

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Научная статья

УДК 636.082

doi: <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i5pp118-124>

**Связь признаков молочной продуктивности  
коров-первотелок швицкой породы СПК «Суворовский» Смоленской области**

**Елена Александровна Прищеп, Алла Сергеевна Герасимова, Диана Вячеславовна Сысоинкова**  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Смоленск, Россия, e-mail: [alena.prishchep@yandex.ru](mailto:alena.prishchep@yandex.ru)

**Аннотация.** Приведены результаты изучения связи молочных признаков швицкого скота племенного репродуктора СПК «Суворовский» Смоленской области. Определен характер изменчивости, коррелятивной связи и наследования селекционных признаков коров с учетом линейного разведения на 707 парах «дочь – мать». Первотелок хозяйств разделили по жирномолочности на пять групп по возрастанию, по белковомолочности на четыре группы. Коэффициент корреляции в зависимости от жирномолочности в I–II группах подтверждает высокую связь между белком – жиром у дочерей быков генеалогической группы Концентра 106157 и линии Амура 3033 ( $p \leq 0,001$ ), в III–V группах средняя связь в генеалогической группе Концентра 106157 ( $p \leq 0,001$ ) и Меридиана 90827 ( $p \leq 0,001$ ). Итоговые показатели коэффициента корреляции свидетельствует о связи между этими компонентами, что предполагает возможное увеличение содержания белка при повышении содержания жира в молоке коров. Сильная ( $p \leq 0,001$ ) корреляционная связь белка – жира в I группе у дочерей быков линии Меридиана 90827, в III группе – линии Амура 3033. Средняя связь ( $p \leq 0,001$ ) в I группе у дочерей быков генеалогического комплекса Мастера и во II группе – Концентра 106157. Наличие в стаде животных, сочетающих изучаемые признаки, свидетельствует о возможности путем подбора и отбора получать животных с положительной связью для повышения продуктивности.

**Ключевые слова:** коровы-первотелки; содержание белка; содержание жира; удой; коэффициент изменчивости; коэффициент корреляции; линия

**Для цитирования:** Прищеп Е. А., Герасимова А. С., Сысоинкова Д. В. Связь признаков молочной продуктивности коров-первотелок швицкой породы СПК «Суворовский» Смоленской области // Аграрный научный журнал. 2024. № 5. С. 118–124. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i5pp118-124>.

ZOOTECHNICS AND VETERINARY MEDICINE

Original article

**The relationship of dairy productivity indexes of first-calf cows of the Schwyz breed  
in the SPK «Suvorovsky» of the Smolensk region**

**Elena A. Prishchep, Alla S. Gerasimova, Diana V. Sysoinkova**

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Smolensk, Russia, e-mail: [alena.prishchep@yandex.ru](mailto:alena.prishchep@yandex.ru)

**Abstract.** The results of studies of the indicators of the relationship of the dairy signs of cows first calving of the breeding reproducer the SPK "Suvorovsky" of the Smolensk region are presented. The nature of variability, correlative relationship and inheritance of selection traits of cows was determined, taking into account linear breeding on 707 pairs of "daughter – mother". The cows of first calving of farms were divided by fat content into five groups in ascending order, by protein content into four groups. The correlation coefficient depending on the fat content in group I–II confirms a high relationship between protein - fat in the daughters of bulls of the genealogical group of Concentrate 106157 and the Amur line 3033 ( $p \leq 0.001$ ), in group III–V the average relationship in the genealogical group of Concentrate 106157 ( $p \leq 0.001$ ) and Meridian 90827 ( $p \leq 0.001$ ). The final indicators of the correlation coefficient evidence a relationship between these components, which suggests a possible increase in protein content with an increase in fat content in cow milk. Strong ( $p \leq 0.001$ ) protein-fat correlation in group I in the daughters of bulls of the Meridian line 90827, in group III of the Amur line 3033. The average correlation ( $p \leq 0.001$ ) in group I in the daughters of bulls of the genealogical complex Master and group II – Concentrate 106157. The presence of animals in the herd combining the studied signs indicates the possibility to obtain animals with a positive connection to increase productivity.

© Прищеп Е. А., Герасимова А. С., Сысоинкова Д. В., 2024



**Keywords:** first-calf cows; protein content; fat content; milk yield; coefficient of variability; coefficient of correlation; line

**For citation:** Prishchep E. A., Gerasimova A. S., Sysoinkova D. V. The relationship of dairy productivity indexes of first-calf cows of the Schwyz breed in the SPK «Suvorovsky» of the Smolensk region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(5):118–124. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i5pp118-124>.

**Введение.** Молоко является важнейшим продуктом питания. Одновременно с ростом производства молока большое внимание уделяется улучшению его качества. Особую пищевую ценность представляют белки молока. Они содержат все заменимые и незаменимые аминокислоты и усваиваются организмом на 96–98 % [1, 2]. Частично увеличить содержание белка в молоке можно путем селекции крупного рогатого скота. Отбор особей по степени развития селекционного признака является одним из основных процессов племенной работы. Для повышения эффективности селекции крупного рогатого скота необходимо изучение и использование в практической работе связи и наследуемости признаков, характеризующих молочную продуктивность. Это удой, содержание жира и белка в молоке. Отмечены значительные различия степени наследуемости одних и тех же признаков в различных породах и даже в стадах [3]. Определение корреляционных связей отдельных признаков позволяет вести селекцию по совершенствованию молочных пород.

В молочном скотоводстве большое значение имеет изучение изменчивости массовой доли белка у коров с возрастом. Изменчивость величины удоя, содержания массовой доли жира и белка зависит от многих факторов, не исключением является генетически обусловленная наследуемость [5]. Влияние отцов на совершенствование потомков позволяет отразить генетическую ситуацию в породе, а также определить наиболее оптимальные методы селекции, которые дают возможность специалистам ускоренными темпами вести дальнейшее совершенствование животных [4, 9]. Одной из основных задач селекции является изменение взаимосвязи между признаками в желательном направлении. Племенная работа с породами молочного и комбинированного направлений продуктивности ведется по признакам повышения молочности, содержания жира и белка в молоке [8]. Таким образом, исследования в данном направлении являются актуальными и определенно имеют научную новизну и практическую значимость при разведении животных бурой швицкой породы.

Цель исследования – выявить связь признаков молочной продуктивности коров-первотелок для дальнейшего определения направления селекции в СПК «Суворовский».

**Материалы и методы.** Исследования проводили на базе лаборатории зоотехнологий ФГБНУ ФНЦ ЛК (ОП Смоленский НИИСХ) и племенного репродуктора по разведению бурой швицкой породы СПК «Суворовский» Смоленской области в 2019–2022 г. Изучали молочную продуктивность 707 коров-первотелок бурой швицкой породы (удой за 305 дней, содержание жира и белка) с учетом линейного разведения животных. В хозяйстве использовались быки-производители бурой швицкой породы линии Амура 3033, генеалогических групп Концентра 106157, Мастера 106902, Меридиана 90827. Данные родословных и продуктивность коров племенного репродуктора учитывали по показателям племенного учета с использованием ИАС «Селэкс». Молочный скот.

Первотелок хозяйства разделили на группы по жирномолочности: I группа – 3,59 % и меньше, II группа – 3,6–3,79 %, III группа – 3,8–3,99 %, IV группа – 4,0–4,19 %, V группа – 4,2 % и больше; по белковомолочности: I группа – со средним содержанием белка 3,16 %, II группа – 3,26 %, III группа – 3,35 %, IV группа – 3,5 %.

Биометрическую обработку данных проводили с использованием программы пакета Excel Microsoft Office с расчетом коэффициентов вариации ( $C_v$ , %), наследуемости ( $h^2$ ) и корреляции ( $r$ ) [8].

**Результаты исследований.** При ведении племенной работы в хозяйстве важно знать селекционно-генетические параметры молочной продуктивности животных. Характер изменчивости, коррелятивной связи и наследования селекционных признаков коров изучали с учетом линейного разведения на 707 парах «дочь – мать» (таблица 1).



Таблица 1 – Селекционные молочные признаки коров

Table 1 – The Selection dairy characteristics of cows

Линия, генеалогическая группа	Признак селекции		Дочери		Матери		$h^2 = 2r$
			M±m	Cv,%	M±m	Cv, %	
Амура 3033 (n = 118)	Удой, кг		4490±191	18,1	4087±129	13,4	0,29
	Содержание, %	жира	4,05±0,05	5,1	3,95±0,06	6,9	-0,41
		белка	3,28±0,01***	1,1	3,32±0,02	2,8	0,04
Концентрата 106157 (n = 276)	Удой, кг		4595±33***	11,89	3895±40	17,37	0,22
	Содержание, %	жира	4,05±0,01	5,17	3,89±0,01	4,26	-0,04
		белка	3,30±0,004**	2,05	3,24±0,01	4,35	0,06
Мастера 106902 (n = 90)	Удой, кг		4056±49***	11,48	3406±73	20,25	0,82
	Содержание, %	жира	3,95±0,02	6,0	3,85±0,01	2,24	-0,13
		белка	3,33±0,01	3,82	3,08±0,01	2,85	-0,39
Меридиана 90827 (n = 223)	Удой, кг		4857±40	12,42	3849±52	18,42	0,04
	Содержание, %	жира	3,95±0,01*	4,71	3,88±0,01	4,62	0,20
		белка	3,32±0,01	2,63	3,23±0,01	4,92	0,05
Итого (n = 707)	Удой, кг		4592±25	13,51	3811±27	17,95	0,36
	Содержание, %	жира	4,0±0,01	5,27	3,88±0,01	4,12	0,03
		белка	3,3±0,03	2,61	3,21±0,01	4,54	-0,12

\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (здесь и далее).

Отмечали направленность увеличения продуктивности дочерей к продуктивности матерей по удою +781 кг молока, +0,02 % молочного жира и +0,009 % белка. С учетом происхождения разница варьировала по удою от 403 до 1008 кг молока, содержанию жира – от 0,01 до 0,2 %, белка – от 0,04 до 0,25 %. Наивысший удой получен от потомков генеалогической группы Меридиана 90827 (4857 кг молока), который превосходил на 801 кг ( $p \leq 0,001$ ) дочерей быков генеалогических групп Мастера 106902, Концентрата 106157 на 262 кг ( $p \leq 0,001$ ) и линии Амура 3033 на 367 кг. Содержание жира в молоке дочерей линии Амура 3033 превосходило потомков генеалогических групп Меридиана 90827 ( $p \leq 0,05$ ) и Мастера 106902 на 0,1 % соответственно. Показатель белкомолочности у животных генеалогической группы Мастера 106902 больше, чем у дочерей линии Амура 3033, на 0,05 % ( $p \leq 0,001$ ), генеалогических групп Концентрата 106157 на 0,05 % ( $p \leq 0,01$ ), Меридиана 90827 на 0,01 %.

Корреляционный анализ связи между удоем, содержанием жира и белка в молоке позволил выяснить связь между показателями, характеризующими животных по различным признакам [9]. В нашем случае («дочь – мать») наблюдали следующую зависимость удоя, содержания жира и белка: линия Амура 3033 ( $r = 0,14$ ; 0,2; 0,02), генеалогическая группа Концентрата 106157 ( $r = 0,11$ ; 0,02; 0,03), генеалогическая группа Мастера 106902 ( $r = 0,41$ ; 0,06; 0,19), генеалогическая группа Меридиана 90827 ( $r = 0,02 - 0,1 - 0,02$ ). Сила связи между молочными признаками у животных хозяйства «дочь – мать» в основном слабая, только в генеалогической группе Мастера 106902 корреляционная связь между удоем имеет средний уровень. Высокий показатель наследуемости удоя у дочерей генеалогической группы Мастера 106902 ( $h^2 = 0,82$ ) и линии Амура 3033 ( $h^2 = 0,29$ ) предполагает эффективность отбора по этому признаку. Низкий показатель наследуемости при высоком значении удоя у дочерей генеалогической группы Меридиана 90827 ( $h^2 = 0,04$ ).



Изменчивость трех показателей, характеризующих молочную продуктивность дочерей, неодинакова и указывает на то, что животным разных отцов характерны различные значения. Коэффициенты изменчивости удоя по поголовью варьируют от 12 до 18 %, по содержанию жира – 5–6 %, белка – 1–4 %. Наибольший коэффициент изменчивости удоя отмечали у дочерей отцов линии Амура 3033 (18 %), содержание жира 6 % и белка 4 % у дочерей генеалогической группы Мастера 106902. Низкая величина изменчивости удоя у потомков генеалогических групп Концентра 106157, Мастера 106902, Меридиана 90827, содержания белка в линии Амура 3033 и генеалогической группе Концентра 106157 косвенно показывает, что у животных снижено генетическое разнообразие, позволяющее вести отбор по данному признаку.

Приведенные значения показателей между хозяйственно полезными признаками имеют приемлемое значение, поэтому не будут замедлять селекционный процесс в хозяйстве. В целом по стаду показатели молочной продуктивности коров зависят от факторов внешней среды при наличии генетической предрасположенности животных.

В работе с породой при отборе коров фактически определяется селекционный потенциал, который является основой результативности прогноза на перспективу [10]. Основываясь на корреляции, можно осуществлять так называемую косвенную селекцию, когда отбор по одному из признаков будет косвенно способствовать подбору животных по другому признаку (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание белка в молоке и его связь с жиром в зависимости от жирномолочности коров

Table 2 – The Protein content in milk and its relation to fat, depending on the milkfat content of cows

Линия, генеалогическая группа	Группа	n	Среднее содержание, % (M±m)		Разница жир – белок, %	Количество белка на 100 г жира, г	Коэффициент корреляции белок – жир
			жира	белка			
Амура 3033	II	28	3,71±0,01	3,30±0,02	0,41±0,01	88,9±0,3	0,94±0,16***
	III	28	3,88±0,04	3,24±0,03	0,63±0,07	83,7±1,6	-0,89±0,46
	IV	33	4,14±0,02	3,28±0,01	0,85±0,03	79,4±0,6	-0,45±0,15**
	V	29	4,27±0,02	3,28±0,01	0,99±0,03	76,8±0,5	0,05±0,5
Итого		118	4,05±0,05	3,28±0,01	0,77±0,05	81,1±1,1	-0,13±0,06*
Концентра 106157	I	3	3,54±0,02	3,20±0,01	0,34±0,01	90,3±0,2	0,83±0,56
	II	23	3,72±0,01	3,24±0,02	0,48±0,02	87,1±0,4	0,28±0,05***
	III	82	3,92±0,01	3,29±0,01	0,63±0,01	84,0±0,2	0,3±0,01***
	IV	109	4,09±0,01	3,30±0,01	0,79±0,01	80,6±0,2	-0,03±0,1
	V	59	4,34±0,02	3,32±0,01	1,02±0,02	76,5±0,3	0,5±0,01***
Итого		276	4,06±0,01	3,29±0,001	0,76±0,01	81,4±0,2	0,40±0,05***
Мастера 106902	I	3	3,52±0,04	3,15±0,04	0,37±0,07	89,4±0,2	-1±0,06***
	II	25	3,73±0,01	3,28±0,02	0,45±0,02	87,9±0,5	0,25±0,04***
	III	30	3,91±0,01	3,31±0,02	0,60±0,02	84,7±0,5	0,21±0,03***
	IV	19	4,09±0,02	3,38±0,03	0,71±0,03	82,7±0,6	0,19±0,06**
	V	13	4,36±0,04	3,45±0,05	0,92±0,07	79,0±1,4	-0,13±0,09
Итого		90	3,95±0,02	3,33±0,01	0,62±0,02	84,5±0,4	0,51±0,09***



Линия, генеалогическая группа	Группа	n	Среднее содержание, % (M±m)		Разница жир – белок, %	Количество белка на 100 г жира, г	Коэффициент корреляции белок – жир
			жира	белка			
Меридиана 90827	II	47	3,71±0,01	3,27±0,01	0,44±0,01	88,1±0,3	0,47±0,02***
	III	85	3,90±0,01	3,32±0,01	0,58±0,01	85,1±0,3	0,03±0,01*
	IV	75	4,08±0,01	3,35±0,01	0,73±0,01	82,2±0,3	0,06±0,01***
	V	16	4,33±0,04	3,36±0,02	0,97±0,04	77,7±0,7	0,33±0,07***
Итого		223	3,95±0,01	3,32±0,01	0,63±0,01	84,2±0,2	0,38±0,06***
Итого в среднем		707	4,00±0,01	3,31±0,004	0,69±0,01	82,9±0,2	0,34±0,04***

Коэффициент корреляции в I группе подтвердил высокую связь между белком – жиром у дочерей быков генеалогической группы Концентрата 106157, высокую отрицательную ( $p \leq 0,001$ ) связь у потомков генеалогической группы Мастера 106902. Во II группе высокая ( $p \leq 0,001$ ) связь у дочерей линии Амура 3033, слабая ( $p \leq 0,001$ ) у животных генеалогических групп Концентрата 106157, Мастера 106902, средняя ( $p \leq 0,001$ ) у Меридиана 90827. В III группе сильная отрицательная связь у дочерей линии Амура 3033, средняя ( $p \leq 0,001$ ) в генеалогической группе Концентрата 106157, слабая ( $p \leq 0,001$ ) в генеалогических группах Мастера 106902 и ( $p \leq 0,05$ ) Меридиана 90827. В IV группе средняя отрицательная связь ( $p \leq 0,001$ ) у дочерей линии Амура 3033, слабая у животных генеалогических групп Мастера 106902, Меридиана 90827. В V группе средняя связь ( $p \leq 0,001$ ) у дочерей отцов генеалогических групп Концентрата 106157, Меридиана 90827.

Показатель разницы жир – белок с учетом групп жирномолочности и происхождения увеличивался от 0,34 до 1,02 % с повышением жирномолочности, а количество белка на 100 г жира в группах уменьшалось от 90,3 до 76,5 г. Наилучшее сочетание по содержанию белка на 100 г жира имеют дочери быков генеалогической группы Концентрата 106157. Итоговые показатели по группам коэффициента корреляции с учетом генеалогии животных между содержанием белка и жира свидетельствуют о связи между этими компонентами, что предполагает возможное увеличение содержания белка при повышении содержания жира в молоке.

Данные молочной продуктивности и величина коэффициента корреляции между признаками в зависимости от белковомолочности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Удой и жирномолочность коров в зависимости от белковомолочности

Table 3 – The milk yield and milk fat content of cows depending on the protein content

Группа	n	Удой, кг	Среднее содержание, % (M±m)		Коэффициент корреляции белок – удой	Коэффициент корреляции белок – жир
			белка	жира		
Амура 3033						
II	63	4433±251	3,26±0,01	4,02±0,06	-0,44±0,07***	-0,3±0,1**
III	55	4654±315	3,35±0,01	4,07±0,11	-0,52±0,06	0,97±0,11***
Итого	118	4491±191	3,28±0,01	4,05±0,05	-0,17±0,06*	0,13±0,06*
Концентрата 106157						
I	12	4413±175	3,17±0,004	3,72±0,04	0,23±0,1*	0,01±0,1
II	165	4618±44	3,26±0,002	4,03±0,01	0,08±0,07	0,36±0,07***
III	81	4611±55	3,35±0,003	4,13±0,02	0,02±0,01	0,13±0,01***
IV	19	4457±113	3,45±0,01	4,16±0,08	-0,02±0,06	0,18±0,06
Итого	276	4595±33	3,29±0,004	4,06±0,01	-0,004±0,06	0,4±0,05***



Группа	n	Удой, кг	Среднее содержание, % (M±m)		Коэффициент корреляции белок – удой	Коэффициент корреляции белок – жир
			белка	жира		
Мастера 106902						
I	14	4176±129	3,17±0,01	3,77±0,04	-0,64±0,05***	0,62±0,07***
II	27	4057±92	3,26±0,01	3,92±0,05	-0,14±0,04***	0,40±0,04
III	28	4067±83	3,35±0,01	3,97±0,04	0,27±0,04***	-0,32±0,04***
IV	21	3961±105	3,45±0,02	4,08±0,05	-0,12±0,09	0,68±0,04
Итого	90	4056±49	3,32±0,01	3,95±0,02	-0,15±0,01***	0,41±0,09***
Меридиана 90827						
I	14	4726±167	3,17±0,01	3,73±0,03	0,41±0,07***	0,80±0,05***
II	91	4843±64	3,26±0,003	3,93±0,02	0,003±0,01	0,1±0,01***
III	71	4843±71	3,35±0,003	3,96±0,02	-0,01±0,01	-0,08±0,12
IV	47	4944±84	3,45±0,01	4,06±0,03	-0,07±0,02**	0,15±0,02
Итого	223	4857±40	3,31±0,003	3,95±0,01	0,07±0,06	0,38±0,004***
Итого	707	4609±25	3,31±0,004	4,00±0,01	-0,01±0,04	0,34±0,04***

В среднем по группам с учетом белковомолочности коэффициент корреляции между белком – удоем с учетом происхождения имел слабое отрицательное значение. Средняя связь ( $p \leq 0,001$ ) между этими показателями в генеалогической группе Меридиана 90827 у животных I группы, слабая ( $p \leq 0,05$ ) в генеалогических группах Концентрата 106157 и Мастера 106902 ( $p \leq 0,05$ ). Средняя достоверная связь между белком – жиром была выявлена у потомков генеалогических групп Концентрата 106157, Мастера 106902 и Меридиана 90827. Сильная ( $p \leq 0,001$ ) корреляционная связь белок – жир прослеживалась в I группе у дочерей быков генеалогической группы Меридиана 90827, в III группе линии Амура 3033. Среднюю связь ( $p \leq 0,001$ ) отмечали в I группе у дочерей быков генеалогического комплекса Мастера и во II группе Концентрата 106157. Можно предположить, что в данном хозяйстве селекция по содержанию белка и жира способствует повышению связи между этими двумя признаками молочной продуктивности.

**Заключение.** Результаты исследований подтверждают необходимость учета сочетания отбора и подбора с использованием показателей изменчивости, наследуемости и корреляционной связи молочных признаков. Наибольший коэффициент изменчивости удоя у дочерей быков-производителей линии Амура 3033. Высокий показатель наследуемости удоя у дочерей генеалогической группы Мастера 106902. Корреляция между белком и жиром в зависимости от жирномолочности подтверждает высокую и среднюю связь у дочерей быков генеалогической группы Концентрата 106157. Средняя корреляционная связь между удоем и белком в зависимости от белковомолочности у потомков генеалогической группы Меридиана 90827, слабая у животных генеалогической группы Концентрата 106157. У потомков генеалогических групп Концентрата 106157, Мастера 106902, Меридиана 90827 корреляция между белком и жиром в зависимости от белковомолочности имеет средней показатель связи. Дальнейшая селекция в стаде крупного рогатого скота племенного репродуктора СПК «Суворовский» должна сопровождаться с использованием селекционно-генетических параметров связей признаков молочной продуктивности при успешном сочетании отбора и подбора.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках Государственного задания Федерального научного центра лубяных культур (№ FGSS-2024-0003).*



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базылев С. Е., Будревич О. Л., Демешко М. Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от типов белково-молочности // *Ветеринарный журнал Беларуси*. 2021. № 1. С. 58–62.
2. Бакай Ф. Р., Мкртчян Г. В. Изменчивость и взаимосвязь содержания массовой доли белка и массовой доли жира у коров разных генераций с возрастом // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022. №1-1(115). С. 96–99.
3. Лепёхина Т. В. Наследуемость признаков молочной продуктивности у дочерей племенных быков с разными типами связи между показателями молочной продуктивности // *Молодой ученый*. 2022. № 16. С. 408–412.
4. Леутина Д. В., Прищеп Е. А., Герасимова А. С. Использование генетических ресурсов коров бурой швицкой породы // *Вестник аграрной науки*. 2021. № 2. С. 181–185.
5. Макаров Н. В., Камалдинов И. Н., Хаердинов Р. А. Сравнительный анализ белкового состава молока у коров молочного и мясного направления продуктивности // *Ученые записки Казанской государственной академии медицины им. Н. Э.Баумана*. 2015. Т. 224(4). С.125–128.
6. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: 1970. 424 с.
7. Панфилова Г. И., Засемчук И. В., Третьякова О. Л. Некоторые селекционно-генетические параметры и взаимосвязь признаков продуктивности чистопородных и помесных коров-первотёлок // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021. № 1. С. 284 – 287.
8. Прищеп Е. А., Герасимова А. С., Леутина Д. В. Влияние наследственных факторов на продуктивные качества коров // *Наука. Исследования. Практика: материалы Междунар. науч. конф.* Санкт-Петербург, 2020. С. 74–76.
9. Прищеп Е. А., Леутина Д. В., Герасимова А. С. Зависимость продуктивных качеств коров бурой швицкой породы от физиологического развития // *Аграрный научный журнал*. 2021. № 5. С. 71–74.
10. Степанов А. В. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и период производственного использования коров // *Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК: материалы конф.* Екатеринбург, 2018. С. 277–280.

## REFERENCES

1. Bazylev S. E., Budrevich O. L., Demeshko M. D. Dairy productivity of cows depending on the types of milk protein. *Veterinary Journal of Belarus*. 2021;(1):58–62. (In Russ.).
2. Bakai F. R., Mkrтчyan G. V. Variability and relationship of protein mass fraction and fat mass fraction in cows of different generations with age. *International Scientific Research Journal*. 2022; 1-1(115):96–99. (In Russ.).
3. Lepyokhina T.V. Heritability of signs of dairy productivity in daughters of breeding bulls with different types of association between indicators of dairy productivity. *Young Scientist*. 2022;(16):408–412. (In Russ.).
4. Leutina D. V., Prishchep E. A., Gerasimova A. S. Use of genetic resources of brown swiss breed cows. *Bulletin of Agrarian Science*. 2021;(2):181–185. (In Russ.).
5. Makarov N. V., Kamaldinov I. N., Khaerdinov R. A. Comparative analysis of the protein composition of milk in cows of the dairy and meat direction of productivity. *Bulletin of the Kazan State Academy of Medicine named after N.E. Bauman*. 2015;224(4):125–128. (In Russ.).
6. Merkurieva E. K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. M.; 1970. 424 p. (In Russ.)
7. Panfilova G. I., Zasemchuk I. V., Tretyakova O. L. Some selection and genetic parameters and the relationship of signs of productivity of purebred and crossbreed cows-primordial cows. *Izvestia of the Orenburg State Agrarian University*. 2021;(1):284–287. (In Russ.).
8. Prishchep E. A., Gerasimova A. S., Leutina D. V. Influence of hereditary factors on the productive qualities of cows. *Science. Research. Practice: A collection of selected articles on mater. Intl. scientific conf.* St. Petersburg; 2020. P. 74–76. (In Russ.).
9. Prishchep E. A., Leutina D. V., Gerasimova A. S. Dependence of productive qualities of cows of brown swiss breed on their physiological development. *Agricultural Scientific Journal*. 2021;(5):71–74. (In Russ.).
10. Stepanov A.V. The influence of milking technology on milk production and the period of industrial use of cows. *Strategic tasks for the scientific and technological development of the agro-industrial complex: materials of the conference*. Yekaterinburg; 2018. P. 277–280. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 24.11.2023; одобрена после рецензирования 21.12.2023; принята к публикации 28.12.2023.

The article was submitted 24.11.2023; approved after reviewing 21.12.2023; accepted for publication 28.12.2023.

