

6. Golovchenko M.V. Adaptatsiya i vyrashchivanie kul'tur Mycobacterium paratuberculosis na pitatel'nykh sredakh // Veterinarnaya patologiya. – 2006. – № 2. – S. 114-116.

7. Harris N.B., Barletta P. Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in Veterinary Medicine // Clin. Microbiol. Rev – 2001. – Vol. 14 (3) – P. 489-512.



УДК 636.082.2-636.083

И.В. Созинова, Ю.М. Малофеев
I.V. Sozinova, Yu.M. Malofeyev

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У ОВЕЦ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

AMINO-ACID COMPOSITION OF LONGISSIMUS DORSI MUSCLE TISSUE IN SHEEP OF WEST-SIBERIAN MUTTON BREED IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Ключевые слова: аминокислоты, длиннейшая мышца спины, овцы, западно-сибирская мясная порода, постнатальный онтогенез.

Изучение морфологических особенностей роста мышечной ткани, её развитие, а также биохимический состав мышц овец в постнатальном онтогенезе является актуальным. Для производства высококачественной молодой баранины была выведена западно-сибирская мясная порода овец (патент № 54176). Необходимость ее выведения обусловлена повышением мясной продуктивности овец, приспособленных к разведению в суровых условиях Сибирского региона. Овцы характеризуются хорошими воспроизводительными качествами, скороспелостью и высоким убойным выходом массы туши в раннем возрасте. Пищевая ценность баранины определяется ее физико-химическими показателями. Цель исследования – изучить аминокислотный состав мышечной ткани на примере длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе. Исследования на аминокислотный состав мышечной ткани проводились в Центральной научно-производственной ветеринарной радиологической лаборатории с помощью аппарата Оптима 7300 DV, МКС-01А «Мультирад» и хроматографа жидкостного «Стайер 2». Качественный белковый показатель определяли по отношению триптофана (как индекса полноценных белков мышечной ткани) к пролину (показателю неполноценных соединительнотканых белков). Нами установлено, что количество триптофана у 12-месячных баранчиков уменьшается на 447,6 мг/кг в сравнении с новорожденными, пролина – на 6493 мг/кг соответственно. Качественный белковый показатель длиннейшей мышцы спины у 12-месячных баранчиков в 2 раза больше по сравнению с новорожденными. Таким образом, качественный белковый показатель, определяющий биологическую ценность мышечной ткани овец, возрастает незначительно в возрастном аспекте. Кроме того, мы определили, что белок мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы имеет некоторый запас почти всех незаменимых и заменимых аминокислот, причем

уровень этого запаса для различных аминокислот неодинаков. Наибольшей питательной ценностью обладает мясо овец западно-сибирской мясной породы в возрасте 12 мес.

Keywords: amino acids, longissimus dorsi muscle, West-Siberian mutton sheep breed, sheep, postnatal ontogenesis.

The study of morphological features of muscular tissue growth, its development and biochemical composition of sheep muscles in postnatal ontogenesis is a topical issue. West Siberian mutton breed (Zapadno-Sibirskaya myasnaya poroda) of sheep was bred to produce high-quality lamb (Patent No. 54176). The need for that breed was determined by the goal of increasing mutton performance of sheep adapted to the adverse Siberian conditions. Those sheep reveal good reproductive features, and they are fast maturing, and reveal high dressing percentage at early age. The research goal was to study the amino-acid composition of muscular tissue, particularly of longissimus dorsi muscle, of Western Siberian mutton breed in postnatal ontogenesis. The study of the amino-acid composition was conducted with the use of Optima 7300 DV and MKS-01A Multirad spectrometers and Stayer 2 liquid chromatograph. The quality protein quotient was defined by tryptophan (the index of native proteins of muscular tissue) to proline (the index of partial connective-tissue proteins) ratio. It was found that in 12-months hog-lambs the tryptophan content decreased by 447.6 mg kg as compared to newborn lambs, and the proline content by 6495 mg kg respectively. The quality protein quotient of longissimus dorsi muscle in 12-months hog-lambs was two times as much compared to newborn lambs. Thus the quality protein quotient which determines the biological value of sheep muscular tissue insignificantly increases with age. It was found that muscular tissue protein in West Siberian mutton sheep had some reserve of almost all kinds of essential and nonessential amino acids, and that reserve differed for certain amino acids. It is concluded that the mutton of 12-months West Siberian sheep is of the greatest nutritional value.

Созинова Ирина Владимировна, аспирант, каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: irina.sozinova2014@mail.ru.

Малофеев Юрий Михайлович, д.в.н., проф., каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: ivmagau@mail.ru.

Sozinova Irina Vladimirovna, Post-Graduate Student, Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: irina.sozinova2014@mail.ru.

Malofeyev Yuriy Mikhaylovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: ivmagau@mail.ru.

Мясо овец (баранина и особенно ягнятина) – это диетический продукт, играющий важную роль в питании человека, который по содержанию белков не уступает говядине, а по калорийности превосходит ее [1, 2].

Динамика роста мышечной ткани, ее внутренней структура и анатомическое расположение у овец мясошерстного направления продуктивности изучены довольно подробно [3-6]. Согласно литературным данным при исследованиях мясной продуктивности ученые изучали рост и развитие отдельных мышц или групп мышц осевого и периферического отделов скелета [7-9]. Изучение морфологических особенностей роста мышечной ткани, ее развитие, а также биохимический состав мышц овец в постнатальном онтогенезе является актуальным.

Для производства высококачественной молодой баранины была выведена западно-сибирская мясная порода овец (патент № 54176). Необходимость ее выведения обусловлена повышением мясной продуктивности овец, приспособленных к разведению в суровых условиях Сибирского региона [10]. Овцы характеризуются хорошими воспроизводительными качествами, скороспелостью и высоким убойным выходом массы туши в раннем возрасте.

Пищевая ценность баранины определяется ее физико-химическими показателями.

Цель исследования – изучить аминокислотный состав мышечной ткани на примере длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования

Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы устанавливали путем убоя животных в возрасте 1 сут., 6 и 12 мес. по 3 гол. из каждой группы. Общее количество изученных животных составило 9 гол. Перед убоем баранчиков опытной группы взвешивали до кормления с точностью 0,1 кг. Аминокислотный состав определяли методом взятия образцов из длиннейшей мышцы спины по 0,2 кг, используя нормативные документы на метод испытаний М-02-902-142-07.

Исследования на аминокислотный состав мышечной ткани проводились в Центральной научно-производственной ветеринарной ра-

диологической лаборатории с помощью аппарата Optima 7300 DV, МКС-01А «Мультирад» и хроматографа жидкостного «Стайер 2».

Качественный белковый показатель определяли по отношению триптофана (как индекса полноценных белков мышечной ткани) к пролину (показателю неполноценных соединительнотканых белков) [11].

Полученный цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием пакета прикладных программ «Статистика», стандартных компьютерных программ Microsoft Excel и компьютерной программы «Биометрия».

Результаты исследований

Ранее установлено, что в мышцах находится соединительная ткань, состоящая из неполноценных белков, содержащих заменимые аминокислоты, основу которых составляет пролин, а белки мышц содержат незаменимые аминокислоты, которые определяются по количеству триптофана. Поэтому при оценке пищевой ценности мяса особое внимание уделяют белково-качественному показателю, то есть по отношению полноценных белков к неполноценным.

Нами установлено, что количество триптофана у 12-месячных баранчиков уменьшается на 447,6 мг/кг в сравнении с новорожденными, пролина – на 6493 мг/кг соответственно. Качественный белковый показатель длиннейшей мышцы спины у 12-месячных баранчиков в 2 раза больше по сравнению с новорожденными (табл.).

Из данных лабораторных исследований следует, что в мышечной ткани длиннейшей мышцы спины содержатся незаменимые аминокислоты, такие как валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, треонин, лизин, метионин, цистин и триптофан, а также заменимые – аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, гистидин, глицин, глутаминовая кислота, пролин, тирозин, серин, что придает мясным продуктам вкус и аромат, делая мясо овец биологически полноценным продуктом.

Установили, что белок в мышечной ткани у баранчиков опытной группы насыщен аланином – крайне важным источником энергии для мышечной ткани – с 10089,7 до 15481,7 мг/кг, глицином, который снабжает организм креатином (жизненно важным для

работы мышц), – с 8159,7 до 14983,0 и глутаминовой кислотой – с 9970,3 до 21016,0 мг/кг. Данные заменимые аминокислоты свидетельствуют о свежести мяса.

Валин, лейцин, изолейцин – незаменимые аминокислоты, которые к 12-месячному возрасту увеличиваются на 1797,7; 2971,0 и на 2694,7 мг/кг соответственно по сравнению с новорожденными. Преобладание этих аминокислот указывает на их важность, так как они оберегают мышечную ткань от постоянного распада, который составляет часть естественного обмена веществ, а также способствуют улучшению мышечной координации, производству других незаменимых биохимических компонентов в мышцах животного.

Цистеин – серосодержащая аминокислота, образующая из метионина. Из данных таблицы следует, что количество метионина с возрастом увеличивается, то есть у 12-месячных баранчиков по сравнению с новорожденными на 2961,4 мг/кг. Лизин – незаменимая аминокислота, содержание ее в мышечной ткани овец зависит от возраста животного, так как

у 12-месячных баранчиков она увеличивается на 5588,6 мг/кг ($P>0,001$) по сравнению с 6-месячными, а в сравнении с новорожденными увеличивается на 16087,6 мг/кг ($P>0,001$). Цистин с возрастом животного и ростом мышечной ткани увеличивается, например, у 12-месячных баранчиков в сравнении с новорожденными в 2 раза ($P>0,001$). Количественный состав данных аминокислот влияет на построение тканевых структур, что характеризует биологическую ценность мяса.

Таким образом, качественный белковый показатель, определяющий биологическую ценность мышечной ткани овец, возрастает незначительно в возрастном аспекте.

Кроме того, мы установили, что белок мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы имеет некоторый запас почти всех заменимых аминокислот и заменимых, причем уровень этого запаса для различных аминокислот неодинаков, поэтому наибольшей питательной ценностью обладает мясо овец западно-сибирской мясной породы в возрасте 12 мес.

Таблица

Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте ($M \pm m$), мг/кг

Аминокислоты	Новорожденные	6 мес.	12 мес.
Заменимые аминокислоты			
Аланин	10089,7 ± 98,83	12696,7 ± 77,18**	15481,7 ± 178,43***
Аргинин	5090,3 ± 101,36	16695,7 ± 53,57***	18723,7 ± 31,55***
Аспарагиновая кислота	5178,0 ± 54,24	1053,0 ± 19,10	13379,7 ± 47,81***
Гистидин	2502,3 ± 46,49	6640,0 ± 71,23	11380,7 ± 92,5
Глицин	8159,7 ± 14,43	8352,3 ± 57,59	14983,0 ± 31,19
Глутаминовая кислота	9970,3 ± 8,21	3685,0 ± 33,29	21016,0 ± 92,14
Пролин	12048,0 ± 8,19	7458,7 ± 21,84	5555,0 ± 10,02
Тирозин	868,3 ± 8,82	2350,3 ± 21,67	7143,0 ± 34,21
Серин	679,7 ± 13,78	8446,7 ± 16,70***	12002,7 ± 8,95***
Незаменимые аминокислоты			
Валин	5478,0 ± 6,08	5711,3 ± 5,46	7275,7 ± 12,81
Изолейцин	3473,3 ± 5,93	5633,0 ± 3,06	6168,0 ± 2,08
Лейцин	12875,3 ± 8,17	14760,0 ± 21,66	15846,3 ± 1,76
Лизин*	7906,7 ± 0,67	18405,7 ± 0,67***	23994,3 ± 2,96
Метионин*	2794,3 ± 1,76	2292,7 ± 2,91	5755,7 ± 2,33
Цистин*	3405,0 ± 0,58	6274,0 ± 1,73***	6991,7 ± 5,36***
Триптофан*	2617,3 ± 0,88	2297,7 ± 3,61	2169,7 ± 2,91
Фенилаланин	5805,0 ± 1,0	6354,3 ± 1,45***	8855,0 ± 2,31***
Треонин	8935,0 ± 1,53	10793,3 ± 2,6	11035,0 ± 1,0
Белково-качественный показатель	0,2	0,3	0,4

Примечание. *Критически незаменимые аминокислоты; ** $p>0,01$; *** $p>0,001$ – разница статистически достоверна по сравнению с показателями у новорожденных ягнят.

Библиографический список

1. Беленький Н.Г. Биологическая ценность баранины и перспективы ее производства // Повышение качества продуктов животноводства: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1982. – С. 220-226.
2. Татулов Ю.В. Новое в международной стандартизации мяса убойных животных // Все о мясе. – 1998. – № 1. – С. 20-21.
3. Магоматов Т.А. Формирование мясности у овец в постнатальном онтогенезе в зависимости от генетических и паратипических факторов: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – М., 2007. – 37 с.
4. Хорольский А.А. Морфофункциональная и биохимическая характеристика мускулатуры тазовой конечности овец в связи с возрастом: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ТСХА, 1978. – 20 с.
5. Seebeck R.M. A dissection study of the distribution of tissues in lamb carcasses // Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. – 1968. – Vol. 7. – P. 297-302.
6. Bennett G.L., Kirton A.H., Johnson D.L., Carter A.H. Genetic and environmental effects on carcass characteristics of Soutdown x Romney lambs: I. Growth rate, sex and rearing effects // J. Anim. Sci. – 1991. – Vol. 69 (5). – P. 1856-1863.
7. Хрусталева И.В., Михайлов Н.В., Шнейберг Я.И., Слесаренко Н.А. и др. Анатомия домашних животных. – М.: Колос, 1997. – 703 с.
8. Кубатбеков Т.С. Влияние кастрации баранчиков на рост и развитие мышечной ткани // Овцы, козы, шерстное дело. – 2005. – №1. – С. 16-19.
9. Никитченко В.Е., Никитченко Д.В. Мясная продуктивность овец: монография. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 591 с.
10. Мороз В.А., Катаманов Ю.Г., Котоманов С.И., Сторожук С.Г. Новая кулундинская тонкорунная порода овец // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. в 3 кн. / V Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. – Кн. 3. – С. 140-144.
11. Бахарев А.А., Криницина Т.П., Лысенко Л.А. Особенности мясной продуктивности французского скота в условиях северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10. – С. 41-44.

Referebces

1. Belen'kii N.G. Biologicheskaya tsennost' baraniny i perspektivy ee proizvodstva // Nauch. Tr. VASKhNIL / Povyshenie kachestva produktov zhivotnovodstva. – М.: Kolos, 1982. – S. 220-226.
2. Tatulov Yu.V. Novoe v mezhdunarodnoi standartizatsii myasa uboinykh zhivotnykh // Vse o myase. – 1998. – № 1. – S. 20-21.
3. Magomadov T.A. Formirovanie myasnosti u ovets v postnatal'nom ontogeneze v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: avtoref. diss. dok. s.-kh. nauk. – М., 2007. – 37 s.
4. Khorol'skii A.A. Morfofunktsional'naya i biokhimicheskaya kharakteristika muskulatury tazovoi konechnosti ovets v svyazi s vozrastom: diss. kand. biolog. nauk. – М.: TSKhA, 1978. – 20 s.
5. Seebeck R.M. A dissection study of the distribution of tissues in lamb carcasses // Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. – 1968. – Vol. 7. – P. 297-302.
6. Bennett G.L., Kirton A.H., Johnson D.L., Carter A.H. Genetic and environmental effects on carcass characteristics of Soutdown x Romney lambs: I. Growth rate, sex and rearing effects // J. Anim. Sci. – 1991. – Vol. 69 (5). – P. 1856-1863.
7. Khrustaleva I.V., Mikhailov N.V., Shneiberg Ya.I., Slesarenko N.A. i dr. Anatomiya domashnikh zhivotnykh. – М.: Kolos. – 1997. – 703 s.
8. Kubatbekov T.S. Vliyanie kastratsii baranchikov na rost i razvitie myshechnoi tkani // Ovtsy, kozy, sherstnoe delo. – 2005. – № 1. – S. 16-19.
9. Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V. Myasnaya produktivnost' ovets: monografiya. – М.: Izd-vo RUDN, 2009. – 591 s.
10. Moroz V.A., Katamanov S.G., Kotomanov Yu.G., Storozhuk S.I. Novaya kulundinskaya tonkorunnaya poroda ovets // Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaistvu: Sb. st. v 3 kn.; V Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. – Barnaul: IZD-vo AGAU, 2003. – Kn. 3. – S. 140-144.
11. Bakharev A.A., Krinitsina T.P., Lysenko L.A. Osobennosti myasnoi produktivnosti frantsuzskogo skota v usloviyakh severnogo Zaural'ya // Agrarnyi vestnik Urala. – 2009. – № 10. – S. 41-44.

