

Продолжительность продуктивной жизни коров симментальской породы

Л. П. Игнатьева¹✉, А. А. Сермягин¹

¹Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика

Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

✉E-mail: ignatieva-lp@mail.ru

Аннотация. Цель исследований заключалась в оценке продолжительности продуктивной жизни коров симментальской породы. **Методы.** Исследования были проведены на коровах симментальской породы, разводимых в 14 регионах РФ, общее поголовье составило 8832 головы. Расчет коэффициентов наследуемости и корреляции (генетической и паратипической природы) был осуществлен по методу ограниченного максимального правдоподобия с помощью программ RENUMF90 и REMLF90. **Результаты.** Установлена достаточно сильная взаимосвязь между продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и возрастом выбытия в лактациях $r = +0,795$, продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и пожизненной продуктивностью в пределах $+0,669 \dots +0,714$. Однако взаимосвязь возраста выбытия в лактациях и пожизненной продуктивности умеренная – от $+0,261$ до $+0,316$. Умеренная отрицательная взаимосвязь получена между возрастом выбытия в лактациях и удоем за 1 лактацию от $-0,472$ до $-0,486$. Средняя взаимосвязь выявлена между удоем за 1 лактацию и пожизненным удоем от $+0,567$ до $+0,588$. Низким возрастом выбытия отличались коровы Алтайского края (3,08 лактации, или 61,6 месяца), Республики Мордовия (3,38 лактации, или 62,4 месяца) и Липецкой области (3,40 лактации или 65,7 месяца), в то время как наибольшая продолжительность продуктивной жизни отмечалась у животных Брянской (5,48 лактации, или 86,9 месяца) и Иркутской (4,57 лактации, или 77,1 месяца) областей. Лидирующие позиции по пожизненному удою коров в выборке занимали Брянская (23 630 кг молока), Тюменская (18 156 кг) и Иркутская (17 751 кг) области, тогда как аутсайдерами являлись регионы традиционного разведения скота – Алтайский край (12 658 кг), Республика Башкирия (12 482 кг). **Научная новизна.** Для популяции симментальского скота Российской Федерации впервые проведена оценка селекционно-генетических параметров пожизненной продуктивности и продолжительности продуктивной жизни коров симментальской породы в зависимости от региона разведения.

Ключевые слова: продолжительность продуктивной жизни, возраст выбытия, молочная продуктивность, пожизненная продуктивность, коэффициент корреляции, симментальская порода.

Для цитирования: Игнатьева Л. П., Сермягин А. А. Продолжительность продуктивной жизни коров симментальской породы // Аграрный вестник Урала. 2021. № 10 (213). С. 31–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-213-10-31-39.

Дата поступления статьи: 02.08.2021, **дата рецензирования:** 10.08.2021, **дата принятия:** 10.09.2021.

Постановка проблемы (Introduction)

В последние годы в странах с развитым молочным скотоводством большое внимание уделяется такому показателю, как продолжительность хозяйственного использования, или продолжительность продуктивной жизни коровы (ППЖ). Продолжительность хозяйственного использования коровы может быть рассчитана как возраст в отелах, возраст в лактациях, количество дней (месяцев) между первым отелом и выбраковкой, возраст на момент выбраковки, выживаемость до определенного возраста [1], [2], [8], [9].

В молочном скотоводстве при современных условиях содержания и кормления животных отмечается короткий срок хозяйственного использования коров. В настоящее время средняя продолжительность продуктивной жизни коровы в стаде находится в преде-

лах от 2,4 до 3,6 лактации [3], [4], [10–12]. Кроме того, чтобы корова приносила прибыль, продолжительность продуктивной жизни должна быть больше, чем точка ее окупаемости, которая обычно достигается после 1,5 лактации [13].

По данным ВНИИПлем за 2020 год [7], в племенных стадах симментальской породы возраст в отелах составил 3,11, у родственных пород, в частности сычевской, он составил 3,42 отела, у красно-пестрой – 2,78, у голштинской красно-пестрой масти он минимальный – 2,20 отела. На уровне регионов РФ максимальный возраст в отелах у коров симментальской породы в Республике Саха (Якутия) – 4,69 отела, в Волгоградской области – 4,50 отела, минимальный – в Новосибирской (2,20 отела), Белгородской областях (2,40 отела) и Республике Татарстан (2,40 отела) [5], [6].

Зарубежными исследователями установлено, что продолжительность продуктивной жизни как генетический признак имеет низкий коэффициент наследуемости. Оценки наследуемости варьировались от 0,03 до 0,10 при измерении долголетия как возраста между первым отелом и выбраковкой [14], от 0,002 до 0,031, когда наследуемость определяли с интервалом в 1, 3, 6 и 12 месяцев после первого отела. Однако эти оценки увеличились от 0,115 до 0,149 при расчете в период 72 месяца после первого отела. Коэффициент наследуемости ниже 0,15 считается низким, а прямой отбор по таким признакам приводит к медленным генетическим улучшениям [15]. Следовательно, поскольку наследуемость продуктивного долголетия низкая, окружающая среда играет определяющую роль и является фундаментальной при оценке продолжительности жизни коров [16].

В Канаде средний возраст выбраковки составляет от 61,7 до 63,7 месяца [17]. В Нидерландах продолжительность жизни постоянно увеличивалась с 65,2 до 72,1 месяца [18]. Долголетие в Швеции находится на уровне от 60,0 до 60,5 месяца [19]. В США сначала наблюдалось снижение продолжительности продуктивного использования коров с 36,5 до 28,4 месяца (от первого отела до выбраковки), однако начиная с 2009 г. в связи с быстрым внедрением геномного тестирования в США племенная ценность по показателю продолжительности продуктивной жизни стала существенно увеличиваться за счет снижения интервала между поколениями быков и повышения скорости генетического прогресса [20]. В Новой Зеландии измеряют долголетие как выживаемость до определенного возраста, при этом доля коров, доживающих до следующей лактации, была почти идентичной во всех возрастных группах (6–7 лет, 7–8 лет, 8-летние и 9-летние) [21]. В Дании в 1990-х гг. коровы имели среднюю продолжительность продуктивной жизни приблизительно 825 дней, однако в 2018 г. она увеличилась до 975 дней. В то же время продуктивное долголетие в Дании остается ниже, чем в других странах Европы, и сопоставимо с оценками в Северной Америке [22].

Преждевременное выбытие животных оказывает отрицательное влияние на процесс воспроизводства стада, затрудняет работу по генетическому совершенствованию скота, приводит к увеличению материальных затрат на выращивание и формирование основного поголовья и в итоге ведет к повышению себестоимости производства продукции. Удлинить сроки продуктивного долголетия – важнейшая проблема в разведении скота всех отраслей животноводства.

Таким образом, цель исследований заключалась в оценке продолжительности продуктивной жизни коров симментальской породы.

Методология и методы исследования (Methods)

Для формирования базы данных коров симментальской породы была использована информация племенного учета ИАС «СЕЛЭКС». В анализ были

включены племенные заводы и репродукторы по разведению крупного рогатого скота симментальской породы 14 регионов РФ: Воронежская, Липецкая, Орловская, Тюменская, Саратовская, Иркутская, Тамбовская, Новосибирская, Брянская, Оренбургская области, а также Алтайский край и республики Башкортостан, Хакасия, Мордовия. Поголовье, которое было включено в исследования, составило 8832 голов коров, отелившихся в период с 1998 по 2018 гг.

Анализируемые показатели: удой за 305 дней первой лактации (У305), массовая доля жира и белка в молоке коров (МДЖ и МДБ соответственно), количество молочного жира и белка (КМЖ и КМБ соответственно), возраст выбытия коров в лактациях (ВВЛ), продолжительность продуктивного использования коров от возраста первого отела до выбытия в месяцах (ППЖм) и днях (ППЖд), пожизненная продуктивность (УП), количество молочного жира (КЖП) и белка (КБП) за продуктивную жизнь, удой на один день продуктивной жизни (УДПЖ).

Расчет генетических и фенотипических коэффициентов корреляции был проведен с использованием метода ограниченного максимального правдоподобия с помощью программ RENUMF90 и REMLF90 (Introduction to BLUPF90 suite programs Standard Edition, Y. Masuda, 2019) [23]. Статистическая обработка аналитических данных проводилась на ПК с использованием пакета анализа из программного приложения Microsoft Excel 2013.

Результаты (Results)

Был проведен расчет коэффициентов наследуемости и корреляции между основными селекционными признаками коров симментальской породы, данные приведены в таблице 1. В результате расчетов установлено, что наследуемость продолжительности продуктивной жизни у коров симментальской породы очень низкая, о чем говорят низкие коэффициенты наследуемости: $h^2 = 0,038$ по возрасту выбытия коров в лактациях и $h^2 = 0,071$ по продолжительности продуктивной жизни коровы (в месяцах, расчет от отела до выбытия). Следовательно, на продолжительность продуктивной жизни коровы огромное влияние оказывает внешняя среда (условия содержания и кормления, преждевременное выбытие коров от различных заболеваний, травм, послеродовых осложнений и т. д.).

Выявлена достаточно сильная взаимосвязь между продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и возрастом выбытия в лактациях ($r = +0,795$), продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и пожизненной продуктивностью ($r = +0,714$), продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и суммарного количества жира ($r = +0,669$) и белка за продуктивную жизнь ($r = +0,713$) (табл. 1). Однако взаимосвязь возраста выбытия в лактациях и пожизненной продуктивности умеренная ($r = +0,316$), как и возраста выбытия в лактациях и суммарного количества жира ($r = +0,261$) и белка за продуктивную жизнь ($r = +0,289$).

Коэффициенты корреляции в популяции симментальской породы
(генетические корреляции ниже диагонали, фенотипические корреляции выше диагонали)

	ППЖм	ВВЛ	УДПЖ	У305	МДЖ	КМЖ	МДБ	КМБ	ПУ	КЖП	КБП
ППЖм	1	0,909	-0,054	0,119	-0,062	0,101	-0,131	0,089	0,817	0,813	0,807
ВВЛ	0,795	1	0,023	0,090	-0,072	0,070	-0,129	0,062	0,814	0,819	0,816
УДПЖ	0,003	0,149	1	0,122	0,016	0,117	0,028	0,123	0,128	0,119	0,122
У305	0,047	-0,484	-0,413	1	0,075	0,967	0,080	0,978	0,324	0,328	0,326
МДЖ	0,196	-0,098	0,043	0,009	1	0,314	0,611	0,194	0,003	0,062	0,030
КМЖ	0,031	-0,486	-0,356	0,992	0,124	1	0,232	0,979	0,309	0,328	0,318
МДБ	0,127	0,211	-0,028	-0,194	0,776	-0,111	1	0,274	-0,065	-0,031	-0,019
КМБ	0,054	-0,472	-0,439	0,997	0,065	0,994	-0,127	1	0,297	0,308	0,308
ПУ	0,714	0,316	-0,338	0,567	0,103	0,571	0,296	0,591	1	0,967	0,970
КЖП	0,669	0,261	-0,259	0,587	0,246	0,613	0,385	0,617	0,975	1	0,993
КБП	0,713	0,289	-0,290	0,588	0,140	0,599	0,318	0,614	0,990	0,991	1

Примечание. ППЖм – продолжительность продуктивной жизни в месяцах; ВВЛ – возраст выбытия в лактациях;

УДПЖ – удой на один день продуктивной жизни; У305 – удой за 305 дней первой лактации; МДЖ (МДБ) – массовая доля жира (белка) в молоке в первую лактацию; КМЖ (КМБ) – количество молочного жира (белка) в молоке за первую лактацию;

ПУ – пожизненный удой; КЖП (КБП) – суммарное количество жира (белка) в молоке коров за продуктивную жизнь.

Table 1
Correlation parameter in the Simmental cattle population
(coefficients: genetic correlation below diagonal, phenotypic correlation above diagonal)

	LPL	AC	MY1D	MY305	FC	MF	PC	MP	MYLP	MFLP	MPLP
LPL	1	0.909	-0.054	0.119	-0.062	0.101	-0.131	0.089	0.817	0.813	0.807
AC	0.795	1	0.023	0.090	-0.072	0.070	-0.129	0.062	0.814	0.819	0.816
MY1D	0.003	0.149	1	0.122	0.016	0.117	0.028	0.123	0.128	0.119	0.122
MY305	0.047	-0.484	-0.413	1	0.075	0.967	0.080	0.978	0.324	0.328	0.326
FC	0.196	-0.098	0.043	0.009	1	0.314	0.611	0.194	0.003	0.062	0.030
MF	0.031	-0.486	-0.356	0.992	0.124	1	0.232	0.979	0.309	0.328	0.318
PC	0.127	0.211	-0.028	-0.194	0.776	-0.111	1	0.274	-0.065	-0.031	-0.019
MP	0.054	-0.472	-0.439	0.997	0.065	0.994	-0.127	1	0.297	0.308	0.308
MYLP	0.714	0.316	-0.338	0.567	0.103	0.571	0.296	0.591	1	0.967	0.970
MFLP	0.669	0.261	-0.259	0.587	0.246	0.613	0.385	0.617	0.975	1	0.993
MPLP	0.713	0.289	-0.290	0.588	0.140	0.599	0.318	0.614	0.990	0.991	1

Note. LPL – the length of the productive life in months; AC – age of culling in lactations; MY1D – milk yield for 1 day lactation, kg;

MY305 – milk yield to 305 days of 1st lactation, kg; FC (PC) – fat (protein) content of 1st lactation, %; MF (MP) – milk fat (protein) of 1st lactation, kg;

MYLP – milk yield of the lifelong productivity, kg MFLP (MPLP) – milk fat (protein) of the lifelong productivity, kg

Практически отсутствует взаимосвязь между продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и удоем на один день продуктивной жизни ($r = +0,003$), стоит отметить, что корреляция между возрастом выбытия в лактации и удоем на один день продуктивной жизни очень слабая ($r = +0,149$), но она все же выше в сравнении предыдущим показателем. Так же очень слабая связь выявлена между продолжительностью продуктивной жизни в месяцах и молочной продуктивностью по первой лактации в пределах $+0,031...+0,047$. Это говорит о том, что между данными показателями нет четкой линейной зависимости, т. е. признаки не влияют друг на друга. Однако умеренная отрицательная взаимосвязь установлена между возрастом выбытия в лактациях и удоем за первую лактацию ($r = -0,484$), массовой долей жира за первую лактацию ($r = -0,486$) и белка ($r = -0,472$). Это говорит о том, что в половине случаев чем выше удой за первую лактацию, тем раньше корова выбывает из стада.

Между удоем на один день продуктивной жизни и молочной продуктивностью выявлена отрицательная взаимосвязь, умеренной силы с молочной продуктивностью за первую лактацию ($-0,356...-0,439$) и слабой силы с пожизненной продуктивностью ($-0,259...-0,338$).

Средняя взаимосвязь установлена между удоем за первую лактацию и пожизненным удоем ($r = +0,567$), суммарным количеством жира ($r = +0,587$) и белка ($r = +0,588$) за продуктивную жизнь.

В заключение можно сделать вывод, что чем выше удой за первую лактацию, тем выше и пожизненная продуктивность коров, однако с повышением удоя за первую лактацию срок хозяйственного использования коров снижается.

Были изучены параметры продуктивного долголетия коров в популяции симментальского скота России. В среднем по всей популяции симментальской породы РФ возраст первого отела составил 30,2 ме-

сяца, возраст выбытия – 3,48 лактации (68,2 месяца, или 1160 дней), удой за 305 дней первой лактации – 5033 кг молока с содержанием жира 3,90 % и белка 3,15 %, пожизненный удой – 14 008 кг молока, суммарное количество жира – 541,8 кг, белка – 436,4 кг за продуктивную жизнь.

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что высокие значения по пожизненному удою были у коров симментальской породы разводимых в Брянской (23 630 кг молока), Тюменской (18 156 кг) и Иркутской (17 751 кг) областях, а низкие показатели – у

коров Алтайского края (12 658 кг) и Республики Башкирия (12 482 кг). Стоит отметить, что ранним возрастом выбытия отличались коровы симментальской породы Алтайского края с показателями - 3,08 лактации (или 61,6 месяца), Республики Мордовия – 3,38 лактации (или 62,4 месяца) и Липецкой области – 3,40 лактации (или 65,7 месяца), в то время как высокие показатели продолжительности продуктивной жизни оказались у животных Брянской (5,48 лактации, или 86,9 месяца) и Иркутской (4,57 лактации, или 77,1 месяца) областей.

Таблица 2

Продолжительность продуктивной жизни и показатели пожизненной продуктивности коров симментальской породы по регионам

Регион		ВПО, месяцев	Возраст выбытия			УДПЖ, кг	Первая лактация			Пожизненная продуктивность		
			Лактаций	Месяцев*	Дней*		У305, кг	МДЖ, %	МДБ, %	УП, кг	КМЖ, кг	КМБ, кг
Алтайский край	<i>M</i>	28,9	3,08	61,6	993,8	13,4	5063	4,00	3,06	12658	507,6	379,6
	$\pm t$	0,07	0,03	0,34	10,3	0,39	27	0,01	0,01	148	6,0	4,6
Республика Мордовия	<i>M</i>	26,3	3,38	62,4	1099,7	10,8	4829	3,82	3,18	12351	475,2	392,6
	$\pm t$	0,33	0,14	1,69	56,1	0,28	142	0,01	0,01	790	30,4	25,2
Липецкая область	<i>M</i>	28,0	3,40	65,7	1146,8	12,4	5959	3,83	3,25	14381	556,0	468,4
	$\pm t$	0,16	0,05	0,66	18,5	0,14	63	0,01	0,01	295	11,4	9,5
Республика Башкирия	<i>M</i>	31,2	3,46	66,9	1084,3	11,2	4275	3,83	3,15	12482	477,9	189,4
	$\pm t$	0,30	0,05	0,66	18,2	0,10	24	0,01	0,01	258	9,8	9,2
Воронежская область	<i>M</i>	27,6	3,49	66,5	1184,5	11,9	5212	3,81	3,16	14548	562,7	450,6
	$\pm t$	0,21	0,09	1,17	35,6	0,25	98	0,01	0,01	601	23,9	19,5
Тамбовская область	<i>M</i>	28,5	3,54	67,9	1198,1	10,6	4792	3,72	2,99	13473	488,0	381,4
	$\pm t$	0,30	0,10	1,30	38,5	0,40	85	0,03	0,02	812	24,5	23,3
Оренбургская область	<i>M</i>	31,8	3,59	72,7	1246,9	10,7	4238	3,78	3,22	13565	490,2	412,3
	$\pm t$	0,15	0,04	0,55	15,9	0,08	21	0,01	0,01	210	8,0	6,8
Орловская область	<i>M</i>	30,8	3,73	72,8	1278,8	12,3	5740	3,88	3,17	15809	615,3	502,9
	$\pm t$	0,24	0,06	0,89	25,0	0,15	59	0,00	0,01	365	14,2	11,6
Саратовская область	<i>M</i>	33,8	3,74	77,7	1336,2	11,1	5081	3,71	3,21	15376	578,0	498,6
	$\pm t$	0,32	0,07	0,85	24,5	0,15	60	0,01	0,01	394	14,8	12,6
Тюменская область	<i>M</i>	28,1	3,74	73,9	1391,7	13,2	6412	4,12	3,25	18156	665,4	522,2
	$\pm t$	0,19	0,08	1,05	32,5	0,22	113	0,01	0,01	535	21,3	16,6
Новосибирская область	<i>M</i>	31,7	3,77	69,0	1135,8	13,8	5422	3,75	3,22	15519	591,3	509,9
	$\pm t$	0,22	0,09	1,14	34,1	0,15	66	0,01	0,01	484	18,4	15,6
Республика Хакасия	<i>M</i>	32,5	3,80	75,3	1304,0	10,2	4532	4,02	3,09	13134	525,7	405,1
	$\pm t$	0,17	0,05	0,75	22,2	0,09	31	0,01	0,01	244	9,8	7,5
Иркутская область	<i>M</i>	29,4	4,57	77,1	1453,5	11,9	4289	3,81	2,95	17751	673,9	536,5
	$\pm t$	0,45	0,17	2,02	62,2	0,22	74	0,03	0,04	906	34,5	27,8
Брянская область	<i>M</i>	32,9	5,48	86,9	1645,7	14,2	3996	3,87	3,34	23630	924,0	793,8
	$\pm t$	0,30	0,08	0,91	26,4	0,12	38	0,01	0,01	481	18,9	16,3

Примечание. ВПО – возраст первого отела, месяцев; УДПЖ – удой на один день продуктивной жизни, кг; У – удой, кг, МДЖ (МДБ) – массовая доля жира (белка) в молоке, %; КМЖ (КМБ) – количество молочного жира (белка) в молоке, кг; *- продолжительность продуктивной жизни от первого отела до выбытия в месяцах (днях).

The length of the productive life and the lifelong productivity of cows Simmental breed on the different region

Region		AFC, months	Age of culling			MYID, kg	First lactations			The lifelong productivity		
			Lactations	Months*	Days*		MY, kg	FC, %	PC, %	MY, kg	MF, kg	MP, kg
Altai region	M	28.9	3.08	61.6	993.8	13.4	5063	4.00	3.06	12658	507.6	379.6
	± m	0.07	0.03	0.34	10.3	0.39	27	0.01	0.01	148	6.0	4.6
Republic of Mordovia	M	26.3	3.38	62.4	1099.7	10.8	4829	3.82	3.18	12351	475.2	392.6
	± m	0.33	0.14	1.69	56.1	0.28	142	0.01	0.01	790	30.4	25.2
Lipetsk region	M	28.0	3.40	65.7	1146.8	12.4	5959	3.83	3.25	14381	556.0	468.4
	± m	0.16	0.05	0.66	18.5	0.14	63	0.01	0.01	295	11.4	9.5
Republic of Bashkiria	M	31.2	3.46	66.9	1084.3	11.2	4275	3.83	3.15	12482	477.9	189.4
	± m	0.30	0.05	0.66	18.2	0.10	24	0.01	0.01	258	9.8	9.2
Voronezh region	M	27.6	3.49	66.5	1184.5	11.9	5212	3.81	3.16	14548	562.7	450.6
	± m	0.21	0.09	1.17	35.6	0.25	98	0.01	0.01	601	23.9	19.5
Tambov region	M	28.5	3.54	67.9	1198.1	10.6	4792	3.72	2.99	13473	488.0	381.4
	± m	0.30	0.10	1.30	38.5	0.40	85	0.03	0.02	812	24.5	23.3
Orenburg region	M	31.8	3.59	72.7	1246.9	10.7	4238	3.78	3.22	13565	490.2	412.3
	± m	0.15	0.04	0.55	15.9	0.08	21	0.01	0.01	210	8.0	6.8
Orel region	M	30.8	3.73	72.8	1278.8	12.3	5740	3.88	3.17	15809	615.3	502.9
	± m	0.24	0.06	0.89	25.0	0.15	59	0.00	0.01	365	14.2	11.6
Saratov region	M	33.8	3.74	77.7	1336.2	11.1	5081	3.71	3.21	15376	578.0	498.6
	± m	0.32	0.07	0.85	24.5	0.15	60	0.01	0.01	394	14.8	12.6
Tyumen region	M	28.1	3.74	73.9	1391.7	13.2	6412	4.12	3.25	18156	665.4	522.2
	± m	0.19	0.08	1.05	32.5	0.22	113	0.01	0.01	535	21.3	16.6
Novosibirsk region	M	31.7	3.77	69.0	1135.8	13.8	5422	3.75	3.22	15519	591.3	509.9
	± m	0.22	0.09	1.14	34.1	0.15	66	0.01	0.01	484	18.4	15.6
Republic of Khakassia	M	32.5	3.80	75.3	1304.0	10.2	4532	4.02	3.09	13134	525.7	405.1
	± m	0.17	0.05	0.75	22.2	0.09	31	0.01	0.01	244	9.8	7.5
Irkutsk region	M	29.4	4.57	77.1	1453.5	11.9	4289	3.81	2.95	17751	673.9	536.5
	± m	0.45	0.17	2.02	62.2	0.22	74	0.03	0.04	906	34.5	27.8
Bryansk region	M	32.9	5.48	86.9	1645.7	14.2	3996	3.87	3.34	23630	924.0	793.8
	± m	0.30	0.08	0.91	26.4	0.12	38	0.01	0.01	481	18.9	16.3

Note. AFC – age of first calving, months; MYID – milk yield for 1 day lactation, kg; MY – milk yield, kg; FC (PC) – fat (protein) content, %; MF (MP) – milk fat (protein), kg; * – the length of productive life from first calving to culling in months (days).

Высокой молочной продуктивностью за первую лактацию отличаются коровы Тюменской области (6412 кг молока с жирностью 4,12 % и белковостью 3,25 % при не самом большом возрасте выбытия – 3,74 лактации, или 73,9 месяцев), по пожизненной продуктивности они уступают только животным Брянской области с показателем 18 156 кг молока. В пяти регионах разведения симментальской породы (Орловская, Саратовская, Тюменская, Новосибирская области и Республика Хакасия), где возраст выбытия коров находился на практически равном уровне (3,73–3,80 лактации), пожизненная продуктивность сильно не отличалась и была в пределах 15 376–15 809 кг, за исключением Тюменской области, где она выше (18 156 кг) за счет высокой продуктивности за лактацию, и

Республики Хакасия, где она ниже (13 134 кг) за счет более низкой продуктивности за лактацию.

При возрасте выбытия коров от 3,49 до 3,59 лактации пожизненная продуктивность была на уровне 13 473–14 548 кг молока, а при выбытии в более раннем возрасте (менее 3,49 лактации) пожизненная продуктивность составила 12 351–12 658 кг молока, за исключением коров Липецкой области, где она была выше (14 381 кг молока) за счет более высокой продуктивности за лактацию.

В связи с тем, что уровень молочной продуктивности в регионах разный, как и возраст выбытия коров, нами был рассчитан такой показатель, как удой на один день продуктивной жизни, чтобы определить, где удой выше: у коров с высокой продуктивностью

и коротким сроком хозяйственного использования или с низкой продуктивностью, но длинным сроком хозяйственного использования. В результате установлено, что в популяции симментальской породы высоким удоем на один день продуктивной жизни отличаются коровы Брянской области – 14,2 кг молока, т. е. животные с низкой продуктивностью по первой лактации (3996 кг молока), но высокой продолжительностью продуктивной жизни (5,48 лактации, или 1645,7 дня) и пожизненной продуктивностью 23 630 кг молока.

Однако далее следуют Новосибирская и Тюменская области, где удои на один день продуктивной жизни – соответственно 13,8 кг и 13,2 кг, при этом продолжительность продуктивной жизни в этих регионах составила 3,77 (1135,8 дня) и 3,74 лактации (1391,7 дня), а пожизненная продуктивность – на уровне 15 519 кг и 18 156 кг соответственно. Такие высокие показатели связаны, скорее всего, с высоким уровнем молочной продуктивности за лактацию, в частности, по первой лактации удои в этих регионах составили 5422 кг и 6412 кг соответственно, что значительно выше, чем у коров Брянской области. Выделяется Алтайский край, несмотря на то что возраст выбытия коров там самый низкий (3,08 лактации, или 993,8 дня), как и пожизненная продуктивность 12 658 кг молока, однако удои на один день продуктивной жизни достаточно высоки (13,4 кг), что также говорит о высоком уровне молочной продуктивности за лактацию у коров.

Это еще раз подтверждает, что селекционная работа с симментальской породой в каждом отдельном регионе Российской Федерации ведется по-разному и не имеет единой стратегии (программы разведения), в частности, по такому важному показателю, как продолжительность продуктивной жизни коровы.

Возраст первого отела у коров симментальской породы отличался значительной вариабельностью в разных регионах разведения и не имел четкой тенденции в зависимости от продолжительности продуктивной жизни. Наблюдается небольшая тенденция снижения возраста первого отела у коров при более коротком

сроке хозяйственного использования. Так, при возрасте выбытия животных до 3,54 лактации возраст первого отела составил менее 30 месяцев, в среднем от 26,3 (Республика Мордовия) до 28,9 месяца (Алтайский край), за исключением Республики Башкирия, где он выше (31,2 месяца). При возрасте выбытия коров более 3,59 лактации возраст первого отела находился в пределах от 29,4 (Иркутская область) до 33,8 месяца (Саратовская область), за исключением животных Тюменской области, где он меньше (всего 28,1 месяца).

Фенотипические тренды по возрасту выбытия животных в лактациях, возрасту первого отела, пожизненного удою, выхода молочного жира и белка за жизнь в связи с годами рождения животных (с 2001 по 2015 гг.) имели отрицательную динамику – снижались из года в год.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

При рассмотрении фенотипические показатели продолжительности продуктивной жизни коров по регионам была отмечена значительная их вариабельность, что указывает на отсутствие в программе разведения симменталов целей по работе с данными селекционными параметрами. Полученный низкий коэффициент наследуемости по продолжительности продуктивной жизни коровы показал, что огромное влияние на него оказывает внешняя среда. Также установлено, что чем выше удои за первую лактацию, тем выше и пожизненная продуктивность коров, однако с повышением удою за первую лактацию срок хозяйственного использования коров снижается. Поэтому для дальнейшего совершенствования симментальской породы в России необходимо четко определить, что является важнее: повышение молочной продуктивности или увеличение сроков хозяйственного использования коров симментальской породы, так как эти показатели являются антагонистами.

Благодарности (Acknowledgements)

Исследования выполнены в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 0445-2021-0016.

Библиографический список

1. Бекенев В. А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 4. С. 655–666.
2. Часовщикова М. А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (53). С. 109–113. DOI: 10.24411/2078-1318-2018-14109.
3. Тагуева О. В., Кольцов Д. Н. Влияние генетических факторов на пожизненную продуктивность коров Вазузского типа сычевской породы // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 11 (53). Ч. 5. С. 47–52.
4. Чеченихина О. С., Кашанцева Е. С., Степанова Ю. А., Смирнов М. Н. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы в разных экологических областях Урала // Вестник НГАУ. 2019. № 3 (52). С. 120–126. DOI: 10.31677/2072-6724-2019-52-3-120-126.
5. Корякина Л. П. Симментальский скот центральной Якутии и его продуктивное долголетие // Современные вопросы ветеринарии Республики Саха (Якутия): сборник материалов научно-методической конференции факультета ветеринарной медицины, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Ставрополь, 2020. С. 158–161.

6. Анисимова Е. И., Катмаков П. С. Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность симментальских коров Поволжья // *Аграрная Россия*. 2020. № 10. С. 38–42. DOI: 10.30906/1999-5636-2020-10-38-42.
7. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). Москва: ФГБНУ ВНИИплем, 2021. 265 с.
8. Van Doormaal B. J., Schaeffer L. R., Kennedy B. W. Estimation of genetic parameters for stayability in Canadian Holsteins // *Journal of Dairy Science*. 1985. No. 68. Pp. 1763–1769. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(85)81025-0.
9. Fetrow J., Nordlund K. V., Norman H. D. Fetrow J. Invited review: Culling: nomenclature, definitions, and recommendations // *Journal of Dairy Science*. 2006. No. 89. Pp. 1896–1905. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72257-3.
10. Doornewaard G. J., Reijs J. W., Beldman A. C. G., Jager J. H., Hoogeveen M. W. Sectorrapportage duurzame zuivelketen: Prestaties 2017 in perspectief. Wageningen: Wageningen Economic Research, 2018. 225 p.
11. Schuster J. C., Barkema H. W., De Vries A., Kelton D. F., Orsel K., Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows // *Journal of Dairy Science*. 2020. Vol. 103. Iss. 12. Pp. 11008–11024. DOI: 10.3168/jds.2020-19043.
12. Council on Dairy Cattle Breeding. Trend in productive life for Holstein or Red and White [e-resource]. URL: <https://queries.uscdeb.com/eval/summary/trend.cfm?RMenu=HO.l#StartBody> (date of reference: 15.05.2020).
13. Canadian Dairy Network. When do your cows pay back their debt? [e-resource]. URL: <https://www.cdn.ca/document.php?id=527> (date of reference: 15.05.2020).
14. Shabalina T., Yin T., König S. Influence of common health disorders on the length of productive life and stayability in German Holstein cows // *Journal of Dairy Science*. 2020. No. 103. Pp. 583–596. DOI: 10.3168/jds.2019-16985.
15. Cassell B. G. Using heritability for genetic improvement. Publication 404-084. College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA. 2009. 4 p.
16. Miglior F., Fleming A., Malchiodi F., Brito L. F., Martin P., Baes C. F. A 100-year review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. 2018. No. 100. Pp. 10251–10271. DOI: 10.3168/jds.2017-12968.
17. Lactanet. Herd management score – 2009 [e-resource]. URL: <http://www.canwestdhi.com/Herd%20Reports/Annual/HrdMgmtScr.pdf> (date of reference: 15.05.2020).
18. Coöperatie CRV. Bedrijven en koeien in cijfers [e-resource]. URL: <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/> (date of reference: 15.05.2020).
19. Swedish Dairy Association. Husdjursstatistik (Cattle Statistics) [e-resource]. URL: <https://www.vxa.se/fakta/styrning-och-rutiner/mer-om-mjolk> (date of reference: 15.05.2020).
20. Hutchison J. L., Cole J. B., Bickhart D. M.. Short communication: Use of young bulls in the United States // *Journal of Dairy Science*. 2014. No. 97. Pp. 3213–3220. DOI: 10.3168/jds.2013-7525.
21. Dairy NZ. New Zealand dairy statistics 2017–2018 [e-resource]. URL: <https://www.dairynz.co.nz/media/5790451/nz-dairy-statistics-2017-18.pdf> (date of reference: 15.05.2020).
22. SEGES. Årsstatistik Avl 2019 [e-resource]. URL: https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Avlsstatistik/Sider/aarsstat_2019.pdf?download=true (date of reference: 19.10.2020).
23. Introduction to BLUPF90 suite programs Standard Edition / Y. Masuda. University of Georgia, 2019. 199 p.

Об авторах:

Лариса Павловна Игнатьева¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела популяционной генетики и генетических основ разведения животных, ORCID 0000-0003-2625-6912, AuthorID 330584; ignatieva-lp@mail.ru

Александр Александрович Сермягин¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела популяционной генетики и генетических основ разведения животных, ORCID 0000-0002-1799-6014, AuthorID 592166; popgen@vij.ru

¹ Федеральное научное учреждение «ВНИИ зооветеринарии» – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Length of productive life the cows of Simmental breed

L. P. Ignatyeva¹✉, A. A. Sermyagin¹

¹L. K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Dubrovitsy, Russia

✉E-mail: ignatieva-lp@mail.ru

Abstract. The purpose of the research was to assess the duration of the length of productive life of Simmental cows. **Methods.** The research was carried out on Simmental cows bred in 14 regions of the Russian Federation, the total livestock was 8 832 heads. The calculation of the heritability coefficients and correlation (genetic and paratypic) was carried out by using the programs RENUMF90 and REMLF90. **Results.** A fairly strong relationship was established

between the duration of a productive life (months) and the age of culling (lactations) $r = +0.795$, the length of productive life (months) and lifetime productivity within the range of $+0.669 \dots +0.714$. However, the relationship between the age of culling (lactations) and lifetime productivity is moderate, from $+0.261$ to $+0.316$. A moderate negative relationship was obtained between the age of culling (lactations) and milk yield per first lactation from -0.472 to -0.486 . The average relationship was found between milk yield per first lactation and lifetime productivity from $+0.567$ to $+0.588$. Cows of the Altai Territory (3.08 lactations or 61.6 months), the Republic of Mordovia (3.38 lactations or 62.4 months) and the Lipetsk region (3.40 lactations or 65.7 months) were distinguished by low age of culling. While the greatest length of productive life was noted in animals and Bryansk (5.48 lactations or 86.9 months) and Irkutsk regions (4.57 lactations or 77.1 months). Bryansk (23 630 kg of milk), Tyumen (18 156 kg) and Irkutsk (17 751 kg) regions occupied the leading positions in lifetime productivity of cows in the sample, while the outsiders were the regions of traditional cattle breeding – Altai Territory (12 658 kg of milk), the Republic of Bashkiria (12 482 kg). **Scientific novelty.** For the population Simmental cattle of the Russian Federation, for the first time, an assessment of selection and genetic parameters of lifelong productivity and length of productive life of Simmental cows was carried out, depending on the breeding region.

Keywords: length of productive life, age of culling, milk production, lifetime productivity, correlation parameter, Simmental breed.

For citation: Ignatyeva L. P., Sermyagin A. A. Prodolzhitel'nost' produktivnoy zhizni korov simmental'skoy porody [Length of productive life the cows of Simmental breed] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 10 (213). Pp. 31–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-213-10-31-39. (In Russian.)

Date of paper submission: 02.08.2021, **date of review:** 10.08.2021, **date of acceptance:** 10.09.2021.

References

1. Bekenev V. A. Produktivnoe dolgoletie zhivotnykh, sposoby ego prognozirovaniya i prodleniya (obzor) [Productive longevity of animals, methods of predicting and prolonging it (review)] // Agricultural Biology. 2019. T. 54. No. 4. Pp. 655–666. (In Russian.)
2. Chasovshchikova M. A. Molochnaya produktivnost' i prodolzhitel'nost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya korov cherno-pestroy porody [Milk productivity and duration of economic use of black-and-white cows] // Izvestiya Saint-Petersburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universita. 2018. No. 4 (53). Pp. 109–113. DOI 10.24411/2078-1318-2018-14109. (In Russian.)
3. Tatueva O. V., Kol'tsov D. N. Vliyanie geneticheskikh faktorov na pozhiznennuyu produktivnost' korov Vazuzskogo tipa sychevskoy porody [The influence of genetic factors on the lifelong productivity of cows of the Vazuz type of the Sychevskaya breed] // International Research Journal. 2016. No. 11 (53) Part 5. Pp. 47–52. (In Russian.)
4. Chechenikhina O. S., Kashchantseva E. S., Stepanova Yu. A., Smirnov M. N. Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestroy porody v raznykh ekologicheskikh oblastiakh Urala [Productive longevity of black-and-white cows in different ecological areas of the Ural zone] // Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2019. No. 3 (52). Pp. 120–126. DOI: 10.31677/2072-6724-2019-52-3-120-126. (In Russian.)
5. Koryakina L. P. Simmental'skiy skot tsentral'noy Yakutii i ego produktivnoe dolgoletie [Simmental cattle of central Yakutia and its productive longevity] // Sovremennye voprosy veterinarii Respubliki Sakha (Yakutija): sbornik materialov nauchno-metodicheskoy konferentsii fakul'teta veterinarnoy meditsiny, posvyashchennoy 75-letiyu Pobedy v Velikoy Otechestvennoy voyne. Stavropol, 2020. Pp. 158–161. (In Russian.)
6. Anisimova E. I., Katmakov P. S. Produktivnoe dolgoletie i pozhiznennaya produktivnost' simmental'skikh korov Povolzh'ya [Productive longevity and lifelong productivity of Simmental cows in the Volga region] // Agrarian Russia. 2020. No. 10. Pp. 38–42. DOI: 10.30906/1999-5636-2020-10-38-42. (In Russian.)
7. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2020 god) [Yearbook on pedigree work in dairy cattle breeding on the farms of Russian Federation (2020)]. Moscow: VNIIPlem, 2021. 265 p. (In Russian.)
8. Van Doormaal B. J., Schaeffer L. R., Kennedy B. W. Estimation of genetic parameters for stayability in Canadian Holsteins // Journal of Dairy Science. 1985. No. 68. Pp. 1763–1769. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(85)81025-0.
9. Fetrow J., Nordlund K. V., Norman H. D. Fetrow J. Invited review: Culling: nomenclature, definitions, and recommendations // Journal of Dairy Science. 2006. No. 89. Pp. 1896–1905. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72257-3.
10. Doornewaard G. J., Reijs J. W., Beldman A. C. G., Jager J. H., Hoogeveen M. W. Sectorrapportage duurzame zuivelketen: Prestaties 2017 in perspectief. Wageningen: Wageningen Economic Research, 2018. 225 p.
11. Schuster J. C., Barkema H. W., De Vries A., Kelton D. F., Orsel K., Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103. Iss. 12. Pp. 11008–11024. DOI: 10.3168/jds.2020-19043.
12. Council on Dairy Cattle Breeding. Trend in productive life for Holstein or Red and White [e-resource]. URL: <https://queries.uscdcb.com/eval/summary/trend.cfm?RMenu=HO.l#StartBody> (date of reference: 15.05.2020).

13. Canadian Dairy Network. When do your cows pay back their debt? [e-resource]. URL: <https://www.cdn.ca/document.php?id=527> (date of reference: 15.05.2020).
14. Shabalina T., Yin T., König S. Influence of common health disorders on the length of productive life and stayability in German Holstein cows // *Journal of Dairy Science*. 2020. No. 103. Pp. 583–596. DOI: 10.3168/jds.2019-16985.
15. Cassell B. G. Using heritability for genetic improvement. Publication 404-084. College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA. 2009. 4 p.
16. Miglior F., Fleming A., Malchiodi F., Brito L. F., Martin P., Baes C. F. A 100-year review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. 2018. No. 100. Pp. 10251–10271. DOI: 10.3168/jds.2017-12968.
17. Lactanet. Herd management score – 2009 [e-resource]. URL: <http://www.canwestdhi.com/Herd%20Reports/Annual/HrdMgmtScr.pdf> (date of reference: 15.05.2020).
18. Coöperatie CRV. Bedrijven en koeien in cijfers [e-resource]. URL: <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/> (date of reference: 15.05.2020).
19. Swedish Dairy Association. Husdjursstatistik (Cattle Statistics) [e-resource]. URL: <https://www.vxa.se/fakta/styrning-och-rutiner/mer-om-mjolk> (date of reference: 15.05.2020).
20. Hutchison J. L., Cole J. B., Bickhart D. M. Short communication: Use of young bulls in the United States // *Journal of Dairy Science*. 2014. No. 97. Pp. 3213–3220. DOI: 10.3168/jds.2013-7525.
21. Dairy NZ. New Zealand dairy statistics 2017–2018 [e-resource]. URL: <https://www.dairynz.co.nz/media/5790451/nz-dairy-statistics-2017-18.pdf> (date of reference: 15.05.2020).
22. SEGES. Årsstatistik Avl 2019 [e-resource]. URL: https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Avl/Avlsstatistik/Sider/aarsstat_2019.pdf?download=true (date of reference: 19.10.2020).
23. Introduction to BLUPF90 suite programs Standard Edition / Y. Masuda. University of Georgia, 2019. 199 p.

Authors' information:

Larisa P. Ignatyeva¹, candidate of agricultural sciences, leading researcher of population genetics and animal breeding department, ORCID 0000-0003-2625-6912, AuthorID 330584; ignatieva-lp@mail.ru

Aleksandr A. Sermyagin¹, candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of population genetics and animal breeding department, ORCID 0000-0002-1799-6014, AuthorID 592166; popgen@vij.ru

¹L. K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Dubrovitsy, Russia