

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.3.273-282>

УДК 636.082.1: 636.271

Значение паратипических факторов в формировании продуктивного долголетия красных горбатовских коров

© 2019. О.В. Руденко ✉

Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», с.п. Селекционной Станции, Нижегородская область, Российская Федерация

Исследования проведены на базе племенного завода ОАО «Абабковское» Нижегородской области. Для изучения влияния паратипических факторов на показатели продуктивного долголетия коров красной горбатовской породы сформирована электронная база из животных, выбывших из стада в период 2006-2015 гг. в количестве 518 голов, проведен анализ с использованием метода группировок животных. Исследованиями установлено, что увеличение удоя за первую лактацию приводит к удлинению продуктивной жизни ($r = 0,17$). Лучшие показатели (5,70 лактации) отмечены у первотёлок с удоём 5001-6000 кг молока. Пожизненная продуктивность и удой за первую лактацию имели слабую положительную связь ($r = 0,30$). Дольше всех в стаде (5,58 лактации) использовали коров с продуктивностью за лучшую лактацию 5001-6000 кг молока. В целом между этими показателями наблюдалась средняя положительная связь ($r = 0,48$). Сила влияния удоя за наивысшую лактацию на пожизненный удой составила 22,47% ($F > F_{с}$). В условиях сохранения генофонда красной горбатовской породы рекомендуемый раздой первотёлок должен составлять 4000-5000 кг молока. Рост молочной продуктивности в последующие лактации способствует удлинению срока хозяйственного использования коров и повышению других продуктивных показателей. Половина животных в стаде (50,7%) имели коэффициент молочности 751-1000 кг молока на каждые 100 кг живой массы. В этой группе наблюдался самый высокий уровень живой массы (455 кг, $p < 0,001$) и хозяйственного использования (4,95 лактации, $p < 0,001$). Большое влияние на продолжительность продуктивного долголетия красных коров оказала живая масса при первом отёле (сила влияния 19,6%, $F > F_{с}$). Наиболее оптимальной для красных горбатовских коров является живая масса при первом отёле не ниже 460 кг. Низкая масса приводит к быстрому выбытию животных из стада.

Ключевые слова: коровы, удой, пожизненная продуктивность, живая масса, коэффициент молочности

Благодарности: Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (тема АААА-Б17-217020750006-6).

Конфликт интересов: автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Руденко О.В. Значение паратипических факторов в формировании продуктивного долголетия красных горбатовских коров. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(3):273-282. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.3.273-282>

Поступила: 25.03.2019

Принята к публикации: 06.05.2019

Опубликована онлайн: 18.06.2019

The importance of paratypical factors in the formation of productive longevity of red Gorbatov cows

© 2019. Oksana V. Rudenko ✉

Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture - branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, the settlement of Breeding station, Nizhny Novgorod region, Russian Federation

The research was carried out on the basis of the breeding farm «Ababkovskoe» Nizhny Novgorod region. In the period of 2006-2015 518 heads of animals dropped out the herd. They formed the electronic database for studying the influence of paratypical factors on indicators of productive longevity of red Gorbatov cows. The analysis involving the method of grouping animals had been carried out. In the course of the study it was established that the increase in milk yield during the first lactation lead to an extension of productive life ($r = 0.17$). The best indicators (5.70 lactations) were observed in first-calf heifers having the yield of 5001-6000 kg of milk. Lifetime production and milk yield during the first lactation had a weak positive relation ($r = 0.30$). Cows with productivity of 5001-6000 kg of milk during the best lactation had the longest productive use (5.58 lactations). In general, there was an average positive relation between these indicators ($r = 0.48$). Power of influence of the highest lactation milk yield on the lifetime milk yield was 22.47% ($F > F_{с}$). In conditions of the red Gorbatov breed gene pool preservation the recommended milk yield for the first-calf heifers should be 4000-5000 kg of milk. The growth of milk production in subsequent lactations resulted in extension of the economic use of cows and increase in other productive indicators. Half of the animals in the herd (50.7%) had a coefficient of milk yield 751-1000 kg of milk per every 100 kg of live weight.

In this group there was the highest level of live weight (455 kg, $p < 0,001$) and economic use (4.95 lactations, $p < 0,001$). Great influence on the duration of red cow productive longevity had live weight during the first calving (power of influence 19.6% $F > F_{\alpha}$). The most optimal live weight for red Gorbатов cows during the first calving is not less than 460 kg. Low weight leads to a rapid drop out of animals from the herd.

Key words: cows, milk productivity, lifetime milk yield, live weight, coefficient of milk-yield

Acknowledgement: scientific work was performed in the framework of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky (theme АААА-Б17-217020750006-6).

Conflict of interest: the author stated that there was no conflict of interest.

For citation: Rudenko O.V. The importance of paratypical factors in the formation of productive longevity of red Gorbатов cows. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2019;20(3):273-282. (In Russ.). <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.3.273-282>

Received: 25.03.2019

Accepted for publication: 06.05.2019

Published online: 18.06.2019

Генетический потенциал продуктивного долголетия крупного рогатого скота молочно-направленного продуктивности велик и составляет более 12-15 лет. Хозяйственное использование животных на протяжении 5-6 лактаций, несомненно, позволяет в значительной степени сократить расходы на их выращивание и осуществлять выбраковку низкопродуктивных животных в достаточно раннем возрасте [1]. Поэтому продолжительность использования высокопродуктивных животных во многом определяет экономическую эффективность молочного скотоводства [2]. Племенные предприятия при этом могут повысить свою рентабельность за счёт большей реализации племенного молодняка [3, 4].

А.И. Любимов, А.С. Чукавин и др. [5] отмечают, что длительно используемые в стаде коровы являются надёжным критерием оценки крепости конституции и продуктивных показателей. В настоящее время в связи со снижением среднего возраста использования животных крупного рогатого скота всех пород признак долголетия коров становится особенно актуальным.

Одной из отечественных пород крупного рогатого скота, обладающих рядом уникальных признаков и свойств, является красная горбатовская. Высокая жирность молока (4,1-4,2%), мелкодисперсность молочного жира, устойчивость к лейкозу и туберкулёзу и другие положительные характеристики делают возможным вовлечь эту породу в дальнейший селекционный процесс крупного рогатого скота [6]. Молекулярно-генетическое исследование по микросателлитным маркерам, проведённое В.В. Волковой и др. [7], подтвердило генетическую уникальность красной горбатовской породы.

Средняя продолжительность хозяйственного использования красных горбатовских коров, по данным ООО «Нижегородское» по племенной работе Нижегородской области, составила 3,7 лактации. Животные красной горбатовской породы отличаются крепостью конституции, вследствие этого продолжительность их хозяйственного использования значительно превышает аналогичный показатель других пород области (чёрно-пёстрая – 2,5 и швицакая – 3,28 лактации). По нашему мнению, это связано с лучшей адаптацией красного горбатовского скота к местным условиям кормления, что выражается в повышенной резистентности к различным заболеваниям. Данная особенность выгодно отличает горбатовских коров от специализированных молочных пород.

Цель исследований – изучить влияние паратипических факторов на показатели продуктивного долголетия коров красной горбатовской породы.

Материал и методы. Исследования проводили на базе племенного завода ОАО «Абабковское» Павловского района Нижегородской области по красной горбатовской породе. Объектом изучения явились коровы, выбывшие из стада в период 2006-2015 гг. Для этого сформирована электронная база данных животных в количестве 518 голов, и проведён анализ с использованием метода группировок животных. Влияние молочной продуктивности, живой массы и коэффициента молочности на показатели долголетия коров определяли методом однофакторного дисперсионного анализа. Статистическую значимость разницы между показателями групп определяли по критерию Ньюмена-Кейлса для множественного сравнения¹. Достоверность коэффициента корреляции определяли по критерию Стьюдента.

¹Гланц Стентон Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.

Биометрическую обработку проводили с использованием программного пакета MS Excel-2007.

Результаты и их обсуждение. В структуре стада ОАО «Абабковское» Павловского района Нижегородской области первотёлки занимают всего пятую часть (рис.), что сви-

детельствует о невысоких темпах обновления стада. Наибольшая доля – 26% представлена полновозрастными животными 4-5 лактации, которые имеют, как правило, максимальные удои. Есть в стаде и долгожители: 5% коров закончили 8-9 лактацию, а 1% – 10 лактацию и старше.

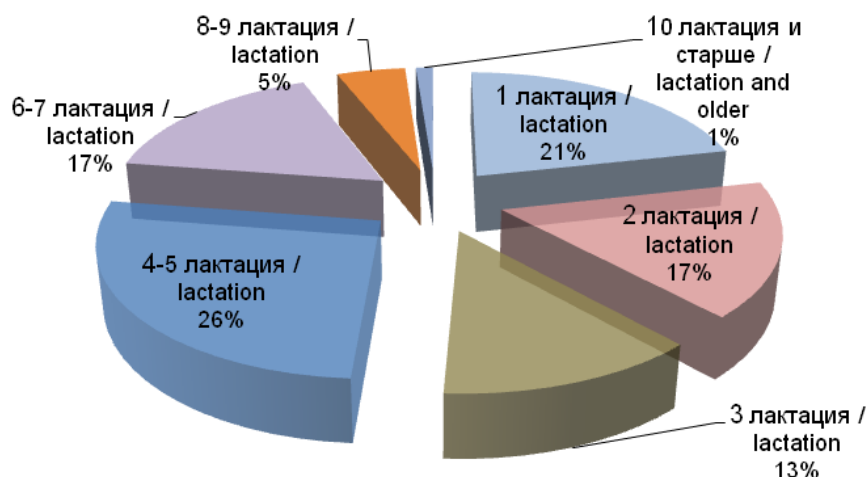


Рис. Структура стада красной горбатовской породы в ОАО «Абабковское» Павловского района Нижегородской области /

Fig. The structure of the red Gorbатов breed herd «Ababkovskoe» Nizhny Novgorod region

Основной причиной выбытия коров красной горбатовской породы, как и в других породах, являются гинекологические заболевания и яловость, их доля в ОАО «Абабковское» составила 29,0%, в отличие от чёрнопёстрой породы, в которой эти заболевания являются причиной выбраковки животных в 40% случаев и более [8, 9]. Различные травмы составляют 12,3% от всех причин выбытия коров в хозяйстве, маститы довольно редки в красной горбатовской породе, с таким диагнозом было выбраковано из стада 15,9% коров с колебаниями от 6,7 до 18,5% в различные месяцы года. Также достаточно редко встречаются у горбатовского скота заболевания конечностей, в структуре причин выбытия они занимают 8%. По причине низкой продуктивности на племенном заводе за прошедший год не было выбраковано ни одной коровы, так как основной задачей данного предприятия является сохранение генетического разнообразия породы.

Основным фактором, определяющим рентабельность производства в молочном скотоводстве, является уровень молочной продуктивности коровы. Поэтому продуктивность, показанная ею в первую лактацию, во многом

определяет её дальнейшую судьбу. Хозяйства предпочитают оставлять первотёлок с высокой продуктивностью в надежде, что такую высокую продуктивность они будут получать и в дальнейшем. Однако коровы, давшие большие удои в первую лактацию, часто имеют отклонения в воспроизводительной функции и заболевания конечностей, что обусловлено несоответствием условий внешней среды с внутренними потребностями организма. Вследствие этого такие первотёлки выбывают из стада после первой или второй лактаций [10, 11]. Показатель пожизненной продуктивности животных занимает всё большее значение в селекции молочного скота многих развитых стран. Р.Ф. Oltenacu и D.M. Broom [12] предполагают, что в скором будущем индекс пожизненной прибыли животных в Великобритании может возрасти до 80%, уменьшая соответственно отбор только по молочной продуктивности.

Д.М. Казаков и С.Г. Белокуров [13] в ходе проведённых исследований делают вывод, что для коров костромской породы оптимальным является уровень молочной продуктивности 3001-4000 кг молока в первую лактацию, при этом срок их продуктивного использования составит 5,59 лактации.

Проведённый нами анализ показал, что удои коров красной горбатовской породы за первую лактацию более 6000 кг молока не зарегистрированы, почти половина первотёлок (48,3%) имели удои 3001-4000 кг.

Удой за первую лактацию имеет слабую положительную связь с пожизненной продуктивностью ($r = 0,30$) и продолжительностью продуктивного использования ($r = 0,17$), оба коэффициента корреляции достоверны ($p < 0,001$). Удой на 1 день жизни тесно связан с продуктивностью коров за первую лактацию, коэффициент корреляции между этими признаками составил 0,49 ($p < 0,001$).

У первотёлок красной горбатовской породы максимальные значения всех показателей отмечены при продуктивности 5001-6000 кг молока (табл. 1). Однако пожизненный удой и продолжительность продуктивного использования не имели статистически значимых различий со средними показателями по популяции, влияния удоя за первую лактацию на эти показатели не установлено. Это связано с высокой изменчивостью исследуемых показателей, коэффициент изменчивости продолжительности хозяйственного использования коров колеблется в группах от 43,2 до 58,7%, пожизненной продуктивности – от 48,7 до 73,1%.

Разница между группами по удою на 1 день жизни и 1 день лактации имела низкий порог значимости ($p \leq 0,05$). Исключение составляла первая группа с удоем за первую лактацию до 2000 кг, которая имела удой в расчёте на 1 день жизни гораздо ниже, чем другие группы, разница с ними статистически значима. Данный факт свидетельствует о неполной реализации генетического потенциала данной уникальной отечественной породы. При улучшении условий внешней среды животные данной популяции способны положительно реагировать на изменения, повышая продуктивность и долголетие. С другой стороны, у животных красной горбатовской породы частота гинекологических заболеваний, заболеваний вымени и конечностей гораздо ниже, чем у других пород, например чёрно-пёстрой или швицкой, что даёт возможность проводить браковку животных по уровню продуктивности, поэтому коровы с низкими удоями выбывают из стада раньше. Исследованиями установлено, что первотёлки, показавшие хорошие результаты, часто имели высокие удои и за последующие лактации, взаимосвязь между удоями за первую и наивысшую лактации средняя положительная ($r = 0,36$, $p < 0,001$).

Рассматривая влияние удоя за лучшую лактацию на продуктивное использование коров, можно выделить животных с продуктивностью 5001-6000 кг молока – 5,58 лактации, однако разница со средним по стаду не достоверна. Дальнейшее повышение продуктивности животных приводит к снижению продолжительности жизни коров (табл. 2).

В целом наблюдается средняя положительная связь между удоем за наивысшую лактацию и продолжительностью жизни. Так, у красной горбатовской породы коэффициент корреляции между этими признаками составил 0,48 ($p < 0,001$). Большое влияние имеет удой за наивысшую лактацию на пожизненный удой, сила влияния составила 22,47% ($F > F_{st}$).

Изменчивость продолжительности хозяйственного использования коров колеблется в группах с различным удоем за наивысшую лактацию от 39,3 до 49,7%, пожизненной продуктивности – от 32,9 до 52,6%.

Установлена тенденция увеличения как пожизненной продуктивности, так и удоев в расчёте на 1 день жизни и на 1 день лактации при росте удоя за наивысшую лактацию. Тесная положительная связь обнаружена между удоем за наивысшую лактацию и пожизненной продуктивностью ($r = 0,60$, $p < 0,001$), а также удоем на 1 день жизни ($r = 0,79$; $p < 0,001$). Максимальные значения показателей молочной продуктивности коров красной горбатовской породы наблюдали при удоях 6001-7000 кг.

Факт повышения срока хозяйственного использования красных горбатовских коров при росте молочной продуктивности свидетельствует об их высокой адаптационной способности и генетическом потенциале, который на данный момент не реализован. У коров чёрно-пёстрой породы, как правило, наблюдается обратная ситуация. Так, по данным И.Ф. Юмагузина [14], наиболее длительным сроком хозяйственного использования отличались первотёлки с удоем до 5000 кг молока – 2,68 лактации, дальнейшее повышение продуктивности приводило к снижению продуктивного долголетия. Корреляционный анализ, проведённый Н.М. Рудишиной и И.В. Штыревой [15], выявил достоверное влияние уровня удоя коров за первую лактацию на продолжительность их хозяйственного использования ($r = -0,45$ при $p < 0,001$). Таким образом, чем меньше удой коров за первую лактацию, тем больше продуктивное долголетие.

Таблица 1 - Влияние удоя за первую лактацию на показатели хозяйственного использования коров ($\bar{X} \pm m$) /
Table 1 - Influence of milk yield during the first lactation on indicators of cow economic use ($\bar{X} \pm m$)

Удой за 1-ю лактацию, кг / Milk yield during the first lactation, kg	Поголовье, гол. / Number of heads, heads	Продуктивное долголетие, лакт. / Productive longevity, lact.	Удой за высшую лактацию, кг / Milk yield t during the highest lactation, kg	Пожизненный удой, кг / Lifetime milk yield, kg	Удой на 1 день жизни, кг / Milk yield per 1 day of life, kg	Удой на 1 день лактации, кг / Milk yield per 1 day of lactation, kg
1001-2000	6	2,87±0,8	1288±220	8108±3021	2,9±0,64	13,6±1,00
2001-3000	85	4,94±0,25	4037±92	19667±959	5,8±0,20	12,7±0,25
3001-4000	240	4,82±0,14	4341±41	18006±572	6,3±0,11	13,2±0,13
4001-5000	127	4,28±0,17	4585±47	17874±779	6,6±0,15	13,9±0,20
5001-6000	14	5,07±0,74	5248±100	21267±2931	6,9±0,42	14,4±0,49
В среднем по стаду / The average for the herd	-	4,72±0,10	4416±31	17902±408	6,4±0,08	13,2±0,10

Таблица 2 - Влияние удоя за высшую лактацию на показатели хозяйственного использования коров ($\bar{X} \pm m$) /
Table 2 - Influence of milk yield during the highest lactation on indicators of cow economic use ($\bar{X} \pm m$)

Удой за высшую лактацию, кг / Milk yield during the highest lactation, kg	Поголовье, гол. / Number of heads, heads	Продуктивное долголетие, лакт. / Productive longevity, lact.	Удой за 1-ю лактацию, кг / Milk yield during the first lactation, kg	Пожизненный удой, кг / Lifetime milk yield, kg	Удой на 1 день жизни, кг / Milk yield per 1 day of life, kg	Удой на 1 день лактации, кг / Milk yield per 1 day of lactation, kg
До 2000	2	2,0±0	1937±57	2543±131	1,83±0,20	7,4±1,33
2001-3000	10	2,30±0,30	2798±84	5622±935	3,0±0,26	10,5±0,45
3001-4000	107	3,94±0,18	3330±47	12261±597	5,1±0,13	11,9±0,13
4001-5000	271	4,89±0,13	3766±43	18961±507	6,7±0,08	13,4±0,12
5001-6000	78	5,58±0,25	3905±98	23537±975	7,6±0,13	14,4±0,24
6001-7000	4	4,75±1,18	3739±278	24192±3982	8,5±0,90	16,5±1,23
В среднем по стаду / The average for the herd	-	4,72±0,10	3662±34	17902±408	6,4±0,08	13,2±0,10

Зарубежные авторы также отмечают подобную тенденцию. G.M. Haworth и др. [16] установили, что голштинские первотёлки в Австралии, имеющие среднесуточный удой более 30 кг молока, не выдерживали более двух лактаций, снижая пожизненный индекс и доходность.

Свойства молокоотдачи тесно связаны с продуктивностью коров, устойчивостью лактационной кривой и продолжительностью лактации, восприимчивостью животных к маститам и общей пригодностью коров к машинному доению.

У коров красной горбатовской породы установлена очень слабая положительная связь между скоростью молокоотдачи и пожизненной продуктивностью ($r = 0,167$), а также продолжительностью жизни ($r = 0,118$). Прямая связь средней силы отмечена между скоростью молокоотдачи и удоем за 1 лактацию ($r = 0,40$, $p < 0,001$), удоем за наивысшую лактацию ($r = 0,374$, $p < 0,001$). С удоем на 1 дойный день

интенсивность молоковыведения имела очень слабую отрицательную связь ($r = -0,03$).

Максимальным уровнем исследуемых показателей отличались коровы с интенсивностью молокоотделения 1,1-1,5 кг/мин: продолжительность хозяйственного использования в этой группе составила 4,53 лактации, удой на 1 день жизни 6,13 кг (табл. 3), при этом разница со средними показателями по стаду и другими группами статистически незначима. Высокие показатели молочной продуктивности установлены у коров со скоростью молокоотдачи 1,6-2,0 кг/мин. Так, пожизненный удой у них составил 17350 кг молока, удой за первую лактацию – 3974 кг, удой за наивысшую лактацию – 4465 кг, удой на 1 день лактации – 14,25 кг. Однако статистически значимая разница с другими группами установлена только для удоя за первую лактацию и удоя на 1 день лактации, по остальным показателям разница была статистически незначима.

Таблица 3 - Влияние скорости молокоотдачи на показатели хозяйственного использования коров ($\bar{X} \pm m$) /

Table 3 - Influence of milk yield rate on indicators of cow economic use ($\bar{X} \pm m$)

Показатель / Indicator	Скорость молокоотдачи, кг/мин / Milk yield rate, kg/min		
	до 1,0	1,1-1,5	1,6-2,0
Поголовье, гол. / Number of heads, heads	13	411	48
Продуктивное долголетие, лактация / Productive longevity, lact.	3,54±0,96	4,53±0,10	4,25±0,39
Удой за 1 лактацию, кг / Milk yield during the first lactation, kg	1389±267	3549±41	3974±122
Удой за наивысшую лактацию, кг / Milk yield t during the highest lactation, kg	2160±531	4267±44	4465±113
Пожизненный удой, кг / Lifetime milk yield, kg	10125±3588	16938±431	17350±1685
Удой на 1 день жизни, кг / Milk yield per 1 day of life, kg	3,10±0,88	6,13±0,09	6,07±0,31
Удой на 1 день лактации, кг / Milk yield per 1 day of lactation, kg	10,45±1,04	13,06±0,12	14,25±0,37

Коэффициент молочности является комплексным показателем, объединяющим молочную продуктивность коровы и её живую массу. Животное с большей массой способно съесть больше корма и произвести больше продукции. Так как красная горбатовская порода относится к комбинированному типу продуктивности, она характеризуется невысоким коэффициентом молочности, который в наших исследованиях составил в среднем по стаду 983,1 кг молока.

Половина животных в стаде (50,7%) имели коэффициент молочности в пределах 751-1000 кг молока на каждые 100 кг живой массы (табл. 4). В этой группе наблюдался самый высокий уровень живой массы, хотя статистически значимые различия отмечали только с 4 и 5 группами ($p < 0,05$). Коровы из этой же группы дольше всех оставались в стаде – 4,95 лактации, статистически значимо превышая аналогичный показатель в первой и во второй группах ($p < 0,05$).

Таблица 4 - Влияние коэффициента молочности на показатели хозяйственного использования коров ($\bar{X} \pm m$) /
 Table 4 - Influence of milk-yield coefficient on indicators of cow economic use ($\bar{X} \pm m$)

Показатель/ Indicator	Коэффициент молочности, кг / The coefficient of milk yield, kg					в среднем по популяции / the average for the herd
	До 500	501-750	751-1000	1001-1250	1251-1500	
Поголовье, гол. / Number of heads, heads	2	18	239	197	15	-
Продуктивное долголетие, лактация / Productive longevity, lact.	2,00±0,00	3,89±0,47	4,95±0,14	4,60±0,14	4,07±0,61	4,72±0,097
Удой за наивысшую лактацию, кг / Milk yield during the highest lactation, kg	1935±57	3101±86	4075±26	4878±27	5587±122	4416±30,7
Максимальная живая масса, кг / Maximum live weight, kg	420±20,0	449±9,3	455±2,0	446±2,0	427±9,5	450±1,44
Пожизненный удой, кг / Lifetime milk yield, kg	2543±131	10394±1377	17753±581	18905±610	18791±2331	17902±408

Наименьший уровень живой массы коров установлен в группе с коэффициентом молочности до 500 кг – 420 кг, однако данная группа с другими группами статистически значимых различий не имела. Средняя продолжительность их хозяйственного использования составила всего лишь 2 лактации, при этом статистически значимую разницу данная группа имела только с третьей группой (коэффициент молочности 751-1000 кг; $p < 0,05$). Низкий показатель продуктивного долголетия коров в этой группе связан, по нашему мнению, с ранней выбраковкой низкопродуктивных животных.

Молочная продуктивность за лактацию во многом обуславливает пожизненную молочную продуктивность. Подобная тенденция установлена и в наших исследованиях, связь между этими показателями прямая и очень тесная ($r = 0,89$, $p < 0,001$). Наивысшая пожизненная продуктивность наблюдалась в группе с коэффициентом молочности 1001-1250 кг – 18905 кг молока, немногим меньше пожизненная продуктивность в группе с коэффициентом молочности 1251-1500 кг – 18791 кг молока, значимой разницы между этими группами нет.

Сила влияния коэффициента молочности на продолжительность продуктивного использования красных горбатовских коров невелика – 2,36%, на пожизненную молочную продуктивность – 4,60% ($F > F_{st}$).

Живая масса коров влияет как на собственную продуктивность, так и продуктивность

потомства. Для красного горбатовского скота рекомендовано осеменение тёлочек в возрасте 18 месяцев при живой массе 330-360 кг, живая масса к первому отёлу (в возрасте 27-30 мес.) 460-480 кг, взрослых животных – 480-500 кг.

Большое влияние на продолжительность хозяйственного использования красных коров оказала живая масса при первом отёле (сила влияния 19,6%). Наиболее долго использовались в стаде коровы с живой массой 521-540 кг – 9,5 лактации (табл. 5), чуть меньше – коровы с живой массой 481-500 кг (6,36 лакт.). Быстрее всех из стада выбывали животные с низкой массой – 401-420 кг, их использовали всего 2,96 лактации. Стоит отметить, что коровы красной горбатовской породы с живой массой более 500 кг встречаются редко, в наших исследованиях они составили всего лишь 0,8%.

Высокие удои за первую лактацию показали коровы с высокой живой массой при первом отёле (521-540 кг), они дали в среднем 3904 кг молока, разница со средним показателем по популяции имела высокую достоверность ($p < 0,001$). По мере уменьшения живой массы снижался и удой, минимальные значения удоя за первую лактацию имели животные с массой 461-480 кг (3369 кг молока) и 401-420 кг (3397 кг молока). Аналогичная ситуация наблюдалась при рассмотрении удоя за наивысшую лактацию. Однако влияние этого фактора на удой за первую лактацию недостоверно, а на удой за наивысшую лактацию имеет небольшое значение – 7,08%.

Таблица 5 - Влияние живой массы при первом отёле на продуктивное долголетие коров ($\bar{X} \pm m$) /
Table 5 - Influence of live weight during the first calving on cow productive longevity ($\bar{X} \pm m$)

Живая масса, кг / Live weight, kg	Поголовье, гол. / Number of heads, heads	Продуктивное долголетие, лакт. / Productive longevity, lact.	Удой за 1-ю лактацию, кг / Milk yield during the first lactation, kg	Удой за высшую лактацию, кг / Milk yield during the highest lactation, kg	Пожизненный удой, кг / Lifetime milk yield, kg	Удой на 1 день жизни, кг / Milk yield per 1 day of life, kg	Удой на 1 день лактации, кг / Milk yield per 1 day of lactation, kg
361-380	220	3,65±0,14	3415±79	3916±90	13466±602	5,4±0,17	13,1±0,22
381-400	99	5,51±0,27	3439±80	4302±68	20319±1057	6,3±0,18	13,1±0,22
401-420	23	2,96±0,40	3397±245	3801±282	10470±1597	4,7±0,45	14,7±0,54
421-440	49	3,61±0,19	3637±91	4299±101	14240±945	5,9±0,25	13,5±0,35
441-460	66	4,77±0,19	3720±94	4494±75	17970±906	6,6±0,16	12,9±0,19
461-480	32	5,56±0,34	3369±118	4496±114	20572±1416	6,7±0,20	12,6±0,22
481-500	25	6,36±0,44	3808±134	4781±114	25848±1775	7,7±0,25	14,1±0,53
501-520	2	5,00±2,00	3873±119	4906±683	21609±10082	6,3±1,07	13,8±1,10
521-540	2	9,50±0,50	3904±4	4920±693	41961±4399	9,0±0,40	13,4±1,24
В среднем по популяции / The average for the herd	-	4,40±0,10	3498±42	4180±47	16468±424	6,0±0,09	13,2±0,12

Наибольшее количество молока за жизнь, более 40 тонн, дали коровы с живой массой при первом отёле 521-540 кг при среднем значении по популяции 16468 кг молока ($p < 0,001$). Вследствие этого животные данной группы значительно превысили другие группы по удою в расчёте на 1 день жизни (9 кг молока). Сила влияния данного фактора на пожизненную продуктивность и удои на 1 день жизни практически одинакова – 10,8%.

Достоверного влияния живой массы при первом отёле на удои в расчёте на 1 день лактации в наших исследованиях не установлено.

Выводы. 1. Из вышепредставленных данных можно сделать вывод о высоком генетическом потенциале красных горбатовских коров, при улучшении условий выращивания у них увеличивалась живая масса, а также показатели молочной продуктивности и долголетия. В условиях сохранения генофонда красной горбатовской породы рекомендуемый раздой первотёлок должен составлять 4000-5000 молока. Рост молочной продуктивности в последующие лактации способствовал удлинению срока хозяйственного использования коров и повышению других продуктивных показателей.

2. В ходе исследований отмечено, что скорость молокоотдачи незначительно влияла на изучаемые показатели. Лучшими оказались коровы, имеющие скорость молокоотдачи 1,1-1,5 кг/мин.

3. Сила влияния коэффициента молочности на продолжительность продуктивного использования красных горбатовских коров невелика – 2,36%, на пожизненную молочную продуктивность – 4,60% ($F > F_{st}$). В группе с коэффициентом молочности 751-1000 кг наблюдали самый высокий уровень живой массы и продуктивного долголетия.

4. Наиболее оптимальной для красных горбатовских коров является живая масса при первом отёле не ниже 460 кг.

Список литературы

1. Казанцева Е.С. Продуктивное долголетие коров чёрно-пёстрой породы. Молочнохозяйственный вестник. 2018;(2):36-43. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35293124>
2. Аджибеков К.К., Аджибеков В.К. Оценка коров красно-пёстрой породы по долголетию в отёлах в разных категориях племенных хозяйств. Зоотехния. 2018; (2):22-23. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858937>
3. Федосеева Н.А., Голикова А.П., Иванова Н.И., Кутровский В.Н., Гайсин Р.Р., Фетисова А.В. Пути повышения продуктивного долголетия коров. М.: изд-во «Спутник+», 2015. 113 с. ISBN 978-5-9973-3342-3.
4. Еремин С.П., Руденко О.В., Еремин А.П. Молочная продуктивность и долголетие коров бурой швицкой породы. Известия Оренбургского ГАУ. 2018;(2):227-230. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34902181>
5. Любимов А.И., Чукавин А.С., Воробьева С.Л., Юдин В.М. Взаимосвязь паратипических признаков с продуктивным долголетием коров чёрно-пёстрой породы. Вестник Ижевской ГСХА. 2017;(4):42-49.
6. Руденко О.В., Комарова Г.Д. Продуктивное долголетие красного горбатовского скота в условиях сохранения генофонда: методические рекомендации. Нижний Новгород: Изд-во «Дятловы горы», 2017. 44 с. ISBN 978-5-90522-780-6.
7. Волкова В.В., Денискова Т.Е., Романенкова О.С., Костюнина О.В., Суетина Н.П., Зиновьева Н.А. Генетическая характеристика красной горбатовской и суксунской пород крупного рогатого скота по микросателлитным маркерам. Молочное и мясное скотоводство. 2017;(6):6-8. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30540365>
8. Еремин С.П., Безрукова Т.С., Яшин И.В. Развитие акушерско-гинекологических заболеваний при нарушении обменных процессов в организме коров. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014;(3):61-64. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22149073>
9. Филиппова О.Б., Кийко Е.И. Причины снижения и способы повышения продуктивного долголетия коров. Наука в центральной России. 2016;(5):69-75. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27202674>
10. Овчинникова Л. Влияние раздоя на продуктивное долголетие коров. Молочное и мясное скотоводство. 2007;(8):21-22.
11. Крючкова Н.Н., Стародумов И.М. Продолжительность хозяйственного использования коров чёрно-пёстрой породы разного уровня молочной продуктивности. Зоотехния. 2008;(2):16. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11719054>
12. Oltenacu P.A., Broom D.M. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare. 2010;19:39-49.
13. Казаков Д.С., Белокуров С.Г. Влияние уровня молочной продуктивности коров-первотёлок на их продуктивное долголетие. Актуальные вопросы развития науки и техники: сборник статей международной научно-практической конференции молодых учёных. Караваево: Костромская ГСХА, 2017. С. 84-88.
14. Юмагузин, И.Ф. Влияние интенсивности раздоя первотёлок на продуктивное долголетие голштинских коров. Вестник Курганской ГСХА. 2017;(4):74-75. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32281848>
15. Рудишина Н.М., Штырева И.В. Продуктивное долголетие коров чёрно-пёстрой породы в зависимости от возраста первого осеменения и уровня удоя за первую лактацию. Вестник Казанского ГАУ. 2016;(4):39-43. https://doi.org/10.12737/article_592fc811065709.88532119
16. Haworth G.M., Tranter W.P., Chuck J.N., Cheng Z., Walthers D.C. Relationships between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows. The Veterinary Record. 2008;162 (20):643-647. URL: <http://dx.doi.org/10.1136/vr.162.20.643>

References

1. Kazantseva E.S. *Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestroy porody*. [Productive longevity of black-white cows]. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2018;(2):36-43. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35293124>
2. Adzhibekov K.K., Adzhibekov V.K. *Otsenka korov krasno-pestroy porody po dolgoletiyu v otelakh v raznykh kategoriyakh plemennykh khozyaystv*. [Evaluation of red-and-white breed cows by longevity in calving in different categories of breeding farms]. *Zootekhniya*. 2018; (2):22-23. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858937>
3. Fedoseeva N.A., Golikova A.P., Ivanova N.I., Kutrovskiy V.N., Gaysin R.R., Fetisova A.V. *Puti povysheniya produktivnogo dolgoletiya korov*. [Ways to increase the productive longevity of cows]. Moscow: *izd-vo «Sputnik+»*, 2015. 113 p. ISBN 978-5-9973-3342-3.
4. Eremin S.P., Rudenko O.V., Eremin A.P. *Molochnaya produktivnost' i dolgoletie korov buroy shvitskoy porody*. [Dairy productivity and longevity of Brown Swiss cows]. *Izvestiya Orenburgskogo GAU = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2018;(2):227-230. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34902181>
5. Lyubimov A.I., Chukavin A.S., Vorob'eva S.L., Yudin V.M. *Vzaimosvyaz' paratipicheskikh priznakov s produktivnym dolgoletiem korov cherno-pestroy porody*. [Relation of paratypical traits with productive longevity of cows of black-motley breed]. *Vestnik Izhevskoy GSKhA = The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2017;(4):42-49. (In Russ.).

6. Rudenko O.V., Komarova G.D. *Produktivnoe dolgoletie krasnogo gorbatovskogo skota v usloviyakh sokhraneniya genofonda: metodicheskie rekomendatsii*. [Productive longevity of red Gorbatov cattle in the conditions of gene pool preservation: methodical recommendation]. Nizhny Novgorod: *Izd-vo «Dyatlovy gory»*, 2017. 44 p. ISBN 978-5-90522-780-6.

7. Volkova V.V., Deniskova T.E., Romanenkova O.S., Kostyunina O.V., Suetina N.P., Zinov'eva N.A. *Geneticheskaya kharakteristika krasnoy gorbatovskoy i suksunskoy porod krupnogo rogatogo skota po mikrosatellitnym markeram*. [Genetic characteristics of red Gorbatov and Suksun cattle breeds using microsatellite markers]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2017;(6):6-8. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30540365>.

8. Eremin S.P., Bezrukova T.S., Yashin I.V. *Razvitie akushersko-ginekologicheskikh zabolevaniy pri narushenii obmenykh protsessov v or-ganizme korov*. [Development of obstetrical and gynecological diseases at metabolic disorders in cows]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii*. 2014;(3):61-64. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22149073>

9. Filippova O.B., Kiyko E.I. *Prichiny snizheniya i sposoby povysheniya produktivnogo dolgoletiya korov*. [The reasons for the decline and ways to improve productive longevity of cows]. *Nauka v tsentral'noy Rossii = Science In The Central Russia*. 2016;(5):69-75. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27202674>

10. Ovchinnikova L. *Vliyanie razdoya na produktivnoe dolgoletie korov*. [The impact of milk yield for the first-calf heifer on the cows productive longevity]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2007;(8):21-22. (In Russ.).

11. Kryuchkova N.N., Starodumov I.M. *Prodolzhitel'nost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya*. [The length of economic use]. *Zootekhnika*. 2008;(2):16 (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11719054>

12. Oltenacu P.A., Broom D.M. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Animal Welfare*. 2010;19:39-49.

13. Kazakov D.S., Belokurov S.G. *Vliyanie urovnya molochnoy produktivnost' korov-pervotelok na ikh produktivnoe dolgoletie*. [The influence of the level of milk productivity of the first-calf heifers on their productive longevity]. *Aktual'nye voprosy razvitiya nauki i tekhniki: sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh*. [Topical issues of science and technology development: collection of articles of the International scientific and practical Conference of young scientists]. Karavaev: Kostromskaya GSKhA, 2017. pp. 84-88.

14. Yumaguzin I.F. *Vliyanie intensivnosti razdoya pervotelok na produktivnoe dolgoletie golshtinskikh korov*. [The influence of the intensity of milking heifers on productive longevity of Holstein cows]. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. 2017;(4):74-75. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32281848>

15. Rudishina N.M., Shtyreva I.V. *Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestroy porody v zavisimosti ot vozrasta pervogo osemneniya i urovnya udoya za pervuyu laktatsiyu*. [Productive longevity of cows of the black-motley breed, depending on the first insemination age and level of milk yield during the first lactation]. *Vestnik Kazanskogo GAU*. 2016;(4):39-43. https://doi.org/10.12737/article_592fc811065709.88532119. (In Russ.).

16. Haworth G.M., Tranter W.P., Chuck J.N., Cheng Z., Walthers D.C. Relationships between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows. *The Veterinary Record*. 2008;162 (20):643-647. URL: <http://dx.doi.org/10.1136/vr.162.20.643>

Сведения об авторах:

✉ **Руденко Оксана Васильевна**, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, доцент, Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», с.п. Селекционной Станции, д.38, Кстовский район, Нижегородская область, Российская Федерация, 607686, e-mail: nnovniish@rambler.ru, **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-8355-1048>, e-mail: oks-rud76@mail.ru

Information about the authors:

✉ **Oksana V. Rudenko**, PhD in Agricultural sciences, leading researcher, Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture – branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, the settlement of Breeding station, 38, Kstovo district, Nizhny Novgorod region, Russian Federation, 607686, e-mail: nnovniish@rambler.ru, **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-8355-1048>, e-mail: oks-rud76@mail.ru

✉ - Для контактов / Corresponding autor