

УДК 636.082.1.

## ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

*Казаков Д.С.<sup>1</sup>, Белокуров С.Г.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», п. Каравеево, Костромская область.

E-mail: rammfak@mail.ru

Продуктивное долголетие коров формируется под влиянием, как генетических, так и паратипических факторов. Комплексная оценка этих факторов будет способствовать лучшей реализации продуктивного потенциала коров и их племенных достоинств в разных условиях эксплуатации животных. На продуктивное долголетие, пожизненный удой и лактационный показатель влияние оказывали следующие факторы: живая масса при первом отеле  $\eta^2=29,81-35,24\%$  ( $P < 0,01$ ) и уровень персистентности  $P_{3-1} \eta^2=0,22\%$  ( $P < 0,01$ ) и  $P_{To \max 305} \eta^2=0,12\%$  ( $P < 0,01$ ).

Ключевые слова: коровы костромской породы, продуктивное долголетие, пожизненная продуктивность, лактационный показатель, дисперсионный анализ, сила влияния.

## THE INFLUENCE OF PARATYPICAL FACTORS ON PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS OF THE KOSTROMA BREED

*Kazakov D.S.<sup>1</sup>, Belokurov S.G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Russian Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Kostroma State Agricultural Academy»

Karavaevo, Kostroma region

Productive longevity of cows is influenced by both genetic and paratypical factors. A comprehensive assessment of these factors will contribute to a better realization of the productive potential of cows and their pedigree merits in different conditions of animal exploitation. Productive longevity, life-time milk yield and lactation indicator a reliable and most influenced by the following genetic and paratypical factors: live weight at the first hotel,

$\eta^2 = 29,81-35,24\%$  ( $P < 0,01$ ) and the persistence level is  $P_{3-1} \eta^2 = 0,22\%$  ( $P < 0,01$ ) and  $P_{To \max} \eta^2 = 0,12\%$  ( $P < 0,01$ ).

**Index terms: Kostroma cows, productive longevity, lifelong productivity, lactation index, analysis of variance, strength of influence.**

Увеличение производства молока относится к первостепенным задачам Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 гг. Основой повышения удоев коров является интенсификация молочного скотоводства, которая определяется улучшением качественного состава поголовья животных, использованием их генетического потенциала и рациональными технологическими приемами его реализации [2, с. 10].

Продуктивное долголетие коров является одним из основных признаков в молочном скотоводстве, от которого зависит пожизненная продуктивность животных, уровень ремонта стада и рентабельность производства. Поэтому увеличение биологической продолжительности жизни, таких животных, отсюда и удлинение срока их производственного использования, является одной из актуальных проблем современного молочного скотоводства.

По данным ВНИИплем в 2019 году средняя продолжительность продуктивного использования коров в РФ составила 3,48 отела, в том числе в племзаводах 3,35 отела и в племрепродукторах 3,46 отела. В Костромской области средний возраст выбывших коров был на уровне 3,83 отела, в том числе по основным породам разводимых в регионе: по костромской составил 4,5, соответственно айрширской – 2,20, черно-пестрой – 3,3; ярославской – 4,0 отела [1, с. 25].

Таким образом, животные выбывают из стада в возрасте, когда от них можно получить наивысшую отдачу. Особенно заметно снижение сроков продуктивного долголетия коров при переводе животноводства на интенсивную основу, в результате воздействия, как генотипических, так и паратипических факторов – 2,5-3 лактаций. Однако продолжительность использования коров не должна является самоцелью, а определяется экономической целесообразностью.

Пожизненная продуктивность наряду с влиянием на экономические показатели напрямую связана с селекционным процессом, т.к. более длительное использование высокопродуктивных коров, позволяет увеличивать в стаде долю их потомков с ценными генотипами. Положительное сочетание высокой пожизненной продуктивности и долголетия отражает племенную ценность коровы и обуславливает эффективность отбора [4, с. 42].

Продуктивное долголетие коров зависит, как от генетических, так и от паратипических факторов, поскольку под их влиянием формируется и реализуется наследственный потенциал длительности их хозяйственного использования. Комплексная оценка этих факторов будет способствовать лучшей реализации продуктивного потенциала коров и их племенных достоинств в разных условиях эксплуатации животных [5, с. 112].

Исходя, из этого целью данной работы является изучение влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие коров костромской породы в условиях СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области.

Материалом для исследований явились данные первичного зоотехнического и племенного учета племзавода по костромской породе СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области:

Объектом изучения являлись 309 коров, выбывших из стада за последние три года. Для этого была сформирована электронная база данных, проведен статистический анализ с использованием метода группировки животных.

При оценке влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие все животные распределены на следующие группы: I группа – до 24,0 мес.; II группа – от 24,1 – 26,0 мес.; III группа – от 26,1-28,0 мес.; IV группа – от 28,1 – 30,0 мес.; V группа – от 30,1 до 32,0 мес.; VI группа – 32,1 мес. и старше.

Соответственно с учетом живой массы первотелок: I группа – до 430 кг; II группа – от 431-450 кг; III группа – 451-470 кг; IV группа – 471-490 кг; V группа – 491 кг и более.

Для оценки влияния уровня молочной продуктивности коров-первотелок на их продуктивное долголетие все поголовье представлено следующими группами: I группа с удоем до 3000 кг; II группа – 3001-4000 кг; III группа – 4001-5000 кг; IV группа – 5001 кг и более.

Коэффициенты персистентности лактации рассчитывали по следующим формулам:

$$P_{2:1} = \frac{\text{удой за период 101 – 200 дней}}{\text{удой за период 1 – 100 дней}} \quad (\text{I. Johansson, A. Hansson, 1940}) (1)$$

При оценке уровня персистентности, вычисленных на отношении вторых ста дней лактации к первым ста дням (1), с учетом величины этого коэффициента первотелки были распределены на следующие группы:

I группа с высоким – более 1,00;

II группа со средним – 0,85-0,99;

III группа с низким – менее 0,84.

$$P_{3:1} = \frac{\text{удой за период 201 – 305 дней}}{\text{удой за период 1 – 100 дней}} \quad (\text{I. Johansson, A. Hansson, 1940}) (2)$$

С учетом коэффициента персистентности, вычисленного на отношении третьих стадий лактации к первым ста дням (2), сформировали следующие группы первотелок:

I группа с высоким – более 0,86;

II группа со средним – 0,67-0,85;

III группа с низким – менее 0,66.

$$P_{T_{0\max 305}} = \frac{\text{удой за период 1 – 305 дней}}{\text{максимальный удой за период 1 – 305 дней} \times 305} \quad (3)$$

(N. Gengler, J.F. Keown, L.D. Van Vleck, 1995)

С учетом коэффициента персистентности, рассчитанного на отношении фактического удоя к теоретическому за период лактации, равный 305 дней (3) первотелки были распределены на следующие группы

I группа с высоким – более 0,85;

II группа со средним – 0,77-0,84;

III группа с низким – менее 0,76.

При этом вычислялись следующие селекционно-генетические параметры продуктивных качеств коров: средняя арифметическая ( $\bar{X}$ ), статистическая ошибка ( $S_{\bar{X}}$ ), сила влияния ( $\eta^2$ ). Показатель силы влияния факторного признака на результат определяли при помощи однофакторного дисперсионного анализа и выражали долей факториальной дисперсии в общей дисперсии.

Статистическая обработка данных проводилась с применением компьютерной программы Excel-7 и определением критерия достоверности разницы (P) по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности (P < 0,05; P < 0,01; P < 0,001).

Одним из важных путей интенсификации производства молока, а значит реализации генетического потенциала коров молочных пород, является поиск наиболее раннего и эффективного использования животных за счет интенсивного выращивания ремонтных телок [6, с. 133].

Поэтому важными паратипическими факторами продуктивного долголетия молочного скота является живая масса первотелок, их возраст при первом отеле, уровень продуктивности за первую лактацию, а также показатель, характеризующий течение лактации или персистентность, который указывает на способность животного как можно дольше поддерживать молочную продуктивность на высоком уровне после достижения пика лактации.

Таблица 1 – Продуктивное долголетие коров в зависимости от возраста первого отеля ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Показатели	Возраст при первом отеле					
	до 24,0	24,1-26,0	26,1-28,0	28,1-30,0	30,1-32,0	32,1 и старше
Продуктивное долголетие, лакт.	4,17±1,01	5,00±0,96	4,12±0,55	9,00±0,31	5,37±0,28	5,52±0,44
Пожизненный удой, кг	22014 ±6820	26881 ±4594	21326 ±2935	48999 ±1677	28987 ±1513	29268 ±2075
КМЖ, кг	931±286	1149±198	940±131	2010±74	1295±69	1261±91
КМБ, кг	694±211	847±142	703±100	1572±53	944±53	953±68
Лактационный показатель, кг	1624±497	1996±340	1643±230	3583±126	2239±120	2214±159
Средний удой за лактацию, кг	5043±346	5408±248	5078±137	5433±82	5442±70	5421±127
Средний удой на 1 день лактации, кг	15,26 ±1,13	16,11 ±1,20	15,81 ±0,76	14,50 ±0,26	15,75 ±0,25	16,03 ±0,33
Средний удой на 1 день жизни, кг	7,71±0,85	9,52±0,89	7,33±0,55	9,93±0,27	8,15±0,24	8,25±0,30

Как показывают данные таблицы 1, телки, отелившиеся в возрасте 28,1-30,0 месяцев, превосходили животных из других групп по продуктивному долголетию на 3,48-4,88 лактации ( $P < 0,001$ ), пожизненному удою на 19731-27673 кг молока ( $P < 0,001$ ), лактационному показателю на 1344-1959 кг ( $P < 0,001$ ) и по среднему удою на один день жизни на 0,41-2,6 кг молока ( $P < 0,001$ ).

Интенсивное выращивание телок в молодом возрасте способствуют увеличению их живой массы и молочной продуктивности, а также продолжительности хозяйственного использования (табл. 2).

Таблица 2 – Зависимость продуктивного долголетия коров от живой массы при первом отеле

( $\bar{X} \pm s \bar{x}$ )

Показатели	Живая масса при первом отеле				
	до 430	431-450	451-470	471-490	491 и более
Продуктивное долголетие, лакт.	7,59±0,71	8,66±0,31	4,30±0,23	3,99±0,25	6,56±0,41
Пожизненный удой, кг	40932±3154	42122±1617	23212±1341	21808±1414	37516±2556
КМЖ, кг	1888±144	1786±71	1021±738	948±62	1611±101

КМБ, кг	1374±101	1321±60	738±43	695±45	1204±85
Лактационный показатель, кг	3107±241	3262±127	1759±101	1627±107	2815±180
Средний удой за лактацию, кг	4997±151	5262±90	5337±75	5309±87	5736±189
Средний удой на 1 день лактации, кг	14,42±0,51	15,56±0,28	15,51±0,24	15,86±0,32	16,91±0,55
Средний удой на 1 день жизни, кг	8,94±0,43	9,21±0,25	7,59±0,24	7,20±0,28	9,07±0,42

Из данных таблицы 2, видно, что первотелки с живой массой при первом отеле 431-450 кг превосходили своих сверстниц по продуктивному долголетию на 1,07-4,67 лактации ( $P < 0,001$ ), пожизненному удою на 1190-20314 кг молока ( $P < 0,001$ ), лактационному показателю на 155-1635кг ( $P < 0,001$ ), среднему удою на один день жизнь на 0,14-2,01 кг молока ( $P < 0,001$ ).

На продуктивное долголетие коров заметное влияние оказывает величина удоя за 1-ю лактацию. Этот вопрос приобретает особую значимость, особенно в условиях интенсивной технологии производства молока (табл. 3).

Таблица 3 – Зависимость продуктивного долголетия от уровня раздоя коров-первотелок ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

Показатели	Уровень молочной продуктивности, кг			
	до 3000	3001-4000	4001-5000	5001 и выше
Продуктивное долголетие, лакт.	5,13±0,77	5,59±0,39	5,38±0,26	4,55±0,33
Пожизненный удой, кг	27748±4059	30222±2101	28405±1343	24328±1763
КМЖ, кг	1229±194	1327±92	1247±59	1075±79
КМБ, кг	904±133	956±66	914±44	798±62
Лактационный показатель, кг	2134±327	2284±158	2161±102	1874±140
Средний удой за лактацию, кг	5432±107	5289±108	5314±69	5287±86
Средний удой на 1 день лактации, кг	14,33±1,06	15,72±0,31	15,62±0,21	15,72±0,36
Средний удой на 1 день жизни, кг	7,67±0,72	8,14±0,34	8,12±0,21	7,44±0,30

Из данных таблицы 3, следует, что первотелки с удоём 3001-4000 кг молока имели лучшие показатели пожизненной продуктивности и превосходили животных из других групп

по продолжительности использования на 1,04 лактации ( $P < 0,05$ ), пожизненному удою на 5894 кг молока ( $P < 0,05$ ), лактационному показателю на 123-410 кг ( $td=0,41-1,94$ ) и среднему удою на один день жизни на 0,02-0,7 кг молока ( $td=0,05-1,54$ ).

Животные, имеющие высокую персистентность удоя, обладают лучшими показателями хозяйственного использования. В странах с развитым молочным скотоводством, особенно при разведении скота двойного направления продуктивности показатель, характеризующий течение (ход) лактации или персистентность, имеет селекционное значение. Он указывает на способность животного как можно дольше поддерживать молочную продуктивность на высоком уровне (табл. 4).

Таблица 4 – Продуктивное долголетие коров в зависимости от уровня персистентности лактации ( $\bar{X} \pm s \bar{x}$ )

Показатель	Уровень персистентности лактации								
	P <sub>2-1</sub>			P <sub>3-1</sub>			P <sub>To max 305</sub>		
	высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий
Продуктивное долголетие, лакт	5,63 ±0,39	4,97 ±0,28	5,12 ±0,28	5,25 ±0,35	5,00 ±0,34	5,15 ±0,26	5,58 ±0,26	4,58 ±0,33	5,04 ±0,35
Пожизненный удои	30143 ±2135	26936 ±1545	26870 ±1432	28207 ±1831	26517 ±1797	27961 ±1406	29939 ±1398	24007 ±1709	26977 ±1832
КМЖ, кг	1326 ±92	1183 ±69	1183 ±64	1316 ±61	1062 ±77	1178 ±82	1221 ±61	1240 82	1181 ±81
КМБ, кг	973 ±69	876 ±53	858 ±46	959 ±45	794 ±63	854 ±59	894 ±45	914 ±60	862 ±62
Лактационный показатель, кг	2990 ±161	2059 ±121	2042 ±110	2275 ±106	1856 ±139	2033 ±140	2115 ±106	2154 ±142	2044 ±142
Средний удои, кг:									
за лактацию	5299 ±99	5254 ±82	5262 ±70	5338 ±65	5207 ±103	5317 ±89	5294 ±71	5334 ±97	5290 ±81
на 1 день лактации	15,95 ±0,32	15,52 ±0,27	15,56 ±0,26	15,97 ±0,25	15,44 ±0,32	15,21 ±0,29	15,76 ±0,25	15,87 ±0,34	15,19 ±0,26
на 1 день жизни	8,24 ±0,36	7,85 ±0,85	7,78 ±0,23	8,16 ±0,22	7,66 ±0,32	7,69 ±0,29	7,89 ±0,22	8,18 ±0,30	7,68 ±0,29
P <sub>2-1</sub>	<b>1,14</b> <b>±0,01</b>	<b>0,92</b> <b>±0,00</b>	<b>0,76</b> <b>±0,01</b>	-	-	-	-	-	-
P <sub>3-1</sub>	-	-	-	<b>0,86</b> <b>±0,01</b>	<b>0,81</b> <b>±0,01</b>	<b>0,71</b> <b>±0,01</b>	-	-	-
P <sub>To max 305</sub>	-	-	-	-	-	-	<b>0,92</b> <b>±0,02</b>	<b>0,73</b> <b>±0,03</b>	<b>0,51</b> <b>±0,02</b>

Как показывают данные таблицы 4, первотелки с высоким уровнем персистентности превосходили своих сверстниц по продуктивному долголетию при использовании разных методов оценки данного признака. При оценке уровня персистентности, вычисленных на отношении вторых (P<sub>2-1</sub>) и третьих (P<sub>3-1</sub>) ста дней лактации к первым ста дням, он равнялся 1,14 и 0,86, продолжительность продуктивного долголетия у этих животных составила 5,63 и 5,25 лактаций соответственно. Первотелки с высоким коэффициентом персистентности, рассчитанным на отношении фактического удоя к теоретическому за период лактации, равный 305 дней (P<sub>To max 305</sub>), равный 0,92 превосходили сверстниц с низким и средним, по продолжительности использования на 0,54-1,00 лактации (t<sub>d</sub>=0,23-1,09), по пожизненной продуктивности на 2932 (t<sub>d</sub>=0,23) и 5932 (P < 0,01) кг молока соответственно.

Продуктивное долголетие молочного скота является многофакторным интегральным признаком, в связи, с чем одна из основных задач селекционера заключается в выявлении и учете значимости генетических и паратипических факторов, влияющих на продуктивное долголетие (табл. 5).

Таблица 5 – Сила влияния изучаемых факторов на продуктивное долголетие и уровень пожизненной продуктивности коров костромской породы

Фактор	Сила влияния ( $\eta^2$ ), %						
	продуктивное долголетие	пожизненный удой	КМБ	КМЖ	лактационный показатель	средний удой	
						за лактацию	на 1 день жизни
P <sub>2-1</sub>	0,78	0,82	0,84	0,80	0,82	0,30	0,56
P <sub>3-1</sub>	2,27*	2,76*	2,00*	2,52*	2,31*	0,53	0,99
P <sub>To max 305</sub>	0,16**	0,22*	0,15**	0,12**	0,13**	0,06*	0,59
Бык-производитель	78,28**	75,17**	74,14**	75,87**	76,36**	29,41**	49,85**
Линия	15,85**	14,04**	13,34**	14,40**	3,27**	2,88	7,88**
Кровность	3,72**	4,13**	4,04**	3,71**	3,88**	0,80	3,10**
Селекция	13,5**	11,5**	14,4**	12,7**	13,6**	0,7	1,0
Возраст I отела	2,17	2,64	2,47	2,8	2,67	3,15	3,28
Живая масса при I отеле	35,24**	29,81**	31,34**	31,27**	31,62**	2,48	12,43**
Уровень молочной продуктивности	2,18	2,29	1,56	2,11	1,88	0,13**	1,7

Примечание: P < 0,05 - \*; P < 0,01 - \*\*; P < 0,001 - \*\*\*

Из данных таблицы 5 видно, что среди генетических факторов на продуктивное долголетие, пожизненный удой и лактационный показатель наибольшее и достоверное



влияние оказывает бык-отец  $\eta^2=74,14-78,28\%$  ( $P < 0,01$ ), а линия  $\eta^2=3,27-15,85\%$  ( $P < 0,01$ ). Однако из паратипических факторов наибольшее и достоверное влияние на срок продуктивного использования и признаки пожизненной продуктивности оказывает живая масса при первом отеле  $\eta^2=29,81-35,24\%$  ( $P < 0,01$ ) и уровень персистентности  $P_{3-1} \eta^2=0,22\%$  ( $P < 0,01$ ) и  $P_{\text{То max } 305} \eta^2=0,12\%$  ( $P < 0,01$ ).

Таким образом, на основании выше сказанного необходимо при разработке и выполнении перспективных программ селекционно-племенной работы на повышение продуктивности коров костромской породы стада СПК «Гридино», проводить корректировку их отбора в племенное ядро по продуктивному долголетию, с учетом силы влияния наиболее значимых паратипических факторов.

### Список литературы

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017) / под ред. И.М. Дунина, В.В. Лабинова. — М. : ФГБНУ ВНИИплем, 2018. — 268 с.
2. Лебедько, Е.Я. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию: Монография // Коллектив авторов. Под общей редакцией академика МАНЭБ Е.Я. Лебедько.- Брянск: Издательство БГСХА, 2012.- 276с.
3. Левина, Г.Н. Раздой коров отечественных молочных пород в динамике лактаций в зависимости от удоя по первой лактации / Г.Н. Левина, М.В. Зелепукина, М.С. Шайкина // «Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины»: мат. междунар. науч.-практ. конф. - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. - 2012. - С. 56-60.
4. Москаленко Л.П. Комплексная оценка влияния генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие голштинизированных коров ярославской породы/Л.П. Москаленко, Н.С. Фураева, Е.А. Зверева// Вестник АПК Верневожья, 2013.- №3 (23). С. 41-46.
5. Некрасов, Д.К. Влияние сезона первого и последующих отелов коров на уровень продуктивности при их продолжительном хозяйственном использовании [Текст] / Д.К. Некрасов, А.И. Сушков // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе : материалы 59-й международной научно-практической конференции : в 5 т. Т. 3. — Кострома : КГСХА, 2008. — С. 111-113.
6. Руденко О.В. Влияние кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность черно-пестрых коров/Руденко О.В.,

Еремин С.П.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015.-  
№ 2 (30). С. 132-136