



Научная статья  
 УДК 636.237.23:57 (571.56)  
 doi: 10.55186/25876740\_2022\_65\_6\_647

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

**В.В. Романова, П.Ф. Пермякова, Е.Н. Рожина, Е.С. Васильева**

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
 имени М.Г. Сафронова — обособленное подразделение Федерального государственного  
 бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр  
 «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований анализа генетической устойчивости популяций местного симментальского скота Центральной Якутии, основанные на индивидуальном и групповом (по Paetkau) анализе генотипа, сравнение их с якутской породой показали высокую степень консолидированности изучаемых популяций симментальского скота Якутии. Стада симментальского скота Якутии имеют критерий собственной популяции. Анализ генеалогической структуры показал, что исследованное поголовье хозяйств Центральной и Вилюйской зон Якутии в основном принадлежало к симментальским линиям Сигнала, Радониса, Забавного, Ликера, Аромата, Торeadора и др., также (13%) к австрийско-немецкой группе. Лучшими показателями характеризовались коровы линии Ликера, Аромата, Торeadора и линии австрийской селекции. При внутрилинейном подборе лучшим удоем отличались коровы линии Ликера 5412 — 2346 кг и линии Радониса 838 — 2161 кг молока. Их превосходство над сверстницами линии Клевера 68 составило 243 — 428 кг молока при  $P > 0,95$ . По массовой доле жира в молоке коровы этих линий имели преимущество на 0,01 до 0,22 при недостоверной разнице. Анализируя кросс линии Ликера 5412 с другими линиями следует отметить некоторое превосходство кросса Ликер-Радонис, Ликер-Швейцарская группа, Ликер-Префект (на 85, 44, 61 кг молока) по сравнению с внутрилинейным подбором при достоверной разнице. Животные от этих кроссов имели также преимущество по массовой доле жира в молоке. Между прямым и обратным кроссом симментальских линий имеются различия по молочной продуктивности коров. Так, коровы, полученные при прямом кроссе Клевер-Фасадник имеют превосходство по удою над сверстницами при обратном кроссе Фасадник-Клевер на 269 кг молока при недостоверной разнице. При других кроссах коровы от кроссов Клевер-Радонис и Радонис-Ликер уступают по величине удоя сверстницам обратных кроссов на 40, 233 кг молока. По массовой доле жира в молоке коров разница +0,09% в пользу коров от прямого кросса Клевер-Фасадник.

**Ключевые слова:** скотоводство, племенная ценность, внутрилинейный подбор, кросс линий, методы разведения

**Благодарности:** работа выполнена с использованием оборудования ЦКП ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», и по Гранту № 13. ЦКП. 21.0016.

Original article

## BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SIMMENTAL CATTLE COWS DEPENDING ON ORIGIN IN THE CONDITIONS OF YAKUTIA

**V.V. Romanova, P.F. Permyakova, E.N. Rozhina, E.S. Vasilieva**

M.G. Safronov Yakut scientific research institute of agriculture —  
 Division of Federal Research Centre «The Yakut Scientific Centre  
 of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Yakutsk, Russia

**Abstract.** The article presents the results of studies of the analysis of the genetic stability of populations of cows of local Simmental cattle in Central Yakutia, based on individual and group (according to Petkau) analysis of the genotype, their comparison to the Yakut breed showed a high degree of consolidation of the studied populations of Simmental cattle of Yakutia. An analysis of the genealogical structure showed that the studied livestock of farms in the Central and Vilyui zones of Yakutia mainly belonged to the Simmental lines of Signal, Radonis, Zabavny, Liqueur, Aroma, Toreador, etc., also (13%) to the Austrian-German group. The best indicators were characterized by the cows of the lines of Liqueur, Aroma, Toreador and lines of the Austrian selection. With intraline selection, cows of the Liqueur line 5412 — 2346 kg and Radonis line 838 — 2161 kg of milk differed in the best milk yield. Their superiority over their peers of the Clover 68 line was 243 — 428 kg of milk at  $P > 0.95$ . According to the mass fraction of fat in milk, cows of these lines had an advantage of 0.01 to 0.22 with an unreliable difference. Analyzing the cross of the Liqueur line 5412 with other lines, it should be noted that there is some superiority of the Liqueur -Radonis, Liqueur-Swiss Group, Liqueur -Prefect cross (by 85, 44, 61 kg of milk) compared to intraline selection with a significant difference. Animals from these crosses also had an advantage in the mass fraction of fat in milk. Between the direct and reverse cross Simmental lines, there are differences in milk production of cows. Thus, cows obtained in the direct cross-country Clover-Fasadnik have superiority in milk yield over their peers in the reverse cross-country Fasadnik-Clover by 269 kg of milk with an unreliable difference. With other crosses, cows from crosses Clover-Radonis and Radonis- Liqueur are inferior in terms of milk yield to peers of reverse crosses by 40, 233 kg of milk. According to the mass fraction of fat in cows' milk, the difference is + 0.09% in favor of cows from the direct cross Klever-Fasadnik.

**Keywords:** cattle breeding, breeding value, intraline selection, cross lines, breeding methods

**Acknowledgements:** the work was carried out using the equipment of the Central Research Center of the «Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», and under Grant No. 13. CCP. 21.0016.

**Введение.** Развитие собственной племенной базы и сохранение генофонда местных пород крупного рогатого скота, как наиболее приспособленных к природно-климатическим условиям региона, высокой жизнеспособностью и устойчивостью к заболеваниям является стратегической задачей животноводства, обеспечивающей генетическую и продовольственную безопасность

и позволяющей минимизировать риск завоза инфекционных заболеваний на территории Республики Саха (Якутия) [1]. Привозной скот не полностью адаптирован к местным условиям и требует больших экономических вложений для реализации своего генетического потенциала. Поэтому очень важно дальнейшее проведение и усовершенствование селекционно-племенной работы с местными

породами крупного рогатого скота с целью повышения их продуктивности, что может быть достигнуто при эффективной системе племенной оценки животных с помощью ДНК-технологии, которая позволяет значительно ускорить решение задач современной селекции [2].

Задачей пороодообразования в скотоводстве республики является создание и разведение «в себе»

желательного генотипов местных пород. Следует отметить, что голштинизация в республике не носила такого массового характера как в других регионах страны. В связи с этим настоящее время ведется работа по селекции и сохранению генофонда местного симментальского скота. Генетические факторы и условия среды оказывают значимое влияние на формирование молочной продуктивности [3].

Постоянный анализ различных методов и вариантов подбора с целью выявления определенных закономерностей и использования их для гарантированного улучшения стад является одним из главных звеньев в селекционном процессе. В процессе воспроизводства имеет место неудачная и удачная сочетаемость линии. Разведение по линиям является основным методом совершенствования пород и стад, так как при этом методе селекционной работы можно осуществить генетически обоснованный подбор. Линии определяют структуру породы, ее генетическое разнообразие. Линии являются в породе генетической единицей, имеют качественное своеобразие и сохраняют свои наследственные качества в ряде поколений. Поэтому очень важно дальнейшее проведение работы по линиям — развитие и закрепление в потомстве ценных особенностей лучших животных для получения следующего поколения с устойчивой наследственностью, племенное использование которого обеспечит быстрее совершенствование стада или породы в целом. Разведение по линиям позволяет расчленив породу или зональный массив скота на отдельные неродственные между собой группы животных и планировать систему подбора в товарном животноводстве, исключая случайный инбридинг.

**Методика исследований.** Экспериментальные исследования проведены в 2020 году на базе хозяйств Мегино-Кангаласского, Амгинского, Усть-Алданского, Вилюйского улусов Республики Саха (Якутия). Материалом для исследований — корова симментальского скота.

Методы исследований — селекционно-генетический, лабораторный, генеалогический, биометрический.

Генетические и селекционные параметры хозяйственно-полезных признаков продуктивности: коэффициент вариации в процентах, лимит в абсолютных величинах, дисперсия в относительных величинах, коэффициент корреляции в относительных величинах, коэффициент регрессии в абсолютных величинах, коэффициент наследуемости в относительных величинах, селекционный эффект в абсолютных величинах.

Для оценки разнообразия стад использованы генетические параметры показателей отбора для многомерных признаков, вычисленные на основе варианты показатели изменчивости, повторяемости и корреляции между признаками. Оценка основных промеров и признаков экстерьера — по стандартной методике. Селекционно-генетические параметры путем биометрической обработки данных пакета анализа в программе EXSEL. Продуктивное долголетие по фактическим данным.

Генеалогический анализ популяции проводится по методикам [4], [5]. Происхождение животных — по всем рядам предков до родоначальника линии включительно.

Генетические параметры на основе использования метода ограниченного максимального правдоподобия по модели BLUP Animal Model. Работа выполнена с использованием оборудования (Анализатор ИК Spectra Star 2200) на базе ЦКП ФИЦ ЯНЦ СОРАН.

Воспроизводительные функции у животных согласно общепринятым методикам по продолжительности плодородия и сервис-периода,

количеству трудных отелов, аборт, индексу осеменения, коэффициенту воспроизводительной способности.

Оценка быков-производителей — по удою и проценту жира в молоке у дочерей по данным племенной документации и учета в сравнении с дочерьми других производителей, со средними показателями по стаду и индекса быка по Плонинскому (В=2Д-М). Оценка ремонтных бычков по

собственным показателям до 12-месячного возраста на основании показателей живой массы и экстерьера в качестве критериев отбора. Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики по Н.А. Плонинскому (1969) [6] и с использованием компьютерной программы EXCEL. В исследовании использованы данные из свидетельств о регистрации базы данных [7], [8], [9].

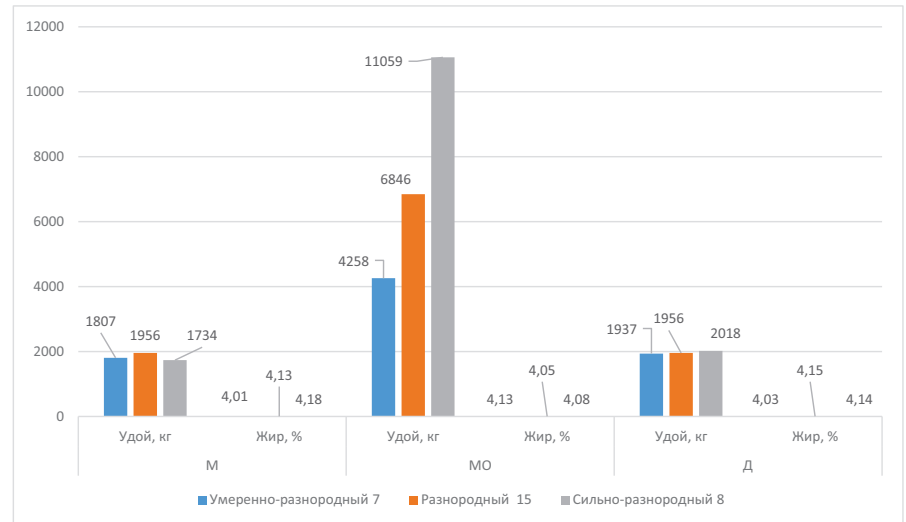


Рисунок 1. Продуктивность коров при разных формах подбора СПК «Мастах» Вилюйского улуса  
Figure 1. Productivity of cows under different kinds of selection of SPK Mastakh in Vilyuysky District

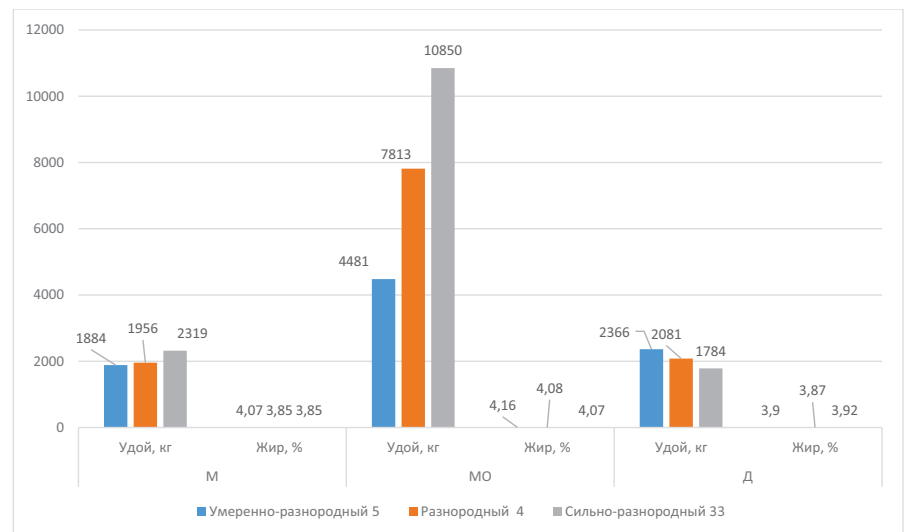


Рисунок 2. Продуктивность коров при разных формах подбора ООО «Хоробут» Мегино-Кангаласского улуса  
Figure 2. Productivity of cows under different kinds of selection of OOO Khorobut in Megino-Kangalassky District

Таблица 1. Анализ генетической консолидированности популяций скота Якутии (по Paetkau)  
Table 1. Analysis of genetic consolidation of livestock populations in Yakutia (according to Paetkau)

Популяция	Всего животных, гол.	К своей популяции, гол	%	К чужой популяции, гол	%
Якутская порода	23	22	95,65	1	4,35
	40	27	67,5	13	32,5
ООО «Хоробут»	в том числе:			3	SIM_AV
				1	Якутская порода
				9	Якутские симменталы и SIM_SIB
СХПК «Найахы»	20	16	80,00	4	20,00
	в том числе:			4	Якутские симменталы и SIM_SIB
СХПК «Болугур»	14	12	85,71	2	14,29
	в том числе:			2	Якутские симменталы и SIM_OR



**Результаты исследований.** Проведено изучение продуктивных и биологических качеств животных в зависимости от происхождения, сочетаемости линий на примере племенных хозяйств республики и разных вариантов подбора. В популяции местного симментальского скота Якутии присуще многолинейность и массовое кроссирование. При этом имеются свои особенности в подборе чистопородных быков-производителей в условиях республики. Как показали результаты разных вариантов подбора более приемлемой формой подбора в стадах СПК «Мастах» и ООО «Хоробут» является умеренно-разнородный подбор при разнице в продуктивности женских предков (рис. 1, 2).

Результаты анализа генетической консолидированности популяций местного симментальского скота Центральной Якутии, основанные на индивидуальном и групповом (по Raetkau) анализе генотипа, разных регионов страны, а также сравнение их с якутской породой показали высокую степень консолидированности изучаемых популяций симментальского скота Якутии. Тем самым эти стада симментальского скота Якутии имеют критерий собственной популяции (табл. 1).

Анализ генеалогической структуры показал, что исследованное поголовье хозяйств Центральной и Вилюйской зон Якутии в основном принадлежало к линиям Сигнала, Радониса, Забавного, Ликера, Аромата, Торедора и др., также к австрийско-немецкой группе. Лучшими показателями характеризовались коровы линии Ликера, Аромата, Торедора и линий австрийской селекции (табл. 2).

По результатам анализа продолжительности сервис-периода установлено, что во всех линиях сервис-период не превышал оптимальное значения (60-95 дней). Межотельный период линии Аромата был наибольшим — 378 дней, что выше, по сравнению оптимального срока (365 дней), на 13 дней. Лучшим коэффициентом воспроизводительной способности обладает линия Торедора — 1,0, что указывает на удовлетворительную воспроизводительную способность коров (табл. 3).

При внутрилинейном подборе лучшим удоем отличались коровы линии Ликера 5412 — 2346 кг и линии Радониса 838 — 2161 кг молока. Их превосходство над сверстницами линии Клевера 68 составило 243...428 кг молока при  $P>0,95$ . По массовой доле жира в молоке коровы этих линий имели преимущество на 0,01...0,22 при достоверной разнице (табл. 4).

Из показателей воспроизводительной функции животных был проанализирован возраст первого отела, что колеблется от 34,9 до 39,6 месяцев (табл. 5).

Анализируя кросс линии Ликера 5412 с другими линиями следует отметить некоторое превосходство кросса Ликер-Радонис, Ликер-Швейцарская группа, Ликер-Префект (на 85...44...61 кг молока) по сравнению с внутрилинейным подбором при достоверной разнице. Животные от этих кроссов имели также преимущество по массовой доле жира в молоке (табл. 6).

Между прямым и обратным кроссом симментальских линий имеются различия по молочной продуктивности коров. Так, коровы, полученные при прямом кроссе Клевер-Фасадник, имеют превосходство по удою над сверстницами при обратном кроссе Фасадник-Клевер на 269 кг молока при недостоверной разнице. При других кроссах коровы от кроссов Клевер-Радонис и Радонис-Ликер уступают по величине удоя сверстницам обратных кроссов на 40...233 кг молока. По массовой доле жира в молоке коров разницы +0,09% в пользу коров от прямого кросса Клевер-Фасадник (табл. 7).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров в зависимости от принадлежности к линии  
Table 2. Milk producing ability of cows depending on belonging to the line

Линии	Всего, гол	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг
Клевера 68	54	1933±33,96	3,9±0,02	75,4±1,52
Cv		12,91	3,5	14,84
Сигнала 4863	105	1943±29,31	3,93±0,01	76,3±1,18
Cv		15,46	4,8	15,86
Радониса 838	120	1999±29,34	3,95±0,01	79,0±1,25
Cv		16,8	4,47	17,3
Забавного 1142	121	2010±28,11	3,93±0,01	79±1,19
Cv		15,39	4,69	16,63
Ликера 5412	49	2345±36,3	4,08±0,01	95,6±1,6
Cv		10,8	1,95	11,68
Аромата 3433	52	2104±32,11	3,93±0,01	82,7±1,28
Cv		11,01	2,5	11,21
гр. Диора	63	1967±40,09	3,92±0,02	77,1±1,69
Cv		16,18	4,25	17,44
Торедора 3032	57	2247±48,4	3,99±0,01	89,6±1,88
Cv		16,13	3,0	15,17
Страйка 044246	42	2072±49,9	3,9±0,01	80,8±2,03
Cv		15,6	2,3	15,7
Польцера	85	2107±39,02	3,9±0,01	82,2±1,6
Cv		17,07	3,6	18,8

Таблица 3. Воспроизводительные способности коров в зависимости от линий  
Table 3. Reproductive abilities of cows depending on the lines

Линии	Всего, гол	Число дойных дней	Сервис-период	МОП	КВС
Клевер	54	281±4,44	78±3,73	359±7,07	1,03±0,02
Cv		11,62	34,82	14,46	12,01
Сигнала	105	279±1,5	82±1,5	361±2,4	1,01±0,007
Cv		5,38	18,7	6,6	6,85
Радониса	120	276±1,82	82±2,47	358±3,4	1,02±0,09
Cv		7,09	32,4	10,3	9,55
Забавного	121	279±1,95	81±2,23	360±3,15	1,02±0,009
Cv		7,72	30,39	9,64	9,49
Ликера	49	274±2,43	95±3,08	369±4,08	0,9±0,01
Cv		6,22	22,7	7,75	8,16
Аромата	52	283±2	95±4,74	378±4,54	0,97±0,011
Cv		5,11	36	8,66	8,08
гр. Диора	63	277±2,3	83±4,37	360±4,7	1,01±0,01
Cv		6,39	40,3	10,2	10,3
Торедора	57	275±2,86	95±7,02	370±7,96	1±0,01
Cv		7,44	52,7	15,3	13
Страйка	42	285±2,84	76±2,93	361±3,8	1,01±0,01
Cv		6,2	24,2	6,58	5,9
Польцера	85	279±2,89	82±4,41	361±5,8	1,02±12,7
Cv		9,5	49,5	14,8	12,7

Таблица 4. Молочная продуктивность при внутрилинейном подборе  
Table 4. Milk productivity with intraline selection

Подбор (внутрилинейный)	n	Удой, кг	Разница ± к линии Клевера 68	МДЖ, %	Разница ± к линии Клевера 68
Клевера 68	12	1918±59,98	-	3,85±0,03	-
Cv		10,37		2,99	
Сигнала 4863	13	1965±65,2	+47	3,88±0,02	+0,03*
Cv		11,5		2,12	
Радониса 838	6	2161±66,22	+243*	3,86±0,06	+0,01
Cv		6,85		3,76	
Ликера 5412	11	2346±80,26	+428*	4,07±0,02	+0,22
Cv		10,82		1,72	

\* $P>0,95$



Таблица 5. Возраст первого отела при внутрилинейном подборе  
Table 5. Age at first calving with intraline selection

Подбор (внутрилинейный)	n	Возраст 1-го отела	Разница ± к линии Клевера 68
Клевера 68	12	1048±49,6	-
Cv		15,7	
Сигнала 4863	13	1064±19,02	+16
Cv		5,93	
Радониса 838	6	1171±78,7	+123
Cv		13,45	
Ликера 5412	11	1190±106,84	+142
Cv		23,76	

Таблица 6. Продуктивность полновозрастных коров полученных от кроссов линий  
Table 6. Productivity of full-aged cows obtained from cross lines

Кросс линий	n	Удой, кг	Разница ±	МДЖ, %	Разница ±
Ликера-Ликера	11	2346±80,26	-	4,07±0,02	-
Cv		10,82		1,72	
Ликера-Радониса	10	2431±99,32	+85*	4,15±0,03	+0,08
Cv		12,26		2,06	
Ликера-Клевера	6	2110±92,52	-236	4,02±0,03	-0,05
Cv		9,8		1,5	
Ликера-гр. Диора	4	2149±136,33	-197	4,01±0,02	-0,06
Cv		10,99		0,98	
Ликера-Швейц. группа	4	2390±105,1	+44	4,17±0,03	+0,1
Cv		7,61		1,14	
Ликера-Немец. гр. Префекта	4	2407±34,6	+61	4,12±0,04	+0,05
Cv		2,49		1,66	

P>0,95

Таблица 7. Результаты оценки прямых и обратных кроссов симментальских линий  
Table 7. Results of evaluation of direct and reverse crosses of Simmental lines

Кросс линий		Количество коров, голов		Разница между группами	
прямой	обратный	при прямом кроссе	при обратном кроссе	по удою, кг	по МДЖ, %
Клевера-Фасадника	Фасадника-Клевера	3	4	+269*	+0,09
Клевера-Радониса	Радониса-Клевера	13	8	-40	+0,01
Радониса-Ликера	Ликера-Радониса	7	10	-233*	-0,1

\*P<0,95

**Вывод.** В популяции местного симментальского скота Якутии присуще многолинейность и массовое кроссирование. Как показали результаты разных вариантов подбора более приемлемой формой подбора в стадах хозяйств является умеренно-разнородный подбор при разнице в продуктивности женских предков до 0,8 сигм. При этом имеются свои особенности в подборе чистопородных быков-производителей в условиях республики. В целом, в низкопродуктивных стадах республики не следует предусматривать в подборе быков-производителей интенсивного типа, а использовать в подборе

быков-производителей отечественных симментальских линий и собственных быков-производителей желательного генотипа. Проведенная оценка быков-производителей по качеству потомства по общепринятой методике позволила уточнить определение их племенной ценности для проведения в дальнейшем улучшающего подбора родительских пар при индивидуальном подборе в племенных стадах.

#### Список источников

1. Система ведения сельского хозяйства в республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 годы. Методическое

пособие. Белгород: Издательство Сангалова К.Ю., 2021. С. 242-378.

2. Чугунов А.В. Якутия и адаптация пород. Перспективы социально-экономического развития села. Якутск, 2015. С. 3-5.

3. Романова В., Горохов Н. Актуальные вопросы скотоводства Якутии // Главный зоотехник. 2014. № 11. С. 14-20.

4. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных Москва: Колос, 1973. 486 с.

5. Эрнст Л.К., Кравченко Н.А., Солдатов Н.П. и др. Племенное дело в животноводстве/ Под ред. Н. А. Кравченко. М.: Агропромиздат, 1987. 287 с.

6. Меркурьев, Е.К. Биометрия в селекции сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 352 с.

7. Анализ количественных и качественных признаков симментализированного крупного рогатого скота в Якутии / Романова В.В., Пермякова П.Ф., Васильева Е.С., Гуляева Е.Н., Павлова Л.П., Винокуров Н.В. Свидетельство о регистрации базы данных RUS 2022621227 06.06.2018.

8. Биологические особенности местного симментальского скота в условиях Якутии / Романова В.В., Пермякова П.Ф., Гуляева Е.Н., Васильева Е.С. Свидетельство о регистрации базы данных RUS 2022621564 01.07.2022.

9. Динамика живой массы местного симментальского скота в зависимости от условий содержания / Романова В.В., Пермякова П.Ф., Гуляева Е.Н., Васильева Е.С. Свидетельство о регистрации базы данных RUS 2022621535 29.06.2022.

#### References

1. Sistema vedeniya sel'skogo khozyaystva v respublike Sakha (Yakutiya) na period 2021-2025 gody [The system of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for the period 2021-2025](2021). Metodicheskoe posobie . Belgorod: Izdatel'stvo Sangalova K.Yu., pp. 242-378.

2. Chugunov A.V. (2015). Yakutiya i adaptatsiya porod [Yakutia and breed adaptation]. Perspektivy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya sela [Prospects for the socio-economic development of the village]. Yakutsk press, pp. 3-5.

3. Romanova, V.V. & Gorokhov N.I. (2014). Aktual'nye voprosy skotovodstva Yakutii [Topical issues of cattle breeding in Yakutia]. The Major Zootechnician, no. 11, pp. 14-20.

4. Kravchenko N.A. (1973). Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Breeding farm animals]. Moscow: Kolos.

5. Ehrnst L.K., Kravchenko N.A., Soldatov N.P. and others. Edited by N.A. Kravchenko. (1987). Plemennoe delo v zhivotnovodstve [Breeding in animal husbandry]. Moscow: Agroprom.

6. Merkur'ev E.K. (1970). Biometriya v seleksii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Biometrics in the breeding of farm animals]. Moscow: Kolos.

7. Romanova V.V., Permyakova P.F., Vasilyeva E.S., Gulyaeva E.N., Pavlova L.P., Vinokurov N.V. Analysis of quantitative and qualitative signs of simmentalized cattle in Yakutia. Certificate of registration of the database RUS 2018621227 06.06.2018.

8. Romanova V.V., Permyakova P.F., Gulyaeva E.N., Vasilyeva E.S. Biological features of local Simmental cattle in Yakutia. Certificate of registration of the database RUS 2022621564 01.07.2022.

9. Romanova V.V., Permyakova P.F., Gulyaeva E.N., Vasilyeva E.S. Dynamics of the live weight of local Simmental cattle depending on the conditions of maintenance Certificate of registration of the database RUS 2022621535 29.06.2022.

#### Информация об авторах:

**Романова Варвара Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции и разведения крупного рогатого скота

**Пермякова Прасковья Федосеевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, permprask-1953@mail.ru

**Рожина Евгения Николаевна**, лаборант-исследователь

**Васильева Елена Спиридоновна**, лаборант-исследователь

#### Information about the authors:

**Varvara V. Romanova**, candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of large cattle breeding and breeding laboratory

**Praskovya F. Permyakova**, candidate of agricultural sciences, researcher, permprask-1953@mail.ru

**Evgeniya N. Rozhina**, laboratory - researcher

**Elena S. Vasilyeva**, laboratory - researcher