухостного периода, дн.		Межотельный период (МОП), дн.		Коэффициент воспроизводительной способности		Индекс плодovitости, %	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Вис Бэк Айдиал (n = 391)	1,9±0,05	49,8	14,4±0,06	9,0	24,0±0,08	6,6	392±0,8	4,2	108±4,6	64,0	58±1,0	26,4	385±4,8	18,9	0,97±0,01	14,0	50±0,3	10,0
Рефлекшн Соверинг (n = 201)	2,0±0,05	41,8	14,6±0,09	9,0	24,5±0,15**	8,8	391±1,1	4,1	113±4,8	51,2	56±1,4	29,8	373±4,6	14,8	0,99±0,01	11,7	51±0,5	12,0
Монтвик Чифтейн (n = 30)	2,1±0,15	40,2	14,9±0,23*	10,3	24,7±0,46	8,8	387±2,8	4,1	104±8,0	38,4	61±3,7	30,4	387±12,0	15,5	0,99±0,02	9,1	51±0,6	5,2
Вольный (n = 18)	1,4±0,17	48,7	16,0±0,35***	9,3	25,6±0,39***	6,4	382±2,6**	2,9	107±15,3	35,1	58±5,6	24,0	374±17,5	11,5	0,98±0,04	11,0	48±0,8*	4,5
Мурат (n = 3)	2,7±0,33	21,6	17,7±0,33***	3,3	27,0±0,58***	3,7	401±6,5	2,8	101±38,4	65,6	65±7,1	19,1	389±35,5	15,8	0,96±0,08	15,9	47±1,7	6,4
Март (n = 15)	3,3±0,28	33,7	16,6±0,38***	9,1	27,2±0,78***	11,1	374±4,0***	4,1	96±17,4	65,1	65±5,5	30,3	396±24,0	21,8	0,96±0,05	18,4	47±1,5	12,1
Добрый (n = 30)	2,3±0,20	46,8	16,8±0,29***	9,5	26,4±0,27***	5,7	380±2,7***	3,9	103±9,7	44,0	60±4,8	37,3	390±20,5	24,7	0,97±0,03	16,7	48±1,3	12,8
Жилет (n = 43)	1,8±0,14	50,0	16,6±0,20***	8,0	26,0±0,26***	6,7	389±2,3	3,9	98±8,0	41,7	53±2,1*	20,0	368±7,5	10,4	1,00±0,02	9,7	50±0,6	5,8
Чародей (n = 16)	3,7±0,18	18,8	16,6±0,32***	7,9	26,4±0,47***	7,2	375±4,9***	5,2	119±18,7	63,0	56±2,8	20,3	354±8,5**	9,6	0,94±0,02	9,1	48±0,7*	5,9
Марс (n = 7)	1,0±0,0	0,0	16,8±0,51***	8,0	26,7±0,40***	4,1	384±2,8**	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999 в сравнении со средними значениями коров линии Вис Бэк Айдиал.

осеменение у них приходится на четвёртый месяц после отёла, что ещё раз подтверждает научно обоснованную закономерность увеличения сервис-периода у высокопродуктивных коров. Наименьший показатель наблюдается у коров по третьему и пятому отёлу – $116,9 \pm 4,6$ и $115,6 \pm 11,0$ дней соответственно.

Продолжительность сухостойного периода в пределах биологической нормы и составляет в среднем по стаду $55,1 \pm 0,6$ дней. Достоверно наименьшая продолжительность сухостойного периода выявлена у коров после второго отёла, значение составило $52,6 \pm 0,6$ дней ($P \geq 0,999$). С увеличением возраста коров данный показатель возрастает.

Межотельный период у исследуемых животных в среднем составил $400,1 \pm 3,05$ дней, максимальное его значение выявлено у коров по второму и четвертому отёлу, что связано с удлинённым сервис-периодом.

Коэффициент воспроизводительной способности коров составил в среднем по выборке $0,94 \pm 0,01$, что является оптимальным показателем и указывает на хорошую плодовитость маточного поголовья коров ярославской породы. Наиболее высокий показатель КВС выявлен у коров в возрасте пятого отёла – $1,02 \pm 0,03$.

В таблице 4 представлены показатели, характеризующие плодовитость коров ярославской породы в исследуемом племзаводе.

В среднем выход телят по группе исследуемых коров составляет $94,0 \pm 0,74\%$, при этом наибольшие значения данного показателя наблюдаются с третьего ($P \geq 0,95$) по пятый отёл – от 95 до 96%.

Индекс плодовитости у исследуемых коров составил по группе $50,3 \pm 0,34\%$, что является показателем хорошей плодовитости. Достоверно наибольшее значение данного индекса отмечено у коров по четвертому отёлу – $51,0 \pm 0,48\%$ ($P \geq 0,95$). Далее наблюдается незначительное снижение плодовитости коров, обусловленное влиянием возраста на репродуктивную систему животных.

На поддержание высокого уровня продуктивности на протяжении нескольких лактаций влияют не только паратипические факторы, но и наследственность животных. В связи с этим были проанализированы воспроизводительные качества коров с учётом продолжительности продуктивного периода и в зависимости от принадлежности к линии (табл. 5).

Коровы исследуемой выборки происходят от 10-ти линий (три линии голштинской породы крупного рогатого скота и 7 линий ярославской породы крупного рогатого скота). Распределение коров с учётом линейной принадлежности указывает на непродолжительное использование животных в стаде, независимо от их происхождения. Основной массив коров имеет не более двух отёлов, за исключением животных, принадлежащих линиям ярославской породы – Марта и Чародея, в которых средняя продолжительность использования коров составила $3,3 \pm 0,28$ и $3,7 \pm 0,18$ отёла соответственно.

Коровы, принадлежащие линиям голштинской породы (Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн), быстрее достигают нужной живой массы для осеменения и имеют более ранний возраст первого плодотворного осеменения, который в среднем приходится на 14–15 месяцев ($P \geq 0,95$). Коровы, происходящие от линий ярославской породы (Вольный, Мурат, Март, Марс, Добрый, Жилет, Чародей), более позднеспелые, что обусловлено влиянием породы, в среднем их возраст плодотворного осеменения приходится на 16–18 месяцев ($P \geq 0,999$).

По показателю сервис-периода значительных различий в значениях у коров разных линий не выявлено, в среднем плодотворное осеменение после отёла приходилось на 3–4 месяц межотельного периода, что свойственно высокопродуктивным коровам.

При оценке индекса плодовитости (ИП) и КВС выявлено, что коровы, принадлежащие линиям голштинской породы, имели более высокие значения рассматривае-

Таблица 6 – Корреляционная взаимосвязь между показателями молочной продуктивности и воспроизводительными качествами коров ярославской породы

Показатель	Коэффициент корреляции
Удой, кг × МДЖ, %	$-0,13 \pm 0,03^{***}$
Удой, кг × МДБ, %	$-0,01 \pm 0,04$
МДЖ, % × МДБ, %	$0,10 \pm 0,04^{**}$
Удой, кг × Возраст первого отёла, мес.	$-0,20 \pm 0,03^{***}$
Удой, кг × Живая масса при первом плодотворном осеменении, кг	$0,11 \pm 0,03^{**}$
Удой, кг × Сервис-период, дн.	$0,68 \pm 0,02^{***}$
Удой, кг × Сухостойный период, дн.	$-0,12 \pm 0,03^{**}$
Удой, кг × Межотельный период, дн.	$0,41 \pm 0,03^{***}$
Удой, кг × КВС	$-0,39 \pm 0,03^{***}$
Удой, кг × ИП, %	$-0,32 \pm 0,03^{***}$
Возраст первого осеменения, мес. × Возраст первого отёла, мес.	$0,73 \pm 0,02^{***}$
Возраст первого отёла, мес. × ИП, %	$-0,43 \pm 0,03^{***}$
Возраст первого отёла, мес. × КВС	$0,01 \pm 0,04$

Примечание: ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

мых показателей, в среднем 51% и 0,97–0,99 соответственно, что обусловлено более ранним возрастом первого отёла.

У коров, принадлежащих линиям ярославской породы, индекс плодовитости находился в пределах 47–50% ($P \geq 0,95$), а коэффициент воспроизводительной способности – от 0,96 до 1,0, что также указывает на хорошие воспроизводительные качества и плодовитость коров. Самый низкий показатель коэффициента воспроизводительной способности выявлен у коров линии Чародея – $0,94 \pm 0,02$.

В таблице 6 представлена корреляционная взаимосвязь между показателями молочной продуктивности и воспроизводительными качествами коров ярославской породы по последней законченной лактации.

Слабая отрицательная взаимосвязь у исследуемых коров наблюдается между удоем и жирномолочностью ($r = -0,13 \pm 0,03$, $P \geq 0,999$), а между удоем и белкомолочностью взаимосвязь практически отсутствует ($r = -0,01$). Между жирномолочностью и белкомолочностью характер корреляционной взаимосвязи изменяется в слабую положительную сторону, имея значение $r = 0,10 \pm 0,04$ ($P \geq 0,99$).

В исследуемой выборке незначительное влияние на уровень удоев оказывает возраст первого отёла, при этом коэффициент корреляции между вышеуказанными показателями имел слабо отрицательное значение $r = -0,20 \pm 0,03$ ($P \geq 0,999$).

Положительная корреляция отмечается между живой массой при первом плодотворном осеменении и уровнем удоев. Так, коэффициент составил $r = 0,11 \pm 0,03$ ($P \geq 0,99$), что подтверждает важность соблюдения условия по достижению подходящей живой массы в целях осуществления плодотворного осеменения тёлочек и реализации ими в продуктивном возрасте высоких уровней удоя.

Между показателями удоя и сервис-периода выявлена средняя положительная корреляция со значением коэффициента $r = 0,68 \pm 0,02$ ($P \geq 0,999$).

Между удоем и такими показателями воспроизводства, как индекс плодовитости и коэффициент воспроизводительной способности, выявлена отрицательная взаимосвязь, корреляция составила $r = -0,32 \pm 0,03$ ($P \geq 0,999$) и $r = -0,39 \pm 0,03$ ($P \geq 0,999$) соответственно. Следовательно, с повышением удоя воспроизводительная способность коров снижается, что связано с увеличением интенсивности их использования и возрастанием сервис-периода.

Таким образом, при проведении селекционно-племенной работы с целью сохранения оптимальных значений продуктивных и воспроизводительных качеств в исследуемой выборке необходимо учитывать сложившиеся корреляционные взаимосвязи.

Выводы. Коровы исследуемой выборки имеют высокие показатели удоя, проявляя их максимальные значения после третьего отёла. При этом у коров с высокими показателями удоя отмечается более продолжительный сервис-период и период между отёлами. В целом показатели воспроизводительных качеств у коров ярославской породы находятся в пределах биологической нормы. Наибольшие значения индекса плодовитости у исследуемых коров сохраняются на протяжении 2–4 отёлов, далее идёт снижение показателя, что связано с влиянием возраста на репродуктивную функцию.

Более ранний возраст первого осеменения и, следовательно, отёла, имеют коровы, принадлежащие линиям голштинской породы. Однако коровы, происходящие из линий ярославской породы, имеют более продолжительный срок хозяйственного использования, что обусловлено влиянием породы.

Таким образом, при интенсивной селекции высокопродуктивных ярославских коров на обильномолочность и в целях повышения воспроизводительных качеств главным является соблюдение сроков плодотворного осеменения коров и тёлочек, что будет способствовать сокращению затрат на их выращивание, ежегодному получению потомства, поддержанию репродуктивной функции и высоких показателей молочной продуктивности.

Список источников

1. Фураева Н. С., Зверева Е. А., Воробьева С. С. [и др.] Селекционно-племенные мероприятия по совершенствованию и сохранению ярославской породы крупного рогатого скота в Российской Федерации на 2024–2030 годы : монография. Ярославль : Ярославский государственный аграрный университет, 2025. 254 с. ISBN 978-5-98914-293-4. EDN RTSMMI.
2. Москаленко Л. П., Фураева Н. С., Зверева Е. А., Муравьева Н. А. Совершенствование методов разведения молочных пород крупного рогатого скота. Ярославль : ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2018. 304 с. ISBN 978-5-98914-206-4. EDN ZFFDXF.
3. Тамарова Р. В., Ухов Е. И. Биологические особенности молочного скота и повышение эффективности его разведения в условиях интенсификации животноводства Ярославской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025. Т. 26, № 2. С. 369–378. DOI 10.30766/2072-9081.2025.26.2.369-378. EDN PVFXRF.
4. Стрельцов В. А. Влияние продолжительности межотельного периода на молочную продуктивность коров // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3 (91). С. 31–35. DOI 10.52691/2500-2651-2022-91-3-31-35. EDN XJURBN.
5. Федосенко Е. Г. Воспроизводительные качества коров разных пород // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. № 61. С. 67–73. DOI 10.24411/2078-1318-2020-14067. EDN QSKWRI.
6. Стефаниди М. С. Анализ показателей продуктивности и воспроизводительных качеств коров с учётом кровности и происхождения // Вестник АПК Верхневолжья. 2020. № 4 (52). С. 36–39. DOI 10.35694/YARCX.2020.52.4.007. EDN XHCNYN.
7. Гринчук М. А., Нестерова Ю. А. Влияние воспроизводительных качеств на молочную продуктивность коров симментальской породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2 (54). С. 178–184. DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-178-184. EDN CVEYLD.
8. Мухтаров А., Бакай Ф. Р., Кровикова А. К. Динамика некоторых показателей воспроизводительных качеств у коров с разными индексами постоянства лактации // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12 (126). DOI 10.23670/IRJ.2022.126.78. EDN QCOAUM.

9. Семенов В. Г., Майкотов А. Н., Толстова С. Л. [и др.] Система направленного воспроизводства в формировании высокопродуктивных стад коров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4 (15). С. 73–81. DOI 10.17022/38x7-my43. EDN SMWQAC.

10. Бушкарева А. С., Пивоварова Е. А., Шаехова Н. А. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров ярославской породы крупного рогатого скота // Актуальные проблемы экономики, образования и общества : сб. науч. тр. по материалам V Национальной науч.-практ. конф., Ярославль, 05 июня 2025 года. Ярославль : Ярославский государственный аграрный университет, 2025. С. 28–32. EDN YNNRFD.

11. Белозерцева С. Л., Петрухина Л. Л. Воспроизводительные качества и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. Т. 50, № 5. С. 47–55. DOI 10.26898/0370-8799-2020-5-5. EDN EBVARG.

12. Ишмухаметова Д. Р. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров первого отела в зависимости от их линейной принадлежности // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 1 (33). С. 34–37. EDN FJHCUS.

13. Kharlap S. Yu., Rebezov M. B., Gritsenko S. A. [et al.] Dynamics of reproductive qualities of cows depending on the productive longevity // Agrarian Science. 2022. No. 7-8. P. 93–97. DOI 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-93-97. EDN TPQRNR.

14. Титова С. В. Сравнительная оценка коров разной линейной принадлежности по их продуктивности и воспроизводительным качествам // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25, № 5. С. 889–898. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.5.889-898. EDN UOFDFU.

15. Шаехова Н. А., Бушкарева А. С., Филинская О. В., Пивоварова Е. А. Оценка продуктивных признаков коров ярославской породы // Биология в сельском хозяйстве. 2025. № 2 (47). С. 28–31. EDN AJCHNZ.

16. Дунин И. М., Аджигбеков К. К., Козанков А. Г. [и др.] Воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы // Зоотехния. 2023. № 1. С. 36–38. DOI 10.25708/ZT.2022.53.25.010. EDN QHMYCE.

References

1. Furaeva N. S., Zvereva E. A., Vorob'eva S. S. [i dr.] Selekcionno-plemennye meropriyatiya po sovershenstvovaniyu i sohraneniyu yarovskoy porody krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii na 2024–2030 gody : monografiya. Yaroslavl' : Yaroslavskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2025. 254 s. ISBN 978-5-98914-293-4. EDN RTSMMI.

2. Moskalenko L. P., Furaeva N. S., Zvereva E. A., Murav'eva N. A. Sovershenstvovanie metodov razvedeniya molochnyh porod krupnogo rogatogo skota. Yaroslavl' : FGBOU VO «Yaroslavskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2018. 304 s. ISBN 978-5-98914-206-4. EDN ZFFDXF.

3. Tamarova R. V., Ukhov E. I. Biologicheskie osobennosti molochnogo skota i povyshenie effektivnosti ego razvedeniya v usloviyah intensivizatsii zhivotnovodstva Yaroslavskoj oblasti // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2025. Т. 26, № 2. С. 369–378. DOI 10.30766/2072-9081.2025.26.2.369-378. EDN PVFXRF.

4. Strel'tsov V. A. Vliyaniye prodolzhitel'nosti mezhotel'nogo perioda na molochnuyu produktivnost' korov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2022. № 3 (91). С. 31–35. DOI 10.52691/2500-2651-2022-91-3-31-35. EDN XJURBN.

5. Fedosenko E. G. Vosproizvoditel'nye kachestva korov raznyh porod // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 61. С. 67–73. DOI 10.24411/2078-1318-2020-14067. EDN QSKWRI.

6. Stefanidi M. S. Analiz pokazatelej produktivnosti i vosproizvoditel'nyh kachestv korov s uchyotom krovnosti i proiskhozhdeniya // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2020. № 4 (52). С. 36–39. DOI 10.35694/YARCX.2020.52.4.007. EDN XHCNPN.

7. Grinchuk M. A., Nesterova Yu. A. Vliyaniye vosproizvoditel'nyh kachestv na molochnuyu produktivnost' korov simmental'skoj porody // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2021. № 2 (54). С. 178–184. DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-178-184. EDN CVEYLD.

8. Mukhtarov A., Bakaj F. R., Krovikova A. K. Dinamika nekotoryh pokazatelej vosproizvoditel'nyh kachestv u korov s raznymi indeksami postoyanstva laktacii // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2022. № 12 (126). DOI 10.23670/IRJ.2022.126.78. EDN QCOAUM.

9. Semenov V. G., Majkotov A. N., Tolstova S. L. [i dr.] Sistema napravlennogo vosproizvodstva v formirovanii vysokoproduktivnyh stad korov // Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2020. № 4 (15). С. 73–81. DOI 10.17022/38x7-my43. EDN SMWQAC.

10. Bushkareva A. S., Pivovarova E. A., Shaekhova N. A. Molochnaya produktivnost' i tekhnologicheskie svoystva moloka korov yarovskoj porody krupnogo rogatogo skota // Aktual'nye problemy ekonomiki, obrazovaniya i obshchestva : sb. nauch. tr. po materialam V Nacional'noj nauch.-prakt. konf., Yaroslavl', 05 iyunya 2025 goda. Yaroslavl' : Yaroslavskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2025. С. 28–32. EDN YNNRFD.

11. Belozertseva S. L., Petrukhnina L. L. Vosproizvoditel'nye kachestva i molochnaya produktivnost' korov cherno-pestroj porody v zavisimosti ot linejnoy prikladzhnosti // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2020. Т. 50, № 5. С. 47–55. DOI 10.26898/0370-8799-2020-5-5. EDN EBVARG.

12. Ishmukhametova D. R. Pokazateli molochnoj produktivnosti i vosproizvoditel'nyh kachestv korov pervogo otela v zavisimosti ot ih linejnoy prikladzhnosti // Vestnik Kurganskij GSKHA. 2020. № 1 (33). С. 34–37. EDN FJHCUS.

13. Kharlap S. Yu., Rebezov M. B., Gritsenko S. A. [et al.] Dynamics of reproductive qualities of cows depending on the productive longevity // Agrarian Science. 2022. No. 7-8. P. 93–97. DOI 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-93-97. EDN TPQRNR.

14. Titova S. V. Sravnitel'naya ocenka korov raznoj linejnoy prikladzhnosti po ih produktivnosti i vosproizvoditel'nyh kachestvam // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2024. Т. 25, № 5. С. 889–898. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.5.889-898. EDN UOFDFU.

15. Shaekhova N. A., Bushkareva A. S., Filinskaya O. V., Pivovarova E. A. Ocenka produktivnyh priznakov korov yarovskoj porody // Biologiya v sel'skom hozyajstve. 2025. № 2 (47). С. 28–31. EDN AJCHNZ.

16. Dunin I. M., Adzhigbekov K. K., Kozankov A. G. [i dr.] Vosproizvoditel'nye kachestva korov krasno-pestroj porody // Zootekhnika. 2023. № 1. С. 36–38. DOI 10.25708/ZT.2022.53.25.010. EDN QHMYCE.

Сведения об авторах

Анна Сергеевна Бушкарева – кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета ветеринарии и зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spm-код: 6483-0520.

Надежда Алексеевна Шаехова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 5115-5831.

Екатерина Андреевна Пивоварова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 6248-6867.

Оксана Владимировна Филинская – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 2172-0721.

Александр Леонидович Буканов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 3814-6062.

Information about the authors

Anna S. Bushkareva – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Veterinary and Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 6483-0520.

Nadezhda A. Shaekhova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 5115-5831.

Ekaterina A. Pivovarova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 6248-6867.

Oksana V. Filinskaya – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Professor of the Department of Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 2172-0721.

Aleksandr L. Bukanov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 3814-6062.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.