

Н.И. Ефимова, ✉
С.Н. Шумаенко,
А.А. Омаров

Северо-Кавказский федеральный
научный аграрный центр,
Михайловск, Ставропольский край,
Российская Федерация

✉ n.efimova,60@mail.ru

Поступила в редакцию:
14.07.2022

Одобрена после рецензирования:
10.10.2022

Принята к публикации:
10.11.2022

Nina I. Efimova, ✉
Svetlana N. Shumayenko,
Arslan A. Omarov

North Caucasian Federal Scientific
Agrarian Center,
Mikhailovsk, Stavropol Territory,
Russian Federation

✉ n.efimova,60@mail.ru

Received by the editorial office:
14.07.2022

Accepted in revised:
10.10.2022

Accepted for publication:
10.11.2022

Взаимосвязь между основными селекционируемыми признаками овец пород российский мясной меринос и советский меринос

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Селекционная работа в животноводстве может быть успешной тогда, когда ее итогом является получение животных с высокими показателями продуктивности требуемых от них хозяйственно полезных признаков (ХПП). Очевидно, что для качественной оценки животных необходимо анализировать несколько ХПП. В последнее время все большее значение стали приобретать знания закономерностей индивидуального развития организма и их взаимосвязи, исследование которых является актуальной задачей. Изучение этих закономерностей или сочетаемости между отдельными фенотипическими признаками послужит основой для разработки более совершенной системы ведения племенной работы в овцеводстве.

Методика. Исследования проводились в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Ставропольского края. Объектом исследований являлись племенные записи журналов первичного зоотехнического учета за последние 5 лет по элитным и первоклассным животным тонкорунных пород овец – российский мясной меринос и советского мериноса; изучалась их живая масса, количественные и качественные показатели шерстной продуктивности разных половозрастных групп.

Результаты. В результате наших исследований установлено, что связь длины шерсти с настигом как по группе взрослых маток, так и по яркам одного года у овец породы российский мясной меринос оказалась сравнительно большой – от $r = +0,425$ до $r = +0,594$, у породы советский меринос – от $r = +0,280$ до $r = +0,592$, при высокой достоверности в обоих случаях выборочных коэффициентов корреляции ($P < 0,01$ и $P < 0,001$); а корреляционная связь настига шерсти в физическом весе с показателями ее в чистом волокне оказалась высокой, равной у овец породы российский мясной меринос $+0,766$.

Ключевые слова: овцы, порода, российский мясной меринос, советский меринос, коэффициент корреляции, изменчивость, хозяйственно полезный признак, селекция

Для цитирования: Ефимова Н.И., Шумаенко С.Н., Омаров А.А. Взаимосвязь между основными селекционируемыми признаками овец пород российский мясной меринос и советский меринос. *Аграрная наука*. 2022; 365 (12): 71–75.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-71-75>

© Ефимова Н.И., Шумаенко С.Н., Омаров А.А.

The relationship between the main sheep breeding traits of the Russian meat merino and Soviet merino breeds

ABSTRACT

Relevance. Breeding work in animal husbandry can be successful if in result animals with high rates of productivity, required from them economically useful features (EUF), are obtained. Obviously, it is necessary to analyze several EUFs for qualitative assessment of animals. Recently, the knowledge of the regularities of individual development of the organism and their interrelation has become more and more important, it's research is an urgent task. The study of these regularities or combinations between individual phenotypic traits will serve as the basis for the development of a better system of breeding work in sheep breeding.

Methodology. The studies were carried out in the Collective stud farm named after Lenin, Stavropol Territory. The object of the research were breeding records of primary zootechnical registers for the last 5 years on elite and first-class animals of fine-wool sheep breeds – Russian meat merino and Soviet merino; their live weight, quantitative and qualitative indicators of wool productivity of different sex and age groups were studied.

Results. In our researches it was established that the connection between the length of wool and the trimming both on the group of adult ewes and on the yearlings of Russian meat merino sheep was relatively big – from $r = +0,425$ to $r = +0,594$ and of the Soviet merino – from $r = +0,280$ to $r = +0,592$ with high reliability of sampling correlation coefficients in both cases ($P < 0,01$ and $P < 0,001$); the correlation of wool cutting in physical weight with indicators of pure fiber turned out to be high – equal to $+0,766$ in sheeps of Russian meat merino breed.

Key words: sheep, breed, Russian meat merino, Soviet merino, correlation coefficient, variability, economically useful trait, breeding

For citation: Efimova N.I., Shumayenko S.N., Omarov A.A. The relationship between the main sheep breeding traits of the Russian meat merino and Soviet merino breeds. *Agrarian science*. 2022; 365 (12): 71–75. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-365-12-71-75> (In Russian).

© Efimova N.I., Shumayenko S.N., Omarov A.A.

Введение / Introduction

За последнее время все большее значение в селекции стали приобретать знания закономерностей индивидуального развития организма. Широко распространенное в практике разведения тонкорунных овец определение абсолютных величин показателей живой массы и шерстной продуктивности в разные возрастные периоды больше характеризует хозяйственную ценность животного. Генотипическую же природу организма как составную часть теоретических основ селекции в определенной мере можно изучать с помощью метода корреляционной статистики. Законы корреляции обеспечивают целостность организма и ограничивают развитие отдельных нежелательных признаков животного. Известно, что селекция по одному признаку вызывает изменение других, как в положительном направлении, так и в отрицательном, так как большинство признаков у овец взаимосвязаны и зависят друг от друга [1].

С.Ф. Пастухов в практической работе по совершенствованию тонкорунных овец ставропольской породы показал, что при направленном отборе и подборе большая живая масса (66–75 кг) у значительного числа овец хорошо сочетается с крепкой конституцией, высокой тониной шерсти, хорошей густотой при длине шерсти 10,0–10,5 см. В последующие годы изучению корреляционных связей между отдельными хозяйственно полезными признаками у овец посвящали работы Е.А. Глембоцкий и многие другие советские и зарубежные ученые. Всестороннее изучение закономерностей сочетаемости между отдельными фенотипическими признаками в организме и взаимодействия их с окружающей средой послужит основой для разработки более совершенной системы ведения племенной работы в овцеводстве [2].

Отдельные животные и породы овец в целом в настоящее время имеют достаточную длину штапеля в сочетании с хорошей его плотностью, хотя эти признаки между собой биологически несовместимы. Это стало возможным благодаря многолетним целенаправленным усилиям селекционеров в большинстве хозяйств. Видимо, по причине трудной совместимости соотношение между длиной и густотой шерсти у овец в изучаемых нами стадах не имеет определенной и четко выраженной зависимости [3, 4].

Целью исследований было изучение взаимосвязи между основными хозяйственно полезными признаками у овец пород российский мясной меринос и советский меринос.

Материал и методы исследования / Materials and method

Экспериментальные исследования были проведены в лабораториях филиала ВНИИОК – ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края на основании отчетных данных, результатов заключительных ведомостей по бонитировке, стрижке в период с 2017 по 2021 годы, где показано, что стадо исследуемых овец по типу, совокупности отдельных хозяйственно полезных признаков и племенным достоинствам представлено достаточно ценными высокопродуктивными животными. Было охвачено исследованием 3780 овец породы российский мясной меринос и 2813 овец породы советский меринос различных половозрастных групп. Овцы колхоза-племзавода им. Ленина представлены породами советский меринос (СМ) и российский мясной меринос (РММ), которые относятся к шерстно-

му и мясо-шерстному направлению продуктивности и соответствуют породным и хозяйственным условиям зоны их разведения, обеспечивая наиболее высокую доходность хозяйства.

Настриг шерсти в оригинале учитывался индивидуально во время стрижки с точностью до 0,1 кг. Выход чистого волокна, выраженный в процентах, определялся промывкой 20-граммовых образцов шерсти (10 г с бока и 10 г со спины) индивидуально у баранов, у каждой 20-й матки и ярки. Настриг мытой шерсти вычислялся с учетом настрига шерсти в оригинале и выхода чистого волокна индивидуально у баранов, у каждой 20-й матки и ярки. Живая масса, уравнированность, складчатость кожи учитывались в период бонитировки овец [5, 6].

Стационарные опыты проводились с использованием Порядка и условий бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности [7].

Для определения наследования отдельных селекционируемых признаков применялся метод математического анализа наследственности и изменчивости признаков, их коррелятивной связи, что позволило правильно определить достоверность полученных в опыте данных [8]. Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи языка статистического программирования R (версия 4.0.6) в среде разработки RStudio (версия 1.4.1106) с использованием функций `mean()`, `sd()`, `t.test()`, `lm()` и `anova()`.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Одним из основных показателей для тонкорунных овец пород российский мясной меринос и советский меринос является сочетание сравнительно большой живой массы с высокой шерстной продуктивностью. Эти два признака, как показывают данные табл. 1 и 2, находятся между собой в положительной корреляционной зависимости, равной в среднем от +0,138 до +0,295. По отдельным группам овец этот показатель доходит до +0,490 при высокой достоверности во всех случаях выборочного коэффициента корреляции ($P < 0,001$). При этом у овец породы российский мясной меринос мясо-шерстного направления продуктивности корреляционные связи между живой массой и величиной настрига шерсти оказались несколько выше, чем у овец породы советский меринос, что свидетельствует о более эффективных возможностях селекции животных в этих стадах по указанным признакам [9, 10].

Проведенные исследования показали, что у маток и ярок одного года пород российский мясной меринос и советский меринос среднеарифметические показатели корреляционных связей между длиной и густотой шерсти колеблются в пределах от $r = +0,007$ до $r = +0,080$.

Связь длины шерсти с настригом как по группе взрослых маток, так и по яркам одного года у овец породы российский мясной меринос оказалась сравнительно большой – от $r = +0,425$ до $r = +0,594$, у породы советский меринос – от $r = +0,280$ до $r = +0,592$, при высокой достоверности в обоих случаях выборочных коэффициентов корреляции ($P < 0,01$ и $P < 0,001$).

Шерсть у современных тонкорунных овец в большинстве стад содержит в себе оптимальное количество жира, что является достаточно высокими его качественными показателями. В связи с чем и корреляционная связь настрига шерсти в физическом весе с показателями

ее в чистом волокне оказалась высокой, равной у овец породы РММ $+0,766$ ($P < 0,001$).

При селекции овец значение имеет плодовитость маток. Животные, рожденные в числе двоен, в большей части склонны передавать своему потомству этот признак. При изучении корреляционных взаимосвязей

между отдельными хозяйственно полезными признаками у овец нами установлено также, что плодовитость маток находится в определенной связи с их живой массой (у овец породы РММ $r = +0,164$, $CM - r = 0,200$, с колебаниями по отдельным отарам от $r = +0,104$ до $r = +0,260$ ($P > 0,01$)). Выявлено также, что у маток с жи-

Таблица 1. Соотносительная изменчивость отдельных селекционных признаков у овец породы российский мясной меринос
Table 1. Relative variability of individual breeding traits in Russian meat merino sheep

Коррелирующие признаки	Пол и возраст овец	Количество голов	Коэффициент корреляции	Колебания, r
Живая масса х масса руна	Матки	1333	+0,246	+0,140 до +0,352
Живая масса х масса руна	Ярки 1-го года	1256	+0,295	+0,185 до +0,490
Живая масса х длина шерсти	Матки	862	+0,009	-0,001 до -0,018
Живая масса х длина шерсти	Ярки 1-го года	1093	+0,002	+0,001 до +0,003
Живая масса х густота шерсти	Матки	1507	+0,144	+0,020 до +0,227
Живая масса х густота шерсти	Ярки 1-го года	1247	+0,053	-0,014 до +0,120
Живая масса х плодовитость	Матки	652	+0,164	+0,104 до +0,260
Живая масса х тонина шерсти	Матки	277	-0,046	-0,006 до -0,086
Живая масса х тонина шерсти	Ярки 1-го года	180	+0,039	+0,009 до +0,070
Длина шерсти х настриг шерсти	Матки	481	+0,594	+0,540 до +0,630
Длина шерсти х настриг шерсти	Ярки 1-го года	1035	+0,425	+0,240 до +0,560
Длина шерсти х густота шерсти	Матки	791	+0,047	+0,007 до +0,080
Длина шерсти х густота шерсти	Ярки 1-го года	1020	-0,018	-0,036 до +0,001
Настриг физический х чистое волокно	Ярки 1-го года	993	+0,766	+0,720 до +0,810
Живая масса при рождении х живая масса при отбивке	Ярки	129	+0,411	+0,370 до +0,451
Живая масса при рождении х в 12 мес.	Ярки	129	+0,393	+0,345 до +0,440
Складчатость кожи х живая масса	Матки	947	+0,003	+0,002 до +0,004
Складчатость кожи х длина шерсти	Матки	945	+0,020	+0,010 до +0,030
Складчатость кожи х густота шерсти	Матки	1024	+0,680	+0,660 до +0,700

Таблица 2. Соотносительная изменчивость отдельных селекционных признаков у овец породы советский меринос
Table 2. Relative variability of individual breeding traits in Soviet merino sheep

Коррелирующие признаки	Пол и возраст овец	Количество голов	Коэффициент корреляции	Колебания, r
Живая масса х масса руна	Матки	744	+0,199	+0,150 до +0,340
Живая масса х длина шерсти	Матки	724	+0,082	+0,042 до +0,122
Живая масса х густота шерсти	Ярки 1-го года	720	+0,028	+0,008 до +0,048
Живая масса х плодовитость	Матки	918	+0,200	+0,160 до +0,240
Длина шерсти х настриг шерсти	Ярки 1-го года	814	+0,280	+0,230 до +0,320
Длина шерсти х густота шерсти	Ярки 1-го года	817	-0,123	-0,083 до -0,163
Масса руна 1-го года х 2-го года	Бараны-производители	340	+0,422	+0,370 до +0,465
Масса руна 1-го года х взрослых	Бараны-производители	221	+0,447	+0,395 до +0,490
Живая масса при рождении х в 12 мес.	Баранчики	351	+0,278	+0,240 до +0,320
Живая масса при рождении х в 12 мес.	Ярки	537	+0,224	+0,185 до +0,260
Живая масса при рождении х в 24 мес.	Ярки	172	+0,100	+0,055 до +0,150
Живая масса при отбивке х в 12 мес.	Ярки	554	+0,499	+0,450 до +0,540
Живая масса в 12 мес. х взрослых	Матки	720	+0,173	+0,070 до +0,275

вой массой 54,5 кг корреляционные связи с плодовитостью составили $r = +0,164$ ($P > 0,01$), тогда как у аналогичных по возрасту, но более крупных маток (58,8 кг) этот показатель оказался равным $r = +0,260$ ($P > 0,01$).

Нами изучались также корреляционные связи между одними и теми же признаками, но в разные возрастные периоды роста животного. Связь живой массы при рождении с живой массой при отбивке по группе ярок породы российский мясной меринос оказалась равной $r = +0,411$ ($P < 0,01$). К годовичному возрасту она несколько снизилась и составила $r = +0,393$ ($P < 0,01$).

У овец породы советский меринос (табл. 2) связь живой массы при рождении с живой массой в 12-месячном возрасте у баранчиков составила $r = +0,278$ и у ярок – $r = +0,224$ ($P > 0,01$). К 2-летнему возрасту корреляционная зависимость между указанным признаком у овец уменьшилась до $r = +0,100$ ($P > 0,1$).

Если живая масса у тонкорунных овец находится в функциональной зависимости с настригом шерсти, то такие показатели, как длина, густота и тонина шерсти с живой массой корреляционной связи практически не имеет. Но делать заключение о невозможности сочетания этих признаков в организме одного животного будет преждевременным [11, 12].

Живая масса молодняка при отбивке находится также в высокой положительной связи с живой массой в годовом возрасте ($r = +0,499$). У взрослых маток связь с живой массой при отбивке оказалась значительно меньшей, равной $r = +0,213$ ($P > 0,01$).

Корреляционная связь живой массы годовалых ярок с 2-летни у овец породы российский мясной меринос

выражена величиной $r = +0,410$, советский меринос – $r = +0,328$, а с живой массой взрослых маток – $r = +0,173$.

Выводы / Conclusion

Исходя из полученных данных, взаимосвязь величины шерстной продуктивности и возраста (один год и два года, один год и взрослые животные) по группе основных баранов-производителей породы советский меринос выразилась довольно высоким показателем, равным $r = +0,422$ и $r = +0,447$, что указывает на значительную изменчивость данного признака.

Таким образом, знание корреляции между отдельными селекционируемыми признаками животного позволяет выяснить их взаимосвязь и избежать одностронности, а следовательно, и малой эффективности селекции. Большинство селекционируемых признаков у овец связаны между собой как положительно, так и отрицательно, а так как вести селекцию по многим признакам неэффективно, очень важно знать направление связей и правильно использовать в племенной работе. Ведя селекцию по одним признакам, можно улучшить или ухудшить коррелирующие с ними признаки, поэтому знание характера и направления связей между селекционными признаками важно для специалиста в области овцеводства.

Обоснованные научные данные, несомненно, будут способствовать дальнейшему совершенствованию методов отбора лучших по продуктивности животных в раннем возрасте. Глубокий анализ корреляционных связей между основными хозяйственно полезными признаками имеет значение не только при отборе овец, но и при осуществлении наследственных преобразований.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бердалиева А.М., Сапарова Ж.И., Исаева А.А. и др. Корреляционная изменчивость селекционируемых признаков каракульских овец в условиях Приаралья. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015; 1: 82–83.
2. Глембоцкий Я.Л. Зависимость величины настрига шерсти от живой массы ягнят в возрасте 4–5 мес. *Овцеводство*. 1980; 7: 27–28.
3. Завгородняя Г.В., Дмитрик И.И., Сидорцов В.И. Метод комплексной оценки рун племенных овец тонкорунных пород. *Научно-методические указания ГНУ СНИИЖК*. 2013; 39.
4. Завгородняя Г.В., Дмитрик И.И., Павлова М.И. и др. Основные свойства шерсти зарубежной селекции. *Сельскохозяйственный журнал*. 2021; 3(14): 70–77.
5. Катков К.А., Скорых Л.Н., Ефимова Н.И. и др. Использование комплексного показателя продуктивности для оценки генетического потенциала овец разных генотипов. *Вестник аграрной науки*. 2021; 5(92): 49–58.
6. Павлов М.Б. Шерстная продуктивность овец породы советский меринос в АО «Сарпа». В сборнике: *Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей*. 2019; 209–212.
7. Порядок и условия бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2013; 55.
8. Скорых Л.Н., Сафонова Н.С., Омаров А.А. Селекционно-генетические методы повышения и прогнозирования продуктивности тонкорунных овец. В сборнике: *Пищевые технологии будущего, инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сб. статей Международной научно-практической конференции*. 2020; 249–252.
9. Трухачев В.И., Чернобай Е.Н., Пономаренко О.В. Корреляция и наследуемость овец. В сборнике: *Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Материалы 83-й Международной научно-практической конференции*. 2018; 284–288.

REFERENCES

1. Berdalieva A.M., Saparova J.I., Isaeva A.A. et al. Correlation variability of breeding traits karakul sheep in the Aral Sea region. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015; 1(1): 82–83. (in Russian)
2. Glembotsky Y.L. Dependence of the value of the hair cut on the live weight of lambs at the age of 4–5 months. *Sheep breeding*. 1980; 7: 27–28. (in Russian)
3. Zavgorodnyaya G.V., Dmitrik I.I., Sidortsov V.I. et al. Method of complex evaluation of rines of pedigree sheep of fine-fleeced breeds. *Scientific and methodological guidelines of the State Scientific Institution Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production*. Stavropol. 2013; 39. (in Russian)
4. Zavgorodnyaya G.V., Dmitrik I.I., Pavlova M.I. et al. Basic properties of wool of foreign selection. *Agricultural Journal*. 2021; 3 (14): 70–77. (in Russian)
5. Katkov K.A., Skorykh L.N., Efimova N.I. et al. Using a comprehensive indicator of productivity to assess the genetic potential of sheep of different genotypes. *Bulletin of Agrarian Science*. 2021. 5 (92): 49–58. (in Russian)
6. Pavlov M. B. Wool Productivity of Soviet Merino sheep in JSC "Sarpa". In the collection: *Priority and innovative technologies in animal husbandry – the basis for modernization of agro-industrial complex of Russia*. Collection of scientific articles on the materials of the International Scientific-practical conference of researchers and teachers. 2019; 209–212. (in Russian)
7. Order and conditions of appraisal of fine-wool sheep breeds, semi-fine-wooled breeds and breeds of meat direction of productivity. M. «Rosinformagrotech». 2013; 55. (in Russian)
8. Skorykh L.N., Safonova N.S., Omarov A.A. Breeding and genetic methods of increasing and predicting the productivity of fine-wool sheep. In the collection: *Food technology for the future, innovations in the production and processing of agricultural products*. Collected Articles of the International Scientific and Practical Conference. 2020; 249–252. (in Russian)
9. Trukhachev V.I., Chernobay E.N., Ponomarenko O.V. Correlation and heritability of sheep. In the collection: *Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and food industry*. Proceedings of the 83rd International Scientific and Practical Conference. 2018; 284–288. (in Russian)

10. Шумаенко С.Н. Эффективность линейного разведения в хозяйствах-оригинаторах породы российский мясной меринос. *Сельскохозяйственный журнал*. 2020; 2(13): 59–65.

11. Чернобай Е.Н., Антоненко Т.И. Взаимосвязь основных хозяйственно-полезных признаков у тонкорунных овец и их наследуемость. В сборнике: *Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. Творческое наследие В.К. Бириха (к 115-летию со дня рождения)*. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». 2018; 84–88.

12. Чернобай Е.Н., Антоненко Т.И. и др. Фенотипические корреляции и наследуемость признаков чистопородным и помесным молодым с разной кровностью по австралийскому мясному мериносу. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018; 7: 104–109.

ОБ АВТОРАХ:

Нина Ивановна Ефимова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории овцеводства с сектором козоводства и пастушеского собаководства Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский край, 356241, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-2328-0805>
e-mail: n.efimova.60@mail.ru

Светлана Николаевна Шумаенко, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории овцеводства с сектором козоводства и пастушеского собаководства Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский край, 356241, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-2113-5740>
e-mail: shumaenko71@yandex.ru

Арслан Ахметович Омаров, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории овцеводства с сектором козоводства и пастушеского собаководства Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, ул. Никонова, 49, г. Михайловск, Ставропольский край, 356241, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-9484-6178>
e-mail: omarov1977@yandex.ru

10. Shumaenko S.N. Effectiveness of linear breeding in the farms of the original breed Russian meat merino. *Agricultural Journal*. 2020; 2(13): 59–65. (in Russian)

11. Chernobay E.N., Antonenko T.I. Relationship of the main economic and useful features in fine-wool sheep and their heritability. In the collection: *Modern aspects of veterinary and zootechnics. Creative heritage of V.K. Birikh (to 115-th anniversary since his birth)*. Materials of the All-Russian scientific-practical conference. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov". 2018; 84–88. (in Russian)

12. Chernobay E.N., Antonenko T.I. et al. Phenotypic correlations and heritability of traits by purebred and crossbred youngsters with different blood status on Australian beef merino. *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*. 2018; 7: 104–109. (in Russian)

ABOUT THE AUTHORS:

Nina Ivanovna Efimova, Candidate of agricultural sciences, leading researcher of sheep breeding laboratory with goat breeding and shepherd dog breeding sector North Caucasus Federal Research Agrarian Center, 49, Nikonova str., Mikhaylovsk, Stavropol Territory, 356241, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-2328-0805>
e-mail: n.efimova.60@mail.ru

Svetlana Nikolaevna Shumayenko, Candidate of agricultural sciences, leading researcher of sheep breeding laboratory with goat breeding and shepherd dog breeding sector North Caucasus Federal Research Agrarian Center, 49, Nikonova str., Mikhaylovsk, Stavropol Territory, 356241, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-2113-5740>
e-mail: shumaenko71@yandex.ru

Arslan Akhmetovich Omarov, Candidate of agricultural sciences, leading researcher of sheep breeding laboratory with goat breeding and shepherd dog breeding sector North Caucasus Federal Research Agrarian Center, 49, Nikonova str., Mikhaylovsk, Stavropol Territory, 356241, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9484-6178>
e-mail: omarov1977@yandex.ru



**AQUA
PRO EXPO**

Международная выставка

оборудования и технологий добычи, разведения и переработки рыбы и морепродуктов

11-13 апреля 2023

Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



Организатор:



+7 (495) 320-80 41
info@aquaproexpo.ru

**Забронируйте стенд
aquaproexpo.ru**

