

Сравнительная характеристика аминокислотного состава мышечной ткани бычков молочного и мясного направления продуктивности

И.В. Маркова, аспирантка, ВНИИМС

Увеличение продолжительности жизни, укрепление здоровья населения страны зависят от полноценного питания, особое значение в котором имеют продукты животного происхождения. В настоящее время проблема обеспечения населения страны полноценными продуктами питания достаточно распространена.

Известно, что каждая порода характеризуется своим уникальным белковым составом, поэтому целью нашего исследования явилось сравнительное изучение биологической ценности белков мышечной ткани бычков различных пород [1].

Согласно медицинским нормам потребление мяса на одного человека должно составлять 80 кг в год, в т.ч. 40,0% говядины и телятины. К сожалению, нынешний уровень производства говядины в стране не позволяет обеспечить население этим продуктом в нужном объёме, поэтому велик процент ввозимого из-за рубежа так называемого импортного мяса – от 50 до 80% [2].

Объект и методы исследования. Объектом исследования служили бычки различных направлений продуктивности: молочного – красной степной (I гр.) и чёрно-пёстрой (II гр.) пород и мясного – калмыцкой (III гр.) породы. Для определения аминокислотного состава мышечной ткани мяса бычков на Софиевском мясокомбинате Оренбургской обл. был проведён контрольный убой животных в возрасте 18 мес.

В образцах мяса, полученных от бычков трёх групп, изучили содержание аминокислот (заменяемых, незаменимых) и их соотношение на капиллярном электрофорезе «Капель 105/105М». Сравнение проводили согласно эталонному или идеальному белку по шкале ФАО/ВОЗ.

Результаты исследования. Биологическая ценность мяса – это прежде всего содержащиеся

в нём белки с хорошо сбалансированным составом аминокислот.

По таблице 1 видно, что у бычков всех групп наблюдалось довольно высокое содержание незаменимых аминокислот в белках мышечной ткани. В белках мяса животных трёх групп содержание незаменимых аминокислот превышало рекомендуемое ФАО/ВОЗ для человека. Это свидетельствует о том, что полученное мясо-сырьё сбалансировано по аминокислотному составу и усвояемость белков животного происхождения равна 100%.

Были определены такие аминокислоты, как лизин, лейцин, изолейцин, валин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Отсутствие хотя бы одной из этих кислот или их минимальное содержание приводит к нарушению белкового обмена в организме [3].

Биологическая ценность белков зависит не только от содержания в них незаменимых аминокислот, но и от их соотношения: чем больше разница этих соотношений по сравнению с эталонным белком, тем меньше биологическая ценность. Поэтому очень важным показателем является аминокислотный скор и коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС). Данные показатели рассчитаны и приведены в таблицах 2, 3.

Скор аминокислотный – показатель биологической ценности белка, представляющий собой процентное отношение доли определённой незаменимой аминокислоты в общем содержании таких аминокислот в исследуемом белке к стандартному (рекомендуемому) значению этой доли. Аминокислотой, определяющей биологическую ценность данного белка, считается та, скор которой имеет минимальную величину.

Анализ аминокислотного сора показал, что в белках говядины всех пород не имеется лимитирующих аминокислот. Лимитирующей называется та аминокислота, скор которой ниже

1. Содержание незаменимых аминокислот в мышечной ткани бычков различных пород

Аминокислота	Содержание, мг на 1 г белка			
	группа			
	эталон по ФАО/ВОЗ	I	II	III
Лизин	55	56	55	55
Лейцин	70	75	74	71
Изолейцин	40	43	40	41
Валин	50	54	53	51
Метионин + цистин	35	39	37	36
Треонин	40	44	45	42
Триптофан	20	36	34	36
Фенилаланин + тирозин	60	60	62	61

2. Аминокислотный скор, %

Аминокислота	Группа		
	I	II	III
Лизин	101,8	100,0	100,0
Лейцин	107,1	105,7	101,4
Изолейцин	107,5	100,0	102,5
Валин	108,0	106,0	102,0
Метионин + цистин	111,4	105,7	102,9
Треонин	110,0	112,5	105,0
Триптофан	180,0	170,0	180,0
Фенилаланин + тирозин	100,0	103,3	101,7

100%, наличие хотя бы одной такой аминокислоты говорит о том, что белок неполноценный. В нашем исследовании, согласно данному определению, таких аминокислот не выявлено. Следовательно, белок мышечной ткани бычков всех исследуемых пород являлся полноценным.

Аминокислота лизин очень важна для иммунной системы. Минимальный аминокислотный скор лизина в белках наблюдался у животных II и III гр. Он определяет биологическую ценность белка.

Лейцин защищает мышечные ткани и является источником энергии, а также способствует восстановлению костей, кожи, мышц. По биологической ценности эта аминокислота была выше в белках мышечной ткани бычков III гр., чем I и II, на 5,7 и 4,3% соответственно.

Изолейцин – одна из незаменимых аминокислот, необходимых для синтеза гемоглобина. Меньшая разница по аминокислотному скору в отношении эталонного белка установлена у животных II гр. – 100%, тогда как у бычков I и III – 107,5 и 102,5% соответственно. Такое содержание изолейцина определяет его биологическую ценность.

Присутствие валина необходимо для метаболизма в мышцах, восстановления повреждённых тканей и для поддержания нормального обмена азота в организме. Определяющее значение сора по результатам расчёта отмечено в белках мышц бычков мясного направления. У животных III гр. он составил 102,0%, I и II – 108,0 и 106,0% соответственно.

Скор метионина с меньшей разницей к эталонному белку был на стороне бычков мясного направления продуктивности, что очень важно для мяса как сырья.

Как и любая незаменимая аминокислота, треонин является одной из важнейших составляющих отменного здоровья. Наименьший скор выявлен у бычков III гр. – меньше, чем у животных I и II гр., на 5,0 и 7,5% соответственно. Такие показания сора аминокислоты характерны для натурального мяса, полученного именно от животных мясного направления продуктивности.

Что касается триптофана, то межгрупповые различия по аминокислотному скору были не

существенные. Так, у животных I гр. он составил 180,0, II – 170,0 и III – 180,0%. Это можно объяснить тем, что в белках мяса животных как мясного, так и молочного направлений продуктивности содержание триптофана всегда находится на высоком уровне. Он представляет собой основную незаменимую аминокислоту мышечной ткани, служащую для определения белкового качественного показателя (БКП). Для его определения необходима также заменимая аминокислота оксипролин. Её содержание у бычков I гр. составляло 0,5%, II и III – 0,4%. Следовательно, БКП по группам бычков соответственно составил 8,04; 7,86 и 8,17.

Крайне необходимой для человеческого организма и многофункциональной является аминокислота фенилаланин. Разница сора этой аминокислоты с эталонным белком наблюдалась минимальной и составила у животных I гр. 100, II – 103,3 и III – 101,7%. Это можно объяснить индивидуальным составом белков мышечной ткани каждой из пород животных.

При сравнении аминокислотного состава белков мышечной ткани между бычками молочного направления продуктивности, видно, что животные II гр. имели преимущество над бычками I гр. практически по всем аминокислотным скорам, исключение составляли скор треонина (на 2,5% меньше) и фенилаланина (на 3,3% меньше). В целом существенных различий не обнаружено.

Для определения биологической ценности говядины провели расчёт коэффициента различия аминокислотного сора (КРАС).

По результатам расчёта биологической ценности белка более сбалансированным соотношением незаменимых аминокислот обладают бычки калмыцкой породы (III гр.). Животные красной степной (I гр.) характеризуются меньшей биологической ценностью за счёт повышенного содержания метионина и триптофана, чёрнопёстрой (II гр.) – треонина и триптофана. Это ещё раз свидетельствует о том, что при отсутствии лимитирующих аминокислот резкое увеличение одной из аминокислот приводит к уменьшению биологической ценности белков.

Для человека одинаково важны оба типа аминокислот: и незаменимые, и заменимые.

3. Биологическая ценность белков мышечной ткани говядины, %

Аминокислота	Группа		
	I	II	III
Лизин	1,8	0	0
Лейцин	7,1	5,7	1,4
Изолейцин	7,5	0	2,5
Валин	8,0	6,0	2,0
Метионин + цистин	11,4	5,7	2,9
Треонин	10,0	12,5	5,0
Триптофан	80,0	70,0	80,0
Фенилаланин + тирозин	0	3,3	1,7
ΣДРАС	125,8	103,2	95,5
КРАС	15,7	12,9	12,0
Биологическая ценность	84,3	87,1	88,0

4. Содержание заменимых аминокислот в белках мяса, %

Аминокислота	Группа		
	I	II	III
Аргинин	7,6	7,8	8,2
Тирозин	2,2	2,2	3,0
Гистидин	3,2	3,2	3,5
Пролин	2,1	2,0	2,3
Оксипролин	0,5	0,4	0,4
Серин	3,9	3,8	3,0
Аланин	6,2	6,2	6,4
Глицин	3,2	3,1	3,3
Цистин	0,6	0,6	0,7
Общее содержание	29,5	29,3	30,8

Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме. Однако за счёт эндогенного синтеза обеспечиваются только минимальные потребности организма. Удовлетворение потребности организма в заменимых аминокислотах должно в основном осуществляться за счёт их поступления в пищу в составе белков. К заменимым аминокислотам относятся аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глицин, глютамин, глютаминовая кислота, оксипролин, оксиглутаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистеин, цистин.

Они выполняют в организме весьма важные функции, причём некоторые из них играют физиологическую роль не меньшую, чем незаменимые аминокислоты. К таким можно отнести глютаминовую кислоту, цистин и тирозин.

Мы определяли содержание аргинина, тирозина, гистидина, пролина, оксипролина, серина, аланина, глицина и цистина в белках мяса бычков (табл. 4).

По содержанию заменимых аминокислот в образцах мяса бычков существенных различий не наблюдалось. Их наибольшее и наименьшее значение варьировалось между животными в силу их генотипа. Так, в белках мяса, полученного от бычков III гр., содержание аргина, тирозина, гистидина, пролина, аланина, глицина и цистина было выше, чем в белках мяса животных I гр.,

на 0,6; 0,8; 0,3; 0,2; 0,2; 0,1; 0,1% и II гр. – на 0,4; 0,8; 0,3; 0,3; 0,2; 0,2; 0,1%.

При рассмотрении двух пород молочного направления продуктивности видно, что разница минимальная. Различия имеются по содержанию аргинина (0,2%) в пользу бычков II гр., по содержанию пролина, оксипролина, серина и глицерина (0,1%) – I гр.

По общему содержанию всех заменимых аминокислот мясо животных от калмыцкой породы (III гр.) лидировало и составило 30,8%, что на 1,5 и 1,3% больше, чем от бычков чёрно-пёстрой (II гр.) и красной степной (III гр.) пород.

Выводы. Подводя итоги по определению биологической ценности в целом, следует отметить, что говядина, полученная при убое молодняка различных пород, характеризовалась как полноценное и сбалансированное по аминокислотному составу сырьё, пригодное для пищевых целей, содержащее все необходимые аминокислоты для протекания синтеза белка.

Литература

1. Косилов В.И., Мироненко С.И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве. М.: ООЦП «Васиздат», 2009. 304 с.
2. Незавитин А.Г., Кобцев М.Ф. Увеличение производства и улучшение качества говядины в Западной Сибири // Вестник НГАУ. 2011. № 5 (21). С. 71–78.
3. Рогов И.А. Комплексное исследование пищевой ценности говяжьего мяса при ИК- и СВЧ-нагреве // Мясная индустрия. 2005. № 1. С. 25–27.