



ВЛИЯНИЕ ПОДБОРА ОВЕЦ НА ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ШЕРСТИ У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО ПОТОМСТВА

А.Ч. Гаглоев (фото)

к.б.н., доцент, заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства

А.Н. Негреева

к.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства

Е.В. Юрьева

к.с.-х.н., ст. преподаватель кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

*Подбор, тип,
прекос, ромни-марш,
куйбышевская, шерсть,
кератин, аминокислоты*

*Selection, type,
Precoce, Romney-Marsh,
Kuibyshev, wool, keratine,
amino acids*

Одной из важных задач агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной и сырьевой безопасности Российской Федерации. Особое место в решении этой народно-хозяйственной задачи должно занять овцеводство, которое предназначено обеспечить население высокопитательной бараниной, а перерабатывающую промышленность - ценным шерстяным сырьем и овчинами. Овечья шерсть в начале 2000-х годов стала в России маловостребованной [1]. В связи с этим, владельцы многих личных подсобных хозяйств, в которых содержатся овцы (например, в Тамбовской области), вынуждены были выбрасывать настриженную шерсть на свалку. В последнее время в России возрождается спрос на необработанную шерсть и шерсть с первичной обработкой.

Качество шерсти и ее назначение определяется химическим составом и свойствами. Различное содержание аминокислот в шерстяном волокне обуславливает особенности его химических свойств, а, следовательно, и технологических свойств. Поэтому при разведении овец важное значение имеет изучение роста шерсти и ее аминокислотного состава под влиянием различных факторов. Теоретический и практический интерес к изучению аминокислотного состава шерсти у овец определяется тем, что в шерсти происходит формирование такого продукта белкового происхождения, как кератин. Сравнение возрастной динамики указанного показателя для волосяного покрова у этих животных важно при выявлении особенностей их онтогенеза, как биологической основы для разрабатываемых в овцеводстве зоотехнических мероприятий. Химический состав не является постоянным у различных типов шерсти. Содержание различных аминокислот колеблется не только в зависимости от породы животных, но и от многих других факторов: климатических, рациона питания и т. п.[4]. Большое значение имеет количество цистина – аминокислоты, содержащей серу, которая оказывает большое влияние на свойства шерстяного волокна. Установлено,

что по мере увеличения содержания цистина в шерсти, повышается ее прочность [3]. Поэтому, цель исследования заключалась в изучении изменения аминокислотного состава шерсти у чистопородных и помесных ярок, полученных от разных вариантов подбора при использовании разных внутривидовых типов овцематок.

Методика исследования

Исследования проводили на базе СХПК «Подъем» на овцематках породы прекос двух внутривидовых типов: мясошерстного (ПМШ) и шерстномясного (ПШМ), на которые их подразделяли по соотношению шерстной и мясной продуктивности. Маток обеих типов покрывали производителями мясошерстного типа породы прекос при чистопородном разведении, а также пород ромни-марш (РМ) и куйбышевской (КУ) – при скрещивании. Полученное потомство ярок выращивали в идентичных условиях, то есть: кормление, содержание и уход за животными были одинаковыми. У опытных ярок в 8 и 12-месячном возрасте брали для исследования образцы шерсти на бочке, отступая на ширину ладони в сторону ляжки. Исследования выполняли в 4-кратной повторности на трех особях из каждой опытной группы в 8 и 12-месячном возрасте. Полученные образцы промывали, подвергали кислотному гидролизу и исследовали методом ионообменной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА – 881 [2]. Статистическую обработку результатов проводили по методике Н.А. Плохинского (1969) на ПК с использованием программ XP MS Office Microsoft, «STATISTICA», «Excel» и определения критерия достоверности разницы по Стьюденту при 3-х уровнях вероятности.

Результаты исследований

Основным веществом шерсти, определяющим ее физико-химические свойства, является белок – кератин (от греческого керас – rog). Это типичный представитель фибриллярных белков. Наиболее характерной особенностью кератина шерсти является высокое содержание серы (2-5%), которая почти полностью входит в состав цистина и лишь незначительная часть ее находится в виде метионина. Определение структурного состава шерсти во многом может приблизить к пониманию механизмов биосинтеза кератина [3]. Результаты исследования аминокислотного состава шерсти ярок, полученных от маток мясошерстного типа породы прекос при чистопо-

родном разведении и скрещивании, приведены в таблице 1.

У всех опытных животных с возрастом отмечается снижение количества таких аминокислот как: лизин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, тирозин, фенилаланин и лейцин, метионин и валин, и незначительное увеличение аргинина, у помесей с куйбышевской породой – глицина. Аналогичная тенденция отмечается по общей сумме и сумме незаменимых аминокислот. При этом наиболее существенное снижение общей суммы аминокислот отмечается у чистопородных ярок – на 27,03 п.п., а незаменимых - в шерсти помесей с куйбышевской породой - на 14,9 п.п.

Следует отметить, что различия по содержанию отдельно взятых аминокислот в шерсти помесных и чистопородных животных в 8 – месячном возрасте несколько сглажены. Установлены достоверные различия по более высокому содержанию лизина у помесей с породой ромни-марш на 1,85 п.п. при ($P \geq 0,95$), глутаминовой кислоты – на 2,28 п.п. при ($P \geq 0,99$), тирозина – на 1,95 п.п. при ($P \geq 0,95$) по сравнению с чистопородными сверстницами, а у помесей с куйбышевской породой наблюдается превосходство только по содержанию серина – на 0,98 п.п. при ($P \geq 0,95$) и аланина – на 0,9 п.п. при ($P \geq 0,95$).

Исходя из того, что полноценную в технологическом отношении шерсть получают в годовалом возрасте, наибольший интерес представляет аминокислотный состав шерсти у молодняка в 12-месячном возрасте. Наиболее существенное значение в качестве шерсти принадлежит серо-содержащей аминокислоте цистин, что подтверждается данными таблицы 1. Цистин в шерсти поперечно соединяет главные полипептидные цепи, образуя дисульфидные связи. В 12-месячном возрасте помесные животные достоверно превосходят по содержанию цистина чистопородных сверстниц соответственно на 5,14 и 5,04 п.п. при ($P \geq 0,99$), тогда как в 8-месячном возрасте эта разница менее значительная и недостоверная. С возрастом и завершением формирования полноценной шерсти у помесных животных количество цистина увеличивается, что способствует улучшению технологических свойств волокна, тогда как у чистопородных овец наоборот - снижается. Получены также достоверные различия в пользу помесей с породой ромни-марш по содержанию таких аминокислот как: аргинин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, метионин и валин, а с куйбышевской породой – серина. При-

Таблица 1 – Аминокислотный состав шерсти у чистопородных и кроссбредных животных от мясошерстных маток, %

Аминокислоты	8 месяцев			12 месяцев		
	ПМШ х ПМШ	ПМШ х КУ	ПМШ х РМ	ПМШ х ПМШ	ПМШ х КУ	ПМШ х РМ
Цистин	12,00±0,47	12,20±0,38	12,30±0,22	7,36±0,43	12,50±0,47**	12,40±0,45**
Лизин	7,15±0,46	8,70±0,52	9,00±0,25*	5,40±0,27	5,10±0,57	5,50±0,31
Гистидин	6,40±0,45	8,10±0,60	8,00±0,40	5,04±0,61	4,80±0,25	5,46±0,41
Аргинин	3,16±0,21	2,40±0,21	2,60±0,21	3,30±0,52	3,40±0,37	5,42±0,35*
Аспарагиновая кислота	10,20±0,29	9,10±0,41	9,90±0,45	7,30±0,52	9,50±0,67	9,96±0,34*
Серин	6,62±0,22	7,60±0,22*	7,60±0,33	3,10±0,21	6,40±0,31**	6,40±0,48**
Глицин	3,80±0,33	3,80±0,34	4,60±0,21	3,44±0,19	4,10±0,48	3,90±0,60
Глутаминовая кислота	6,80±0,42	7,90±0,33	9,28±0,11**	6,74±0,30**	4,90±0,21	7,50±0,40
Треонин	6,50±0,25	6,80±0,45	6,40±0,37	3,90±0,45	3,90±0,25	5,60±0,21*
Аланин	4,40±0,22	5,30±0,22*	5,00±0,40	2,50±0,18	2,80±0,25	3,16±0,25
Тирозин	4,95±0,22	6,40±0,57	6,20±0,34*	2,40±0,37	2,62±0,25	3,50±0,25
Метионин+валин	4,40±0,21	4,70±0,29	5,00±0,40	2,16±0,33	2,70±0,11	3,70±0,29*
Фенилаланин + лейцин	10,20±0,22	10,50±0,64	10,30±0,41	6,98±0,41	6,40±0,62	8,44±0,42
Сумма аминокислот	86,57	92,60	95,88	59,54	69,12	80,94
Сумма незаменимых аминокислот	37,81	41,20	41,30	26,78	26,30	34,12

Примечание: данные достоверны при: $P \geq 0,95^*$, $P \geq 0,99^{**}$.

веденные результаты позволяют предположить, что аминокислотный состав шерсти молодняка овец в 12-месячном возрасте детерминируется генотипом животных.

Данные аминокислотного состава шерсти ярков, полученных от шерстномясного типа овцематок породы прекос и производителей мясошерстного типа пород прекос, ромни-марш и куйбышевской приведены в таблице 2.

Как свидетельствуют данные аминокислотного состава шерсти, полученной от потомства маток шерстномясного типа, в возрастном аспекте отмечается идентичная особенность по содержанию как отдельных, так и незаменимых и общей суммы аминокислот.

Что касается различий по содержанию отдельно взятых аминокислот в шерсти помесных и чистопородных животных в 8-месячном возрасте, то у потомства шерстномясного типа маток они более выражены. Установлены достоверные различия по более высокому содержанию лизина у помесных животных с породой ромни-марш на 1,27 п.п. при ($P \geq 0,95$), серина – на 1,27 п.п. при

($P \geq 0,95$), глутаминовой кислоты – на 2,26 п.п. при ($P \geq 0,99$), тирозина – на 1,41 п.п. при ($P \geq 0,99$), метионина и валина – на 0,7 п.п. при ($P \geq 0,95$) по сравнению с чистопородными сверстницами, а у помесей с куйбышевской породой наблюдается превосходство только по содержанию серина – на 0,97 п.п. при ($P \geq 0,99$), аланина – на 0,92 п.п. при ($P \geq 0,95$) и тирозина – на 1.6 п.п. при ($P \geq 0,95$).

При исследовании опытных образцов у годовалого потомства, когда шерсть полноценная в технологическом отношении, установлены различия более существенные не только по отмеченным выше кислотам, но и по цистину, которая содержит серу и обуславливает крепость шерсти. Помесные животные от производителей куйбышевской и ромни-марш пород по содержанию в шерсти цистина превосходили чистопородных сверстниц соответственно на 4,69 п.п. и 4.6 п.п. при ($P \geq 0,999$). Шерсть помесей превосходила и по общей сумме и сумме незаменимых аминокислот.

Проведенные исследования показали, что у помесных животных, полученных от маток поро-

ды прекокс обеих внутривидовых типов, более интенсивно происходит биосинтез составных частей шерстного волокна. Биосинтез составных частей шерсти начинается в клетках волосяного фолликула из веществ, которые поступают с током артериальной крови в волосяной сосочек, затем путем диффузии и осмоса проникают в клетки наружного и внутреннего влагалища, где в клетках волосяных луковиц синтезируются кератин, меланин и другие соединения.

К 12-месячному возрасту у молодняка овец этот процесс завершается.

Сравнивая показатели аминокислотного состава шерсти, полученной от потомства маток разных внутривидовых типов породы прекокс можно констатировать превосходство животных шерстного мясного типа.

В 8-месячном возрасте у чистопородного молодняка от маток этого типа отмечается увеличение содержания в шерсти таких аминокислот как: цистин, лизин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, треонин, тирозин, метионин и валин. Но при этом наблюдается снижение таких аминокислот как: глутаминовая кислота, аланин, фенилаланин и лейцин по сравнению с показателями у сверстниц от маток мясшерстного типа.

Полученная разница при этом была незначительной и в большинстве случаев недостоверной. По-видимому, в этот период скорость формирования кератина шерсти у потомства в меньшей степени обусловлена генотипом используемых овцематок, как при чистопородном разведении, так и скрещивании.

Биохимический состав шерсти у чистопородного и помесного молодняка овец, полученного от маток разных внутривидовых типов, изменяется более значительно к 12-месячному возрасту и, по-видимому, в определенной степени зависит от генотипа овцематки. Различия по аминокислотному составу белка шерсти в этот возрастной период более выражены у потомства овцематок шерстного мясного типа, чем у потомства от мясшерстных маток. В кератине шерсти ярк, полученных от шерстного мясного типа породы прекокс, установлено более высокое содержание цистина, который играет важную роль в определении роста шерстных волокон, по сравнению с мясшерстным типом. При чистопородном разведении разница между аналогами составила 1,96 п.п. при ($P \geq 0,95$), при скрещивании с производителями куйбышевской и ромни-марш породами соответственно – 1,51 п.п. и 1,52 п.п. при ($P \geq 0,95$).

Таблица 2 – Аминокислотный состав шерсти у потомства шерстного мясных маток породы прекокс, %

Аминокислоты	8 месяцев			12 месяцев		
	ПШМ х ПМШ	ПШМ х КУ	ПШМ х РМ	ПШМ х ПМШ	ПШМ х КУ	ПШМ х РМ
Цистин	12,31±0,40	12,82±0,34	12,90±0,17	9,32±0,35	14,01±0,17***	13,92±0,24***
Лизин	7,25±0,35	8,31±0,48	8,52±0,18*	6,40±0,14	6,12±0,41	6,04±0,21
Гистидин	6,62±0,38	7,60±0,53	7,40±0,33	6,04±0,47	6,89±0,21	6,42±0,31
Аргинин	3,26±0,14	2,80±0,27	2,90±0,16	3,62±0,40	4,78±0,20	4,28±0,16
Аспарагиновая кислота	10,45±0,22	9,92±0,36	10,08±0,38	8,31±0,38	9,52±0,32	8,84±0,20
Серин	6,92±0,15	7,89±0,15 **	8,19±0,35*	6,05±0,08	9,41±0,26***	9,42±0,27***
Глицин	3,91±0,26	3,76±0,21	4,25±0,16	3,61±0,07	4,44±0,34	3,98±0,47
Глутаминовая кислота	6,42±0,30	7,34±0,19	8,68±0,11**	6,05±0,20	4,85±0,16**	7,04±0,28*
Треонин	6,85±0,18	6,54±0,34	4,20±0,28**	6,02±0,30	6,08±0,11	7,62±0,21**
Аланин	4,28±0,21	5,20±0,17*	4,81±0,26	3,65±0,18	3,82±0,18	4,02±0,12
Тирозин	5,05±0,15	6,65±0,43*	6,46±0,28**	4,25±0,23	4,80±0,14	5,04±0,19
Метионин+валин	4,65±0,06	5,25±0,27	5,35±0,24*	4,16±0,25	4,71±0,11	5,01±0,17*
Фенилаланин+лейцин	9,65±0,15	9,98±0,50	9,84±0,27	6,08±0,27	5,42±0,35	7,44±0,22*
Сумма аминокислот	87,62	94,06	93,51	73,56	84,85	89,07
Сумма незаменимых аминокислот	38,28	40,48	38,21	32,32	34	36,81

Примечание: данные достоверны при: $P \geq 0,95^*$, $P \geq 0,99^{**}$, $P \geq 0,999^{***}$.

Аналогичная тенденция отмечалась и по серину, который, как и аминокислота треонин, способен реагировать на активные красители при переработке шерсти. Разница в пользу серина в шерсти потомства маток шерстномясного типа составила соответственно – 2,95 п.п. при ($P \geq 0,999$), 3,01 п.п. при ($P \geq 0,95$) и 3,02 п.п. при ($P \geq 0,95$), а треонина – 2,12 п.п. при ($P \geq 0,95$), 2,18 п.п. при ($P \geq 0,99$) и 2,02 п.п. при ($P \geq 0,99$).

По содержанию в шерсти тирозина между группами от разнотипных маток установлена следующая разница: 1,85 п.п. при ($P \geq 0,95$), 2,18 п.п. и 1,54 п.п. при ($P \geq 0,99$). Получена разница и по таким важным незаменимым аминокислотам как метионин и валин, которая составила соответственно 2 п.п. при ($P \geq 0,99$), 2,01 п.п. при ($P \geq 0,999$) и 1,31 п.п. ($P \geq 0,95$). По содержанию гистидина и аргинина достоверные различия получены только у аналогичных помесей куйбышевской породы от разного типа маток, которые составили соответственно 2,09 п.п. при ($P \geq 0,99$) и 1,38 п.п. при ($P \geq 0,95$). Разница по содержанию аланина в шерсти чистопородного и помесного (ПШМ x КУ) потомства маток разного типа установлена соответственно 1,15 п.п. при ($P \geq 0,99$) и 1,02 п.п. при ($P \geq 0,95$). Увеличение содержания в шерсти отдельных аминокислот привело к повышению у потомства шерстномясных овцематок общей суммы и, в том числе, незаменимых аминокислот. При этом следует отметить, что наименьшая разница по общей сумме аминокислот выявлена у аналогичных

помесей варианта ПШМ x РМ – 8,13 п.п. Тогда как по сумме незаменимых кислот, наоборот, у этого варианта при снижении отмечалась наибольшая разница – 9,71 п.п.

Установленные различия в аминокислотном составе белков шерстного покрова, а также его возрастные изменения, по нашему мнению, могут применяться в дополнение к известным критериям отбора и служить для оценки физиологического состояния молодняка овец.

Таким образом, скрещивание тонкорунных маток породы прекокс разных внутривидовых типов с производителями скороспелых полутонкорунных пород приводит к изменению аминокислотного состава шерсти у потомства. Наиболее существенные различия в аминокислотном составе шерсти у потомства отмечаются в 12-месячном возрасте, когда шерстный покров у овец становится полноценным в технологическом отношении. В шерсти помесных животных увеличивается содержание аминокислот, которые способствуют улучшению качества шерсти. Использование при чистопородном разведении и скрещивании подбора тонкорунных овцематок разного внутривидового типа показало, что шерсть, полученная от потомства маток шерстномясного типа более качественная по аминокислотному составу. Для повышения качества тонкой и кроссбредной шерсти целесообразно применять подбор к производителям овцематок с учетом их внутривидового типа.

Литература

1. Абонеев, В. В. Современное состояние и задачи научного обеспечения овцеводства в Российской Федерации [Текст] / В.В. Абонеев, Ю.Д. Квитко, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С.1-8.
2. Баратова, Л.А. Определение аминокислотного состава белков [Текст] / Л.А. Баранова. // Методы биохимического эксперимента [Текст] / Л.А. Баратова, Л.П. Белянова. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – С. 15.
3. Вениаминов, А.А. Повышение шерстной продуктивности овец [Текст] / А.А. Вениаминов, В.В. Калинин, Г.Р. Литовченко, М.М. Мутаев. – М.: Колос, 1976. – С. 166-167.
4. Сторожук, С.И. Динамика аминокислотного состава шерсти овец по периодам ее роста [Текст] / С.И. Сторожук // Вузовская наука – сельскому хозяйству : междунар. науч.-практ. конф. : сб. ст. / [И.И. Лоор и др.; отв. за вып. В. А. Демин]. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2005. – Кн. 1.– С. 393-395.

References

1. Aboneev, V. V. Sovremennoe sostojanie i zadachi nauchnogo obespechenija ovcevodstva v Rossijskoj Federacii [Tekst] / V.V. Aboneev, Ju.D. Kvitko, M. Ju. Sannikov // Ovcy,kozy, sherstjanoe delo. – 2013. – № 2. – С.1-8.
2. Baratova, L.A. Opredelenie aminokislotnogo sostava belkov [Tekst] / L.A. Baranova. // Metody biohimicheskogo jeksperimenta [Tekst] / L.A. Baratova, L.P. Beljanova. – М.: Izd-vo MGU, 1974. – С. 15.
3. Veniaminov, A.A. Povyshenie sherstnoj produktivnosti ovec [Tekst] / A.A. Veniaminov, V.V. Kalinin, G.R. Litovchenko, M.M. Mutaev. – М.: Kolos, 1976. – С. 166-167.
4. Storozhuk, S.I. Dinamika aminokislotnogo sostava shersti ovec po periodam ee rosta [Tekst] / S.I. Storozhuk // Vuzovskaja nauka – sel'skomu hozjajstvu : mezhdunar. nauch.-prakt. konf. : sb. st. / [I.I. Loor i dr.; отв. za vyp. V.A. Demin]. – Barnaul: Altajskij GAU, 2005. – Кн. 1.– С. 393-395.