

Межлинейные кроссы в цигайском овцеводстве

П. С. Остапчук^{1✉}, Е. Н. Усманова¹, Т. А. Куевда¹

¹ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, Россия

✉E-mail: ostapchuk_p@niishk.ru

Аннотация. Потенциал отечественных пород овец необходимо сохранять в племенных хозяйствах, а основной метод улучшения породы – это работа с селекционными линиями. Специализированные линии формируют генетическую изменчивость породы, поэтому дальнейшее улучшение самой породы следует вести по пути улучшения ее структурных единиц – линий. Каждая из линий специализирована по определенным признакам, а наличие таких селекционных структур, не связанных родственными связями, является одним из способов улучшения продуктивно-биологических признаков породы. В овцеводстве используется метод линейных кроссов с целью выявления оптимальных сочетаний. Цель настоящей работы – изучение межлинейных кроссов ярков цигайской породы на основе ретроспективных данных. В исследовании были использованы статистические методы. Научная новизна. Впервые были проанализированы межлинейные кроссы в цигайской породе с целью улучшения хозяйственно полезных признаков. Результаты. Показатели живой массы ярков в межлинейных кроссах составляют $53,0 \pm 1,1 \dots 47,0 \pm 1,0$ кг с коэффициентом вариации 6,4 %. У 14,0 % кроссов отмечена тониная шерстных волокон 56-го качества; кроссы с 54-м качеством тонины волокон занимают наибольшую долю – 65,1 %; остальные кроссы – с 50-м качеством тонины шерстных волокон. Распределение тонины волокон шерсти характеризуется положительным уровнем корреляции в сравнении с длиной волокон: этот факт подтверждается коэффициентами корреляции с положительным уровнем сопряженности ($r = 0,98 \dots 0,57$). Тонина шерсти у 36,1 % полученных межлинейных кроссов имеет сильный положительный достоверный уровень корреляции, а в 47,2 % – слабый и недостоверный. Наиболее тонкие шерстные волокна отмечены у межлинейных кроссов: 65204×1128 – в сопряжении с настригом шерсти, у кроссов 884×80077 и 884×20832 – в сопряжении с живой массой ярков.

Ключевые слова: цигайская порода, межлинейный кросс, ярки, живая масса, настриг, тонины волокон, длина волокон, корреляция.

Для цитирования: Остапчук П. С., Усманова Е. Н., Куевда Т. А. Межлинейные кроссы в цигайском овцеводстве // Аграрный вестник Урала. 2022. № 05 (220). С. 60–72. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-60-72.

Дата поступления статьи: 25.02.2022, **дата рецензирования:** 04.03.2022, **дата принятия:** 11.03.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

Роль овцеводства для животноводства Российской Федерации трудно переоценить. Это направление отличается многообразием получаемой продукции: шерсть, смушки, овчины, баранина, молоко, жир [1, с. 36]. На Крымском полуострове в середине XX в. планомерно были заложены научно обоснованные методы работы с цигайской породой овец, которая на фоне удовлетворительного уровня приспособленности к природно-климатическим условиям Крыма объединила в себе достаточно высокий уровень продуктивных показателей – как шерстной, так и мясной продуктивности [2, с. 99]. При этом первые упоминания цигайской породы на Крымском полуострове относятся ко второй половине XIX в.: животные были крупнее меринских овец и имели более грубую шерсть

[3, с. 79]. В последние десятилетия были выведены и консолидированы девять линий в цигайской породе, уникальных по своим продуктивным характеристикам [4, с. 53].

Потенциал отечественных пород следует сохранять в племенных предприятиях нашей страны, прибегая к межпородному скрещиванию лишь в крайнем случае, поскольку этот метод позволяет улучшить какой-либо существенный недостаток, препятствующий дальнейшему эффективному хозяйственному использованию породы. Таким образом, межлинейные кроссы являются способом улучшения породы наряду с межзаводскими кроссами, инбридингом и другими методами чистопородного улучшения пород в овцеводстве [5, с. 44].

Линейное разведение – важная структурная единица в селекционно-племенной работе

[6, с. 330; 7, с. 35]. Специализированные линии являются важнейшим источником генетической изменчивости породы, поскольку дальнейшее совершенствование самой породы проходит по пути улучшения ее структурных форм – линий. При этом сами линии специализированы по отдельным признакам, и присутствие неродственных селекционных структур в породе является одним из направлений улучшения продуктивных и биологических признаков породы в целом [8, с. 12].

Накоплен обширный экспериментальный материал, доказывающий улучшение продуктивных показателей потомков при межлинейных сочетаниях в тонкорунном меринсовом овцеводстве Ставрополя. Производители линий, обусловленных хорошей комбинационной способностью в овцеводстве, позволяют получить потомков с желательными признаками [9, с. 13]. При разнородном подборе были получены повышенная сохранность ягнят к отбивке до 92,3 %, что на 0,4–4,2 абсолютных процента выше в сравнении с потомками, полученными при условии однородного подбора родительских линий. Достоверным преимуществом также и по живой массе характеризовались баранчики, полученные при межлинейном подборе [10, с. 39]. Об эффективности кросс-линейного подбора в меринсовом овцеводстве сообщают в своих трудах и более ранние исследования [11, с. 35]: повышается живая масса кросс-потомков к возрасту 19 месяцев, а также качественные и количественные показатели шерстной продуктивности. Таким образом, в меринсовом овцеводстве довольно широко используется метод линейного разведения в процессе поиска оптимальных сочетаний [12, с. 82].

Исходя из вышеизложенного, основной целью исследований стало изучение эффективности межлинейных сочетаний в цыгайской породе полученных показателей для выявления эффективных вариантов межлинейного подбора.

Методология и методы исследования (Methods)

Для анализа продуктивных качеств были получены ретроспективные данные из первичной документации межлинейных кроссов животных цыгайской породы в период работы племенного завода с 1986 по 2016 гг. Для унификации были взяты показатели ярков в возрасте 1 года и 4 месяцев. Схема анализируемых кроссов приведена в таблице 1.

Изучаемые данные ярков: живая масса перед первой стрижкой, настриг невытой шерсти, длина и тонина волокон шерсти. Объект исследования: статистические данные межлинейных кроссов ярков цыгайской породы были собраны в результате работы племенного предприятия ГУП РК «Черноморское» в период 1986–2016 гг.

Живая масса ярков была измерена в процессе взвешивания перед первой стрижкой в возрасте 1 года и 4 месяцев с точностью до 0,5 кг. Ярков перед

первой стрижкой, при бонитировке, с точностью до 0,5 кг. Изучаемые показатели шерстной продуктивности оценены согласно ГОСТ 17514–93¹, и ГОСТ 28491–90².

В ГУП РК «Черноморское» на зеленую массу для сена использовались полевые злаки и зеленая масса эспарцета. В качестве концентратов применялись зерновые отходы ячменя и овса. Ежегодно заготавливалось следующее количество кормов на 1 овцу в год: сена люцернового – 0,12 т; соломы яровой – 0,15–0,2 т; силоса – 0,6–0,62 т; свеклы кормовой – 0,15–0,20 т; концентрированных кормов – 0,1 т; соломы для подстилки – 40–50 кг.

Вычисление популяционно-генетических параметров выполнялось по методикам Н. А. Плохинского [13, с. 29] на базе электронных таблиц Excel.

Результаты (Results)

В ходе анализа продуктивных показателей полученных межлинейных кроссов на рис. 1 приведены данные, распределенные с учетом убывания по живой массе. В 64,3 % случаев наблюдаются средние показатели межпородных кроссов ярков с живой массой от $50,0 \pm 1,5$ ($C_v = 9,6$ %) до $53,0 \pm 1,1$ ($C_v = 6,4$ %) кг и в 35,7 % – с живой массой менее 50,0 кг: от $47,0 \pm 1,0$ ($C_v = 6,4$ %) до $49,9 \pm 0,9$ ($C_v = 5,6$ %) кг. Рекордсменами по живой массе стали кроссы 82104 × 1128 ($53,0 \pm 1,1$ кг), его обратный кросс ($52,6 \pm 1,1$ кг), кроссы 884 × 65204 ($52,7 \times 0,8$ кг) и 0173 × 20832 ($52,5 \pm 1,4$ кг). Наименьшие показатели живой массы были у межлинейных кроссов, у которых отцовской формой выступила линия 20832: в сочетании с материнской линией 884 этот показатель был $47,0 \pm 1,0$ кг, в сочетании с материнской линией 80077 – $47,5 \pm 1,1$ кг, 1128 – $47,5 \pm 1,1$ кг и 0173 – $47,5 \pm 0,9$ кг. Важность такого показателя, как живая масса, отмечает в своих трудах М. Н. Костылев с соавторами [14, с. 6]: на живую массу пробанда с наибольшей достоверностью оказывают воздействие живая масса как отцовской, так и материнской форм.

Настриг натуральной шерсти варьирует от $4,1 \pm 0,2$ ($C_v = 19,9$ %) кг у кросса 80077 × 884 до $4,7 \pm 0,2$ ($C_v = 15,2$ %) кг у кросса 1128 × 0173. Однако связь настрига шерсти малоинформативна в сравнении с другими важными показателями шерсти, поскольку

¹ ГОСТ 17514–93. Шерсть натуральная. Методы определения тонины = Natural wool. Methods for determination of the fineness: Межгосударственный стандарт Российской Федерации: Внесен Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации: принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 г. дата введения 1995-01-01 / Разработан Госстандартом России. Минск: ИПК Издательство стандартов, 1995. 16 с.

² ГОСТ 28491–90. Шерсть овечья невытая с отделением частей руна. Технические условия = Raw fleece-graded sheep wool. Specifications: Межгосударственный стандарт Российской Федерации: Дата введения 1992-01-01 / Разработан и внесен Государственной комиссией Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам. Москва: Стандартиформ, 2006. 16 с.

в обоих случаях тонины шерстных волокон отмечена на уровне 28,0 мкм.

В процессе визуального анализа графика тонины шерстных волокон была отмечена следующая закономерность. Наименьший уровень тонины шерсти получен у кросса 80077 × 65204 (27,4 ± 0,3 мкм ($C_v = 3,1\%$)). У этого же сочетания отмечен и невысокий показатель длины шерстных волокон: 13,6 ± 0,5 см ($C_v = 12,3\%$). Значение тонины волокон на уровне 27,9 мкм ($C_v = 1,9 \dots 2,7\%$) получено у кроссов с отцовской формой линии 884, материнской формой у которых были животные линий 20832 и 0173. У этих кроссов вариация показателя длины шерстных волокон также принимает относительно невысокие значения: 13,2–13,6 см

($C_v = 7,5 \dots 12,4\%$). В ходе применения отцовской линии 80077 также имеется несколько случаев с низким уровнем тонины шерстных волокон в сочетании с материнскими формами линий 82104 (27,6 ± 0,2 мкм) и 20832 (27,7 ± 0,3 мкм). В остальных вариантах случаи тонины шерстных волокон 56-го качества встречаются фрагментарно (всего в 14,0 % случаев): преимущественно, 54-го качества и в 20,9 % случаев отмечена тонины 50-го качества.

В ходе распределения межлинейных кроссов по тонине шерсти по убыванию были получены визуальные результаты положительной сопряженности этого показателя с длиной шерстных волокон. Результаты приведены на рис. 2.

Таблица 1
Схема полученных межлинейных кроссов ярок цыгайской породы

| Отцовская линия (O) | Материнская линия (M) |
|---------------------|-----------------------|
| 884 (O1) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 80077 (O2) | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 1128 (O3) | 80077 (M1) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 20832 (O4) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 0173 (O5) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 65204 (O6) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 82104 (M6) |
| 82104 (O7) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |

Table 1
Young sheep Tsigai breed interlinear crosses scheme

| Paternal line (O) | Maternal line (M) |
|-------------------|-------------------|
| 884 (O1) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 80077 (O2) | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 1128 (O3) | 80077 (M1) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 20832 (O4) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 0173 (O5) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 65204 (M5) |
| | 82104 (M6) |
| 65204 (O6) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 82104 (M6) |
| 82104 (O7) | 80077 (M1) |
| | 1128 (M2) |
| | 20832 (M3) |
| | 0173 (M4) |
| | 65204 (M5) |

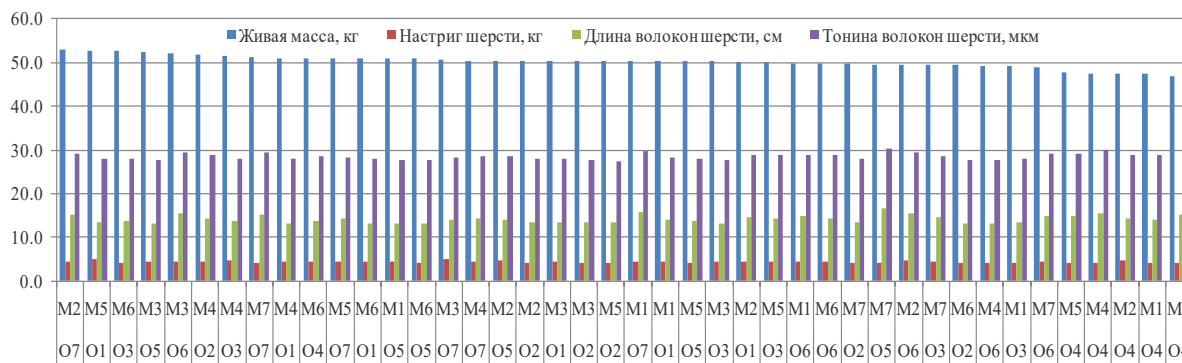


Рис. 1. Распределение результатов межлинейных кроссов ярок цыгайской породы по живой массе по убыванию

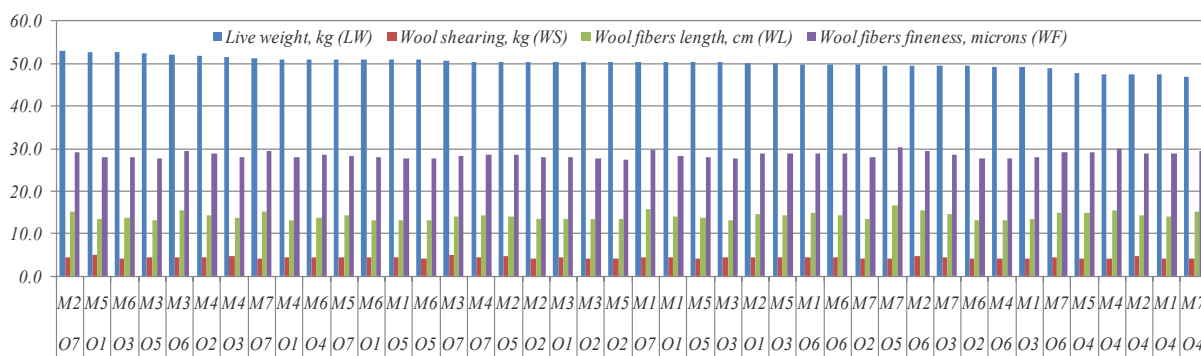


Fig. 1. Tsigai breed young females interlinear crosses results distribution in descending order by live weight

Однако визуальная оценка не дает полной и точной характеристики изучаемых связей и позволяет выявить лишь фрагментарно характеристику конкретных межлинейных кроссов и взаимосвязь изучаемых признаков. В овцеводстве целесообразнее проводить оценку не по отдельному признаку, а комплексно их взаимодействие, поскольку при оказании влияния на один признак изменяется другой признак, связанный с ним [15, с. 58; 16, с. 223; 17, с. 56]. Исходя из вышеизложенного, мы проанализировали сопряженность продуктивных признаков изучаемых межлинейных кроссов. На рис. 3 приведены данные сопряженности у межлинейных сочетаний, отцовской формой у которых были животные линии 884.

По данным рис. 3, отцовская форма 884 при сочетании с материнской формой 80077 достоверную отрицательную корреляцию оказала на сопряженность тонины шерстных волокон и живой массы ($r = -0,66 \pm 0,27; P \leq 0,05$), а обратный характер сопряженности – с длиной шерстных волокон ($r = 0,84 \pm 0,19; P \leq 0,001$). При сочетании с материнской формой 1128 толщина шерстных волокон также оказала положительный характер сопряженности с длиной шерстных волокон ($r = 0,94 \pm 0,13; P \leq 0,001$), а последний признак – с живой массой ($r = 0,59 \pm 0,29; P \leq 0,05$) и настригом шерсти ($r = 0,67 \pm 0,26; P \leq 0,01$). При сочетании с материнской формой 20832 толщина шерстных волокон оказала отрицательный характер взаимодействия на живую массу ($r = -0,76 \pm 0,23; P \leq 0,01$) и положительный – на

длину шерстных волокон ($r = 0,87 \pm 0,17; P \leq 0,001$); отмечен положительный характер сопряженности между живой массой и настригом натуральной шерсти ($r = 0,76 \pm 0,23; P \leq 0,001$) у этого межлинейного кросса. При сочетании с материнской формой 0173 практически все варианты оказались с положительными и достоверными ($P \leq 0,01 - P \leq 0,001$) эффектами корреляции. При сочетании с материнской формой 65204 положительная и достоверная связь выявлена у тонины волокон шерсти с живой массой ($r = 0,75 \pm 0,24; P \leq 0,01$) и длиной шерстных волокон ($r = 0,97 \pm 0,09; P \leq 0,001$) а также длина шерстных волокон положительно сопряжена с живой массой ($r = 0,86 \pm 0,18; P \leq 0,001$). Положительный характер взаимодействия выявлен у межлинейного кросса 884 \times 82104 по тонине и длине шерстных волокон ($r = 0,96 \pm 0,09; P \leq 0,001$), а также живой массы и настрига шерсти ($r = 0,66 \pm 0,32; P \leq 0,01$). Таким образом, отцовская форма 884 оказала у половины кроссов положительный характер корреляционной связи между тонинной волокон шерсти и живой массой ярок, а в половине случаев – отрицательный характер; длина шерсти положительную и сильную корреляционную связь имеет с тонинной шерстных волокон.

На рис. 4 приведены данные сопряженности межлинейных кроссов ярок с отцовской формой 80077.

По данным рис. 4 и по аналогии с кроссами, отцовской формой у которых были бараны линии 884, по всем случаям имеется положительная сильная ($P \leq 0,001$) связь длины и тонины шерстных воло-

кон ($r = 0,81...0,96$). У кросса 80077×1128 живая масса с длиной шерсти коррелирует отрицательно ($r = -0,62 \pm 0,28$; $P \leq 0,05$), а у кросса 80077×20832 с настригом шерсти – положительно ($r = 0,73 \pm 0,35$; $P \leq 0,01$). При сочетании с материнской формой 0173 практически все корреляционные взаимосвязи

носили сильный и положительный характер сопряженности ($r = 0,69$ ($P \leq 0,01$) – $0,96$ ($P \leq 0,001$)). Отмечен также и положительный характер взаимосвязи между живой массой и настригом шерсти у кросса 80077×65204 ($r = 0,78 \pm 0,22$; $P \leq 0,001$). Таким образом, при анализе кроссов с отцовской

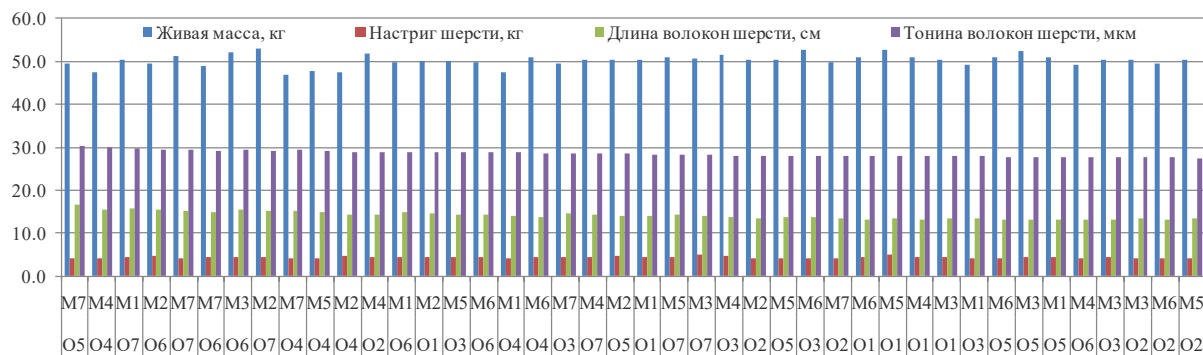


Рис. 2. Распределение результатов межлинейных кроссов ярок цыгайской породы по тонине волокон шерсти по убыванию

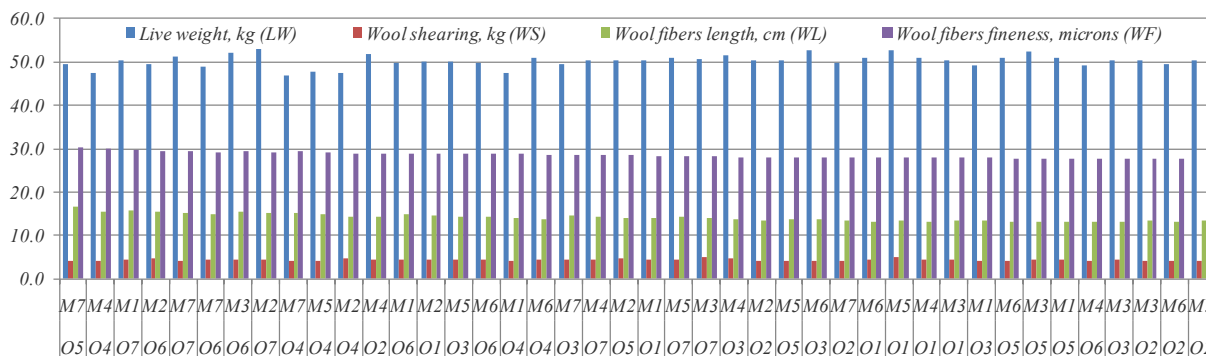


Fig. 2. Tsigai breed young females interlinear crosses results distribution in descending order by wool fiber fineness

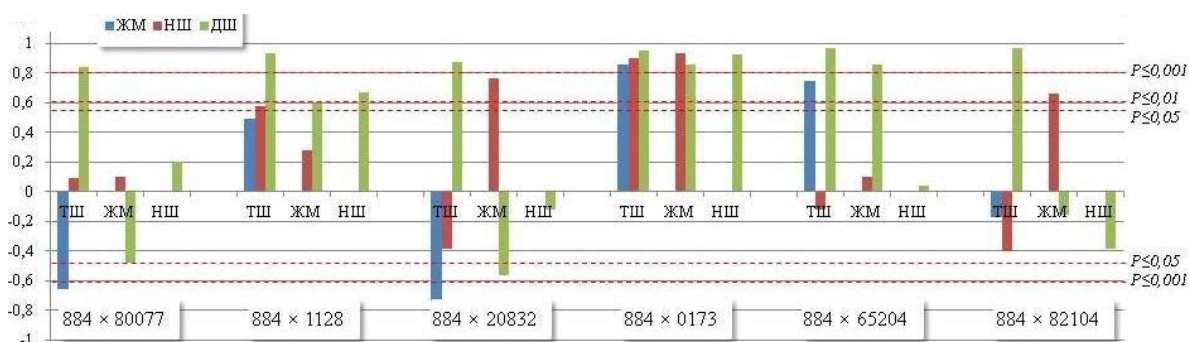


Рис. 3. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 884



Fig. 3. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 884

формой 80077 преимущественно отмечен положительный эффект сопряженности длины и тонины шерстных волокон.

На рис. 5 приведен графический анализ межлинейных кроссов с отцовской формой линии 1128. Сохраняется положительный сильный характер сопряженности между тониной и длиной шерстных волокон практически по всем изучаемым комбинациям – от $r = 0,57 \pm 0,29$ ($P \leq 0,05$) у кросса 1128×884 до $r = 0,99 \pm 0,05$ ($P \leq 0,001$) у кросса 1128×80077 . Положительная и достоверная связь между тониной шерстных волокон и живой массой отмечена у кроссов 1128×80077 ($r = 0,85 \pm 0,18$; $P \leq 0,001$) и 1128×0173 ($r = 0,61 \pm 0,34$; $P \leq 0,05$).

На рис. 6 представлен анализ межлинейных кроссов с отцовской формой линии 20832, тенденция которых в целом сохраняется, однако имеются свои нюансы. Отмечена, кроме того, положительная достоверная связь между живой массой ярок и настригом натуральной шерсти у кроссов 20832×884 ($r = 0,77 \pm 0,23$; $P \leq 0,001$), 20832×80077 ($r = 0,60 \pm 0,28$; $P \leq 0,05$), 20832×65204 ($r = 0,66 \pm 0,27$; $P \leq 0,01$) и 20832×82104 ($r = 0,68 \pm 0,26$; $P \leq 0,01$). Отмечена положительная и достоверная взаимосвязь между тониной волокон и настригом натуральной шерсти у кросса 20832×80077 ($r = 0,71 \pm 0,25$; $P \leq 0,01$). Аналогичная закономерность сохраняется и при анализе данных межлинейных сочетаний, отцовской формой у которых выступила линия 20832 (рис. 7).

На рис. 8 приведен анализ сопряженности продуктивных признаков ярок межлинейных кроссов с отцовской формой 0173. Характерной особенностью анализируемых кроссов является положительная закономерность практически у всех межлинейных комбинаций, за исключением отрицательных слабых связей у сочетаний с материнскими формами 80077 и 65204. Таким образом, как и у материнской формы, так и у отцовской формы линия 0173 дает практически по всем межлинейным комбинациям положительные характеры сопряженности изучаемых признаков.

На рис. 9 приведена характеристика межлинейных сочетаний при использовании в качестве отцовской формы баранов линии 65204. В данных кроссах также сохраняется положительный характер сопряженности тонины и длины шерстных волокон ($r = 0,77 \pm 0,23$ ($P \leq 0,01$) – $0,98 \pm 0,07$ ($P \leq 0,001$)). Тонина волокон положительно сопряжена с живой массой у кроссов 65204×884 ($r = 0,76 \pm 0,23$; $P \leq 0,01$) и 65204×20832 ($r = 0,89 \pm 0,16$; $P \leq 0,001$). Отмечен положительный характер связей тонины шерстных волокон с настригом шерсти у кроссов 65204×884 ($r = 0,90 \pm 0,16$; $P \leq 0,001$), 65204×80077 ($r = 0,61 \pm 0,28$; $P \leq 0,01$), а отрицательный – у кросса 65204×1128 ($r = -0,65 \pm 0,27$; $P \leq 0,01$). Живая масса положительно сопряжена с настригом шерсти у кроссов 65204×884 ($r = 0,85 \pm 0,19$; $P \leq 0,001$), 65204×80077 ($r = 0,70 \pm 0,25$; $P \leq 0,01$) и 65204×20832 ($r = 0,72 \pm 0,25$; $P \leq 0,01$).

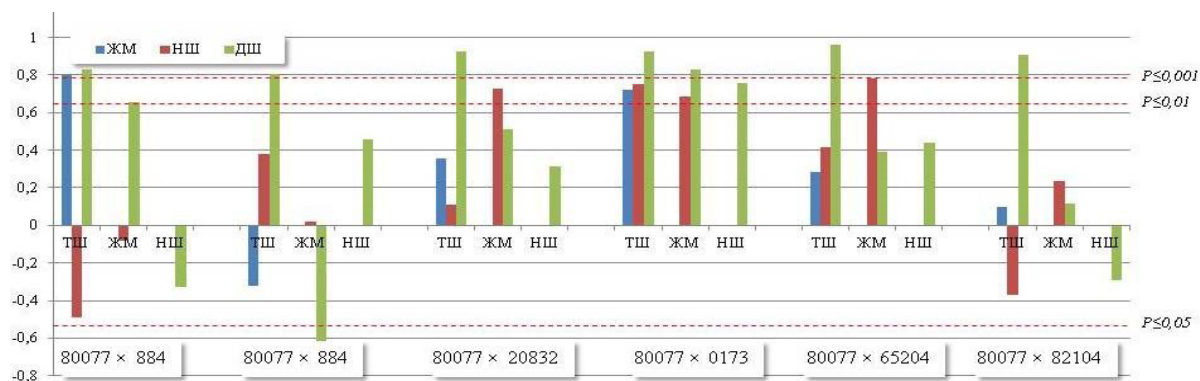


Рис. 4. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 80077



Fig. 4. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 80077

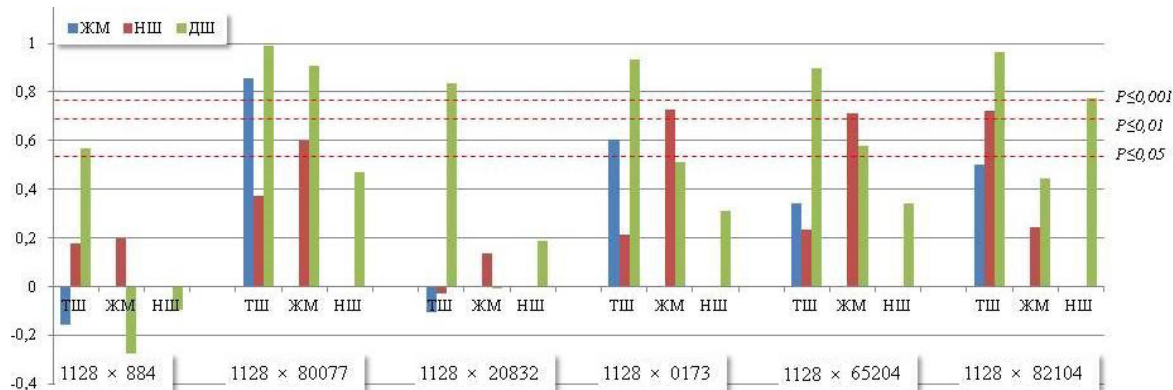


Рис. 5. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 1128

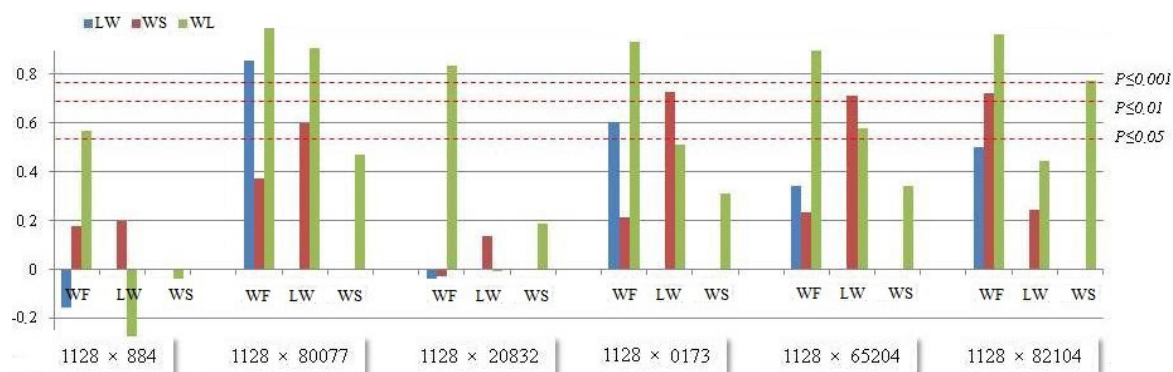


Fig. 5. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 1128

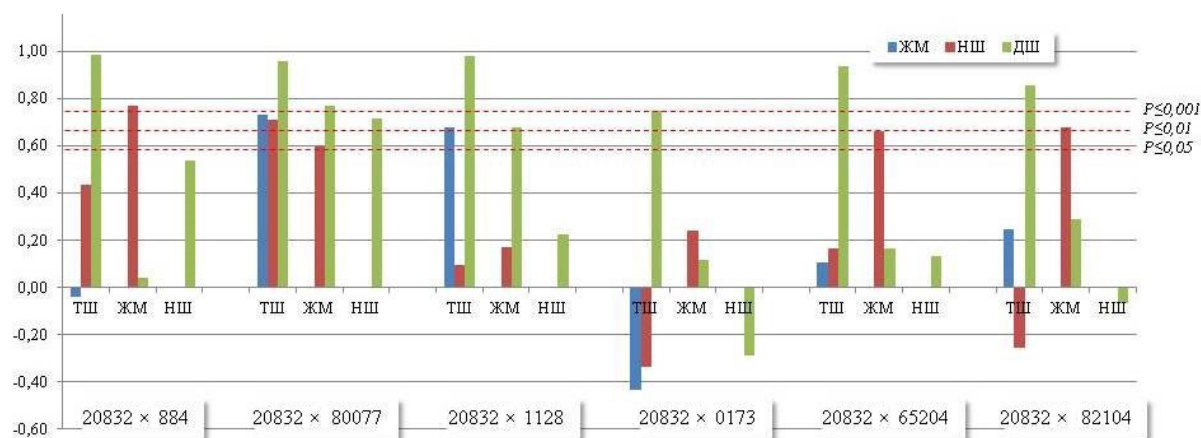


Рис. 6. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 20832



Fig. 6. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 20832

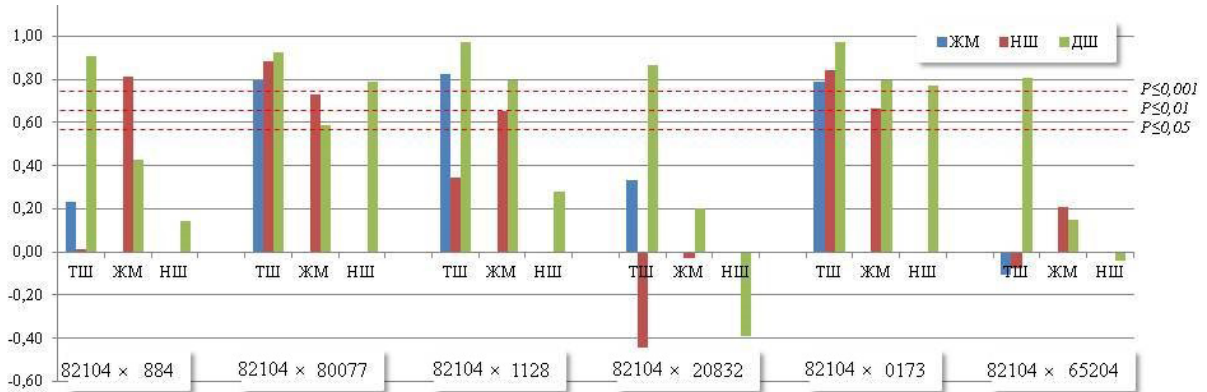


Рис. 7. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 82104

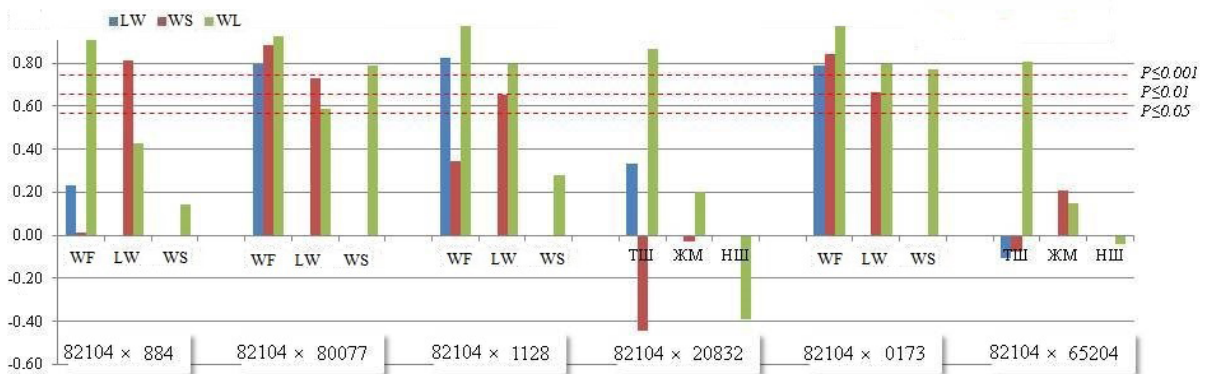


Fig. 7. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 82104

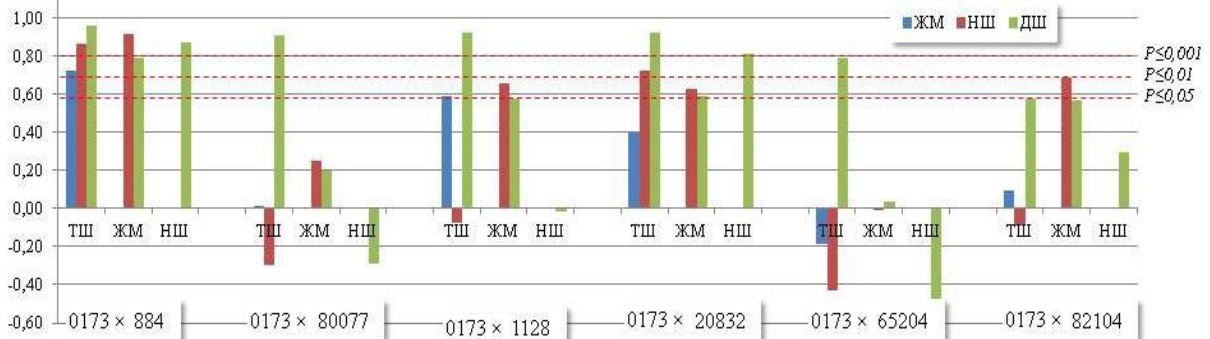


Рис. 8. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 0173

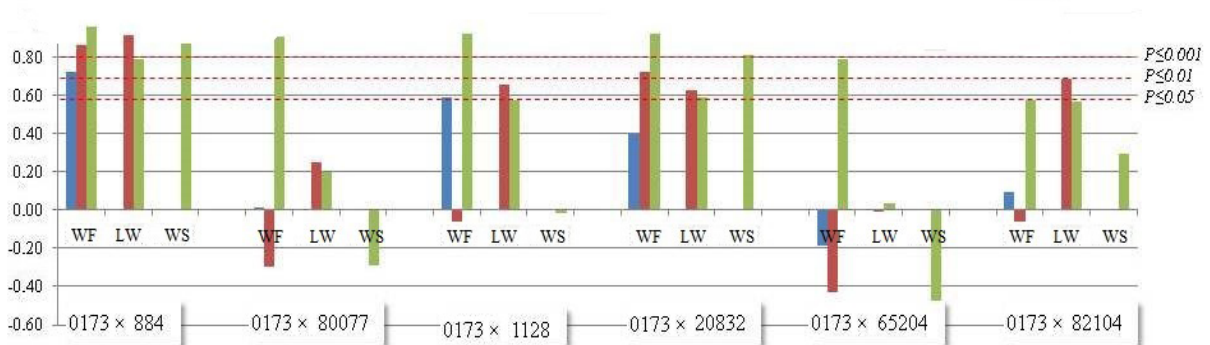


Fig. 8. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 0173

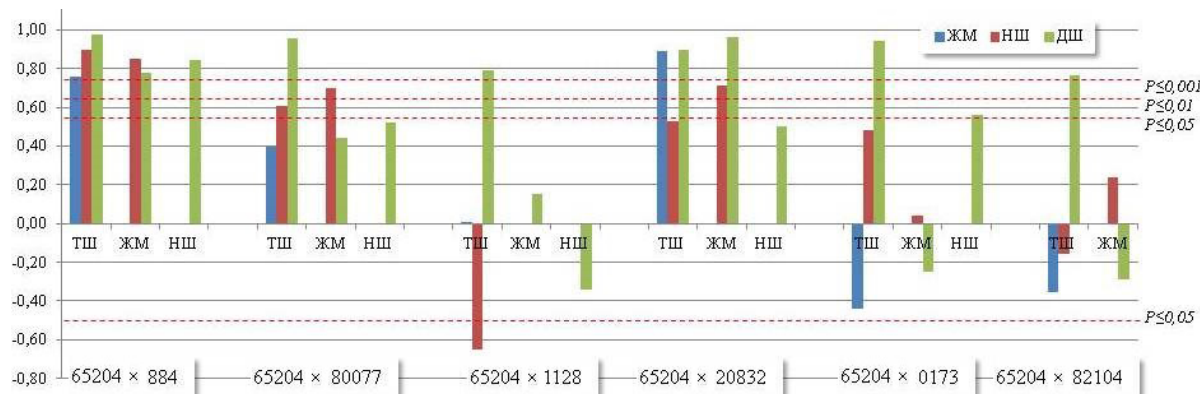


Рис. 9. Корреляция продуктивных качеств ярок при межлинейных сочетаниях с отцовской линией 65204

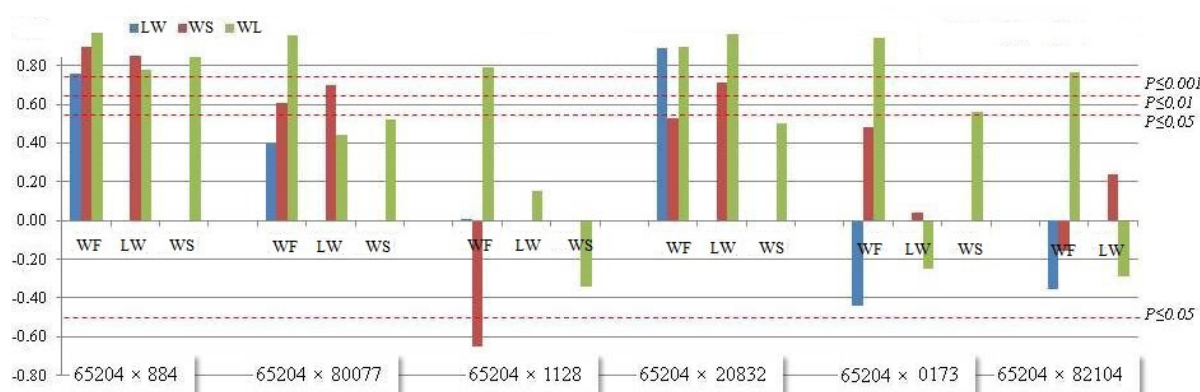


Fig. 9. Productive qualities correlation of young females in interlinear crosses with the paternal line 65204

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

При совершенствовании шерстно-мясного овцеводства Киргизии были получены аналогичные результаты: положительная связь между живой массой и настригом шерсти в пределах от $r = 0,354$ до $r = 0,378$, настригом и длиной шерсти (от $r = 0,438$ до $r = 0,525$), тониной и настригом шерсти (от $r = 0,370$ до $r = 0,465$) [18, с. 50]. У мясо-шерстного типа овец эти закономерности выглядят следующим образом: с повышением живой массы настриг шерсти увеличивается, а между тониной и длиной волокон шерсти у ярок также выявлен положительный характер взаимосвязи [19, с. 123]. Сопряженность живой массы и настрига мытой шерсти у чистопородных животных ставропольской породы была средней положительной ($r = 0,20 \dots 0,45$) [20, с. 334]. У мясо-сального грубошерстного типа овец сопряженность продуктивных признаков молодняка выглядит следующим образом: взаимосвязь живой массы и настрига шерсти у ярок варьирует в сильной степени от $r = 0,54$ до $r = 0,16$ в зависимости от генотипа молодняка [21, с. 56]. У родительского стада мериносовых пород овец наиболее высокий уровень коэффициента корреляции установлен между настригом шерсти и длиной волокон ($r = 0,27 \dots 0,42$), а отрицательный – между тониной и длиной волокон ($r = -0,08 \dots -0,39$), живой массой и тониной ($r = -0,03 \dots -0,36$), а также настригом и

тониной шерсти ($r = -0,09 \dots -0,19$) [22, с. 54]. Таким образом, исходя из полученных данных как наших исследований, так и многочисленных литературных источников, комплексная оценка продуктивных качеств является решающей в процессе улучшения мясных показателей в современной селекции со стадами овец [23, с. 41], а показатель живой массы – важнейший признак [24, с. 481] в комплексе всех показателей продуктивности.

Живая масса ярок цыгайской породы при межлинейных сочетаниях варьирует от до $53,0 \pm 1,1$ до $47,0 \pm 1,0$ кг; коэффициент вариации признака составляет 6,4 %. Тонина шерстных волокон 56-го качества встречаются в 14,0 % случаев; кроссы с тониной занимают наибольшую долю: 65,1 %; остальные животные – с 50-м качеством тонины волокон. Распределение показателя тонины шерстных волокон положительно коррелирует с их длиной: в большинстве случаев отмечен положительный уровень сопряженности: $r = 0,98 \dots 0,57$. Тонина шерсти в 36,1 % случаев имеет сильную положительную достоверную степень сопряженности, а в 47,2 % случаев связь слабая и недостоверная. Улучшение тонины шерстных волокон отмечено у межлинейных сочетаний: 65204 x 1128 – в связи с настригом шерсти, у кроссов 884 x 80077 и 884 x 20832 – в связи с живой массой.

Благодарности (Acknowledgements)

Исследования были выполнены благодаря все-сторонней поддержке директора ФГБУН «НИИСХ Крыма», доктора сельскохозяйственных наук Вла-

димира Степановича Паштецкого в рамках государственных заданий ФГБУН «НИИСХ Крыма» № АААА-А16-116022610122-2 и FNZW-2022-0011.

Библиографический список

1. Абонеев В. В., Марченко В. В., Абонеева Е. В., Абонеев Д. В., Горлов И. Ф., Анисимова Е. Ю. О некоторых аспектах развития овцеводства России и пути повышения эффективности его научного обеспечения // *Аграрно-пищевые инновации*. 2019. № 3 (7). С. 34–43. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-34-43.
2. Остапчук П. С., Емельянов С. А. Значение цыгайских овец в мировой аграрной культуре и перспективы Крымского овцеводства (обзор) // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018. № 1 (56). С. 98–104. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.1.98.
3. Остапчук П. С. Породы овец в контексте исторического развития отрасли на Крымском полуострове // *Аграрный вестник Урала*. 2021. № 7 (210). С. 75–86. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-210-07-75-86.
4. Остапчук П. С., Куевда Т. А. Генеалогия линий в цыгайской породе овец в Республике Крым // *Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции*. Персиановский, 2020. С. 52–55.
5. Абонеев В. В., Колосов Ю. А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2020. № 1. С. 43–45.
6. Жумадиллаев Н. К. Создание высокопродуктивных линий животных в стаде овец едилбайской породы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021. № 6 (92). С. 330–334. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-330-334.
7. Валитов Х. З., Забелина М. В., Самадурова А. А. Многоплодие овец отдельных линий романовской породы // *Аграрный научный журнал*. 2020. № 1. С. 34–37. DOI: 10.28983/asj.y2020i1pp34-37.
8. Ерохин А. И., Карасев Е. А., Ерохин С. А. К вопросу о разведении по линиям при создании и совершенствовании стад и пород овец // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2017. № 1. С. 12–13.
9. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н. Использование заводских линий для совершенствования овец кавказской породы // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. 2011. Т. 1. № 4–1. С. 9–13.
10. Мороз В. А., Чернобай Е. Н., Новгородова Н. А., Сердюков И. Г. Продуктивные особенности овец от однородного и разнородного подбора // *Вестник Курганской ГСХА*. 2017. № 3 (23). С. 38–41.
11. Шарко И. Н., Суров А. И., Абонеев В. В. Продуктивные качества ярок от внутри- и кросс-линейного подбора // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. 2004. Т. 1. № 2–1. С. 32–35.
12. Марченко В. В. Создание новых линий в породе овец «Маньчжурский меринос» // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2017. № 6. С. 81–84.
13. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 253 с.
14. Костылев М. Н., Косяченко Н. М., Абрамова М. В., Барышева М. С. Популяционно-генетические параметры романовской породы овец в аспекте контроля и управления селекционными процессами // *Агро-ЗооТехника*. 2018. Т. 1. № 4. – URL: <http://azt-journal.ru/article/28027> (Дата обращения 20.04.2022). DOI: 10.15838/alt.2018.1.4.2
15. Агаркова Н. А., Чернобай Е. Н. Продуктивные особенности овец породы джалгинский меринос разных линий в зависимости от пещности при рождении // *Сельскохозяйственный журнал*. 2020. № 5(13). С. 54–59. DOI 10.25930/2687-1254/009.5.13.2020.
16. Омаров А. А., Скорых Л. Н., Коваленко Д. В. Особенности мясных качеств молодняка создаваемого типа скороспелых овец в возрастном аспекте // *Наука и образование*. 2018. № S1. С. 219–223.
17. Омаров А. А., Скорых Л. Н., Суров А. И. Продуктивные особенности баранов и маток создаваемого скороспелого типа мясо-шерстных овец // *Эффективное животноводство*. 2016. № 9 (130). С. 56–57.
18. Беккулов М. И., Ибраев Р. А., Луцкихина Е. М., Турдубаев Т. Ж. Фенотипическая корреляция продуктивных признаков австрало-кыргызских тонкорунных помесных овец // *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина*. 2017. № 3 (44). С. 47–51.
19. Траисов Б. Б., Есенгалиев К. Г., Султанова А. К., Василина А. Д. Корреляция хозяйственно полезных признаков у акжайкских мясо-шерстных овец // *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*. 2014. Т. 3. № 7. С. 118–123.
20. Трухачев В. И., Чернобай Е. Н., Пономаренко О. В. Корреляция признаков и наследуемость у овец // *Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: Материалы 83-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому Федеральному округу», Ставрополь,, 2018. С. 330–334.*

21. Давлетова А. М., Юлдашбаев Ю. А., Траисов Б. Б., Смагулов Д. Б., Скорых Л.Н. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка эдильбаевских овец разных генотипов // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 3 (14). С. 56–63. DOI: 10.25930/2687-1254/008.3.14.2021.
22. Ефимова Н. И., Антоненко Т. И., Шумаенко С. Н. Продуктивность и некоторые селекционно-генетические параметры стада овец породы российский мясной меринос СПК колхоза-племзавода им. Ленина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 7. С. 54–62.
23. Катков К. А., Скорых Л. Н., Фомина И. О. Исследование комплексного показателя продуктивности на основе метода главных компонент для оценки овец северокавказской мясошерстной породы // Главный зоотехник. 2021. № 10 (219). С. 41–51. DOI: 10.33920/sel-03-2110-05.
24. Костылев М. Н., Барышева М. С. Возрастные параметры живой массы молодняка овец романовской породы // Доклады ТСХА: сборник статей. Москва, 2021. Вып. 293. С. 479–481.

Об авторах:

Павел Сергеевич Остапчук¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории исследований технологический приемов в животноводстве и растениеводстве, ORCID 0000-0001-5156-9705, AuthorID 401978; +7 (365) 256-00-07, ostapchuk_p@niishk.ru

Елена Николаевна Усманова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории исследований технологический приемов в животноводстве и растениеводстве, ORCID 0000-0002-0744-4603, AuthorID 983355; +7 (365) 256-00-07, elena_akademy@mail.ru

Татьяна Алексеевна Кувейда¹, младший научный сотрудник лаборатории исследований технологический приемов в животноводстве и растениеводстве, ORCID 0000-0003-0055-8605, AuthorID 998221; +7 (365) 256-00-07, green28t@yandex.ru

¹ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, Россия

Tsigai sheep breeding interlinear crosses

P. S. Ostapchuk¹✉, E. N. Usmanova¹, T. A. Kuevda¹

¹ Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russia

✉E-mail: ostapchuk_p@niishk.ru

Abstract. Domestic sheep breeds potential must be preserved in breeding farms, and the main method of improving the breed is working with breeding lines. The genetic variability of the breed is formed by specialized lines. Therefore, further improvement of the breed itself should be carried out along the way of improving its lines. Each of the lines is specialized according to certain characteristics. The presence of such breeding structures that are not related is one of the ways to improve the productive and biological characteristics of the breed. The method of interlinear crosses in sheep breeding in order to identify optimal combinations is used. **The purpose** of this work is to study the interlinear crosses of the bright Qigai breed on the basis of retrospective data. **Statistical methods** were used in the study. **Scientific novelty.** Tsigai breed young females interlinear crosses in order to improve economically useful traits were analyzed. **Results research.** The indicators of the live weight of the young females in the interlinear crosses is $53.0 \pm 1.1 \dots 47.0 \pm 1.0$ kg with a coefficient of variation of 6.4%. The wool fibers fineness 56th quality in 14.0% of crosses was noted. The interlinear crosses with the 54th quality of wool fibers fineness occupy the largest share by 65.1 %. The remaining crosses was with the 50th quality of wool fibers fineness. The distribution of wool fibers fineness by a positive level of correlation in comparison with the wool length fibers was characterized in the following way: this fact is confirmed by correlation coefficients with a positive level of conjugacy: $r = 0.98 \dots 0.57$. The wool fibers fineness in 36.1 % of the obtained interlinear crosses has a strong positive reliable correlation level, and in 47.2 % is weak and unreliable. In the interlinear crosses the wool fibers fineness were noted as follow: 65204×1128 in conjunction with the wool shearing, in the crosses 884×80077 and 884×20832 in conjunction with the live weight of young females.

Keywords: Tsigai breed, interlinear cross, young females, live weight, wool shearing, wool fibers fineness, wool length fibers, correlation coefficients.

For citation: Ostapchuk P. S., Usmanova E. N., Kuevda T. A. Mezhlіnіynnye krossy v tsigayskom ovtsevodstve [Tsigai sheep breeding interlinear crosses] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 05 (220). Pp. 60–72. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-60-72. (In Russian.)

Date of paper submission: 25.02.2022, **date of review:** 04.03.2022, **date of acceptance:** 11.03.2022.

References

1. Aboneyev V. V., Marchenko V. V., Aboneyeva E. V., Aboneyev D. V., Gorlov I. F., Anisimova E. Yu. O nekotorykh aspektakh razvitiya ovtsevodstva Rossii i puti povysheniya effektivnosti ego nauchnogo obespecheniya [Some aspects of sheep breeding development in Russia and ways to improve the efficiency of its scientific support] // Agrarno-pishchevye innovatsii. 2019. No. 3 (7). Pp. 34–43. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-34-43. (In Russian.)
2. Ostapchuk P. S., Emel'yanov S. A. Znachenie tsigayskikh ovets v mirovoy agrarnoy kul'ture i perspektivy Krymskogo ovtsevodstva (obzor) [The role of Tsigai sheep in the international agrarian culture and the prospects of sheep breeding in the Crimea (review)] // Vestnik of Voronezh State Agrarian University. 2018. No. 1(56). Pp. 98–104. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.1.98. (In Russian.)
3. Ostapchuk P. S. Porody ovets v kontekste istoricheskogo razvitiya otrasli na Krymskom poluostrove [Breeds of sheep in the context of the historical development of the Sheep Breeding on the Crimean Peninsula] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 7 (210). Pp. 75–86. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-210-07-75-86. (In Russian.)
4. Ostapchuk P. S., Kuyevda T. A. Genealogiya liniy v tsigayskoy porode ovets v Respublike Krym [Tsigai breed of sheep lines genealogy in the Republic of Crimea] // Aktual'nyye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhitovnovodstva i sovremennyye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Persianovskiy, 2020. Pp. 52–55. (In Russian.)
5. Aboneyev V. V., Kolosov Yu. A. O problemakh sokhraneniya plemennykh resursov ovtsevodstva Rossii [About the problems of preserving the breeding resources of sheep breeding in Russia] // Ovtsy, kozy, sherstyanoye delo. 2020. No. 1. Pp. 43–45. (In Russian.)
6. Zhumadillayev N. K. Sozdaniye vysokoproduktivnykh liniy zhitovnykh v stade ovets edilbayskoy porody [Creation of highly productive animal lines in a herd of sheep of the Edilbay breed] // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 6(92). Pp. 330–334. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-330-334. (In Russian.)
7. Valitov Kh. Z. Zabelina M. V., Samadurova A. A. Mnogoplodiye ovets otdel'nykh liniy romanovskoy porody [Prolificacy of the sheep of the individual lines of Romanov Breed] // The Agrarian Scientific Journal. 2020. No. 1. Pp. 34–37. DOI 10.28983/asj.y2020i1pp34-37. (In Russian.)
8. Erokhin A. I., Karasev E. A., Erokhin S. A. K voprosu o razvedenii po liniyam pri sozdanii i sovershenstvovanii stad i porod ovets [On the issue of line breeding in the creation and improvement of flocks and breeds of sheep] // Ovtsy, kozy, sherstyanoye delo. 2017. No. 1. Pp. 12–13. (In Russian.)
9. Aboneyev V. V., Shumayenko S. N. Ispol'zovaniye zavodskikh liniy dlya sovershenstvovaniya ovets kavkazskoy porody [Pedigree lines using for the improvement of Caucasian sheep] // Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhitovnovodstva i kormoproizvodstva. 2011. Vol. 1. No. 4–1. Pp. 9–13. (In Russian.)
10. Moroz V. A., Chernobay E. N., Novgorodova N. A., Serdyukov I. G. Produktivnyye osobennosti ovets ot odnorodnogo i raznorodnogo podbora [Productive characteristics of the sheep from the homogeneous and heterogeneous selection] // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2017. No. 3 (23). Pp. 38–41. (In Russian.)
11. Sharko I. N., Surov A. I., Aboneyev V.V. Produktivnyye kachestva yarak ot vnutri- i krosslineynogo podbora [Productive qualities of intra- and cross-linear selection young females sheep was obtained] // Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhitovnovodstva i kormoproizvodstva. 2004. Vol. 1. No. 2–1. Pp. 32–35. (In Russian.)
12. Marchenko V. V. Sozdaniye novykh liniy v porode ovets "Manychskiy merinos" [The creation of new lines in the breed of sheep "Manych Merino"] // Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya. 2017. No. 6. Pp. 81–84.
13. Plokhinskiy N. A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Biometrics Guide for Animal Technicians]. Moscow: Kolos, 1969. 253 p. (In Russian.)
14. Kostylev M. N., Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Barysheva M. S. Populyatsionno-geneticheskiye parametry romanovskoy porody ovets v aspekte kontrolya i upravleniya selektsionnymi protsessami [Population-genetic parameters of the Romanov sheep breed in the aspect of control and management of selection processes] // Agricultural and Livestock Technology. 2018. Vol. 1. No. 4. – URL: <http://azt-journal.ru/article/28027> (Application date 20.04.2022). DOI: 10.15838/alt.2018.1.4.2. (In Russian.)
15. Agarkova N. A., Chernobay E. N. Produktivnyye osobennosti ovets porody dzhalginskiy merinos raznykh liniy v zavisimosti ot pesizhnosti pri rozhdenii [Productive characteristics of the Jalgin Merino Sheep Breed of different lines, depending on kempy wool at birth] // Agricultural journal. 2020. No. 5(13). Pp. 54–59. DOI: 10.25930/2687-1254/009.5.13.2020. (In Russian.)
16. Omarov A. A., Skorykh L. N., Kovalenko D. V. Osobennosti myasnykh kachestv molodnyaka sozdavayemogo tipa skorospelykh ovets v vozrastnom aspekte [Peculiarities of meat qualities in young animals of the created

type of precocity sheep at the use of biophysical methods] // *Nauka i obrazovaniye*. 2018. No. S1. Pp. 219–223. (In Russian.)

17. Omarov A. A., Skorykh L. N., Surov A. I. Produktivnyye osobennosti baranov i matok sozdavayemogo skorospelogo tipa myaso-sherstnykh ovets [Productive features of rams and ewes of the precocious type of meat-wool sheep being created] // *Effektivnoye zhivotnovodstvo*. 2016. No. 9 (130). Pp. 56–57. (In Russian.)

18. Bekkulov M. I., Ibrayev R. A., Lushchikhina E. M., Turdubayev T. Zh. Fenotipicheskaya korrelyatsiya produktivnykh priznakov Avstralo-kyrgyzskikh tonkorunnykh pomesnykh ovets [Phenotypic correlation of productive symbols of the Austral-Kyrgyz tonkorunian swimming shears] // *Vestnik Kyrgyzskogo natsional'nogo agrarnogo universiteta im. K. I. Skryabina*. 2017. No. 3 (44). Pp. 47–51. (In Russian.)

19. Traisov B. B., Esengaliyev K. G., Sultanova A. K., Vasilina A. D. Korrelyatsiya khozyaystvenno poleznykh priznakov u akzhaikskikh myaso-sherstnykh ovets [Economically valuable traits correlation of Akzhaik Meat and Wool Sheep] // *Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva*. 2014. Vol. 3. No. 7. Pp. 118–123. (In Russian.)

20. Trukhachev V. I., Chernobay E. N., Ponomarenko O. V. Korrelyatsiya priznakov i nasleduyemost' u ovets [Correlation of traits and heritability in sheep] // *Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve, veterinarii i pishchevoy promyshlennosti: Materialy 83-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Agarnaya nauka – Severo-Kavkazskomu Federal'nomu okurgu"*, Stavropol', 2018. Pp. 330–334. (In Russian.)

21. Davletova A. M., Yuldashbayev Yu. A., Traisov B. B., Smagulov D. B., Skorykh L.N. Seleksionno-geneticheskiye parametry produktivnosti molodnyaka edil'bayevskikh ovets raznykh genotipov [Selective breeding and genetic parameters of young Edilbaevsky sheep productivity of different genotypes] // *Agricultural journal*. 2021. No. 3 (14). Pp. 56–63. DOI: 10.25930/2687-1254/008.3.14.2021. (In Russian.)

22. Efimova N. I., Antonenko T. I., Shumayenko S. N. Produktivnost' i nekotoryye seleksionno-geneticheskiye parametry stada ovets porody rossiyskiy myasnoy merinos SPK kolkhoza-plemzavoda im. Lenina [Productivity and some selective and genetic parameters of a sheep flock of the Russian Meat Merino Breed from the agricultural production co-operative collective farm named after Lenin] // *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2021. No. 7. Pp. 54–62. (In Russian.)

23. Katkov K. A., Skorykh L. N., Fominova I. O. Issledovaniye kompleksnogo pokazatelya produktivnosti na osnove metoda glavnykh komponent dlya otsenki ovets severokavkazskoy myasosherstnoy porody [The investigation of a complex productivity indicators based on the main components method for evaluating sheep of North Caucasian Meat and Wool Breed] // *Glavnyy zootekhnik*. 2021. No. 10(219). Pp. 41–51. DOI 10.33920/sel-03-2110-05. (In Russian.)

24. Kostylev M. N., Barysheva M. S. Vozrastnyye parametry zhivoy massy molodnyaka ovets romanovskoy porody [Age parameters of live weight of young sheep of the Romanov breed] // *Doklady TSKhA: sbornik statey*. Moscow, 2021. Vol. 293. Pp. 479–481. (In Russian.)

Authors' information:

Pavel S. Ostapchuk¹, candidate of agricultural sciences, leading researcher of the laboratory of research of technological in animal husbandry and crop production, ORCID 0000-0001-5156-9705, AuthorID 401978; +7 (365) 256-00-07, ostapchuk_p@niishk.ru

Elena N. Usmanova¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of research of technological in animal husbandry and crop production, ORCID 0000-0001-5156-9705, AuthorID 401978; +7 (365) 256-00-07, elena_akademy@mail.ru

Tatyana A. Kuevda¹, junior researcher of the laboratory for research of technological in animal husbandry and crop production, ORCID 0000-0003-0055-8605, AuthorID 998221; +7 (365) 256-00-07, green28t@yandex.ru

¹ Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russia