

## **Биологическая ценность белков молочной телятины**

Д.т.н. Колодязная В.С., к.т.н. Бараненко Д.А.,  
асп. Бройко Ю.В. denis@baranenko.com

Санкт-Петербургский государственный университет  
низкотемпературных и пищевых технологий

*Определен аминокислотный состав белков молочной телятины, рассчитаны аминокислотный скор, коэффициенты утилитарности и рациональности незаменимых аминокислот.*

Ключевые слова: аминокислоты, телятина, высокоэффективная жидкостная хроматография.

В настоящее время в мире существует дефицит пищевого белка, и недостаток его в ближайшие десятилетия будет сохраняться. Основным источником белков для человека являются продукты животного происхождения и некоторые бобовые культуры. Биологическая ценность белков существенно зависит от вида сырья, что является определяющим фактором при составлении суточного рациона питания и обосновании норм потребления животных и растительных белков. Средняя суточная физиологическая потребность в белках систематически исследуется и анализируется в решениях ФАО/ВОЗ и национальных организаций различных стран, в том числе Российской Федерации.

Рекомендуемые нормы потребления для основных групп населения, предложенные российской научной школой питания, составляют 73-120 г белка в сутки для мужчин и 60-90 г – для женщин, в том числе, белки животного происхождения 43-65 и 43-49 г. Нижняя граница норм относится к людям, чья деятельность не связана с физическим трудом, верхняя – к людям, испытывающим тяжелые физические нагрузки.

Недостаточное обеспечение населения продуктами, содержащими полноценные белки, приводит к тяжелым специфическим заболеваниям, особенно среди детей в возрасте от 1 до 4 лет [2]. Традиционным путём увеличения ресурсов пищевого белка является интенсификация животноводства и растениеводства на основе современных технологий выращивания животных и возделывания сельскохозяйственных культур. В настоящее время в РФ успешно развиваются такие отрасли, как птицеводство, свиноводство. Однако медленными темпами развивается скотоводство, и говядина поступает на российский рынок в основном из-за рубежа.

В то же время при разведении молочного скота возможно выращивание телят, которые могут быть источником не только мяса, отличающегося

высокой пищевой, в том числе биологической ценностью, но и различных медицинских препаратов. В табл. 1 приведены сравнительные данные по аминокислотному составу говядины и телятины I категории.

Таблица 1. Аминокислотный состав говядины и телятины.

Показатели	говядина I категории	телятина I категории
Незаменимые АК, мг/100г:	7137	7626
Валин	1035	1156
Изолейцин	782	998
Лейцин	1478	1484
Лизин	1589	1683
Метионин	445	414
Треонин	803	855
Триптофан	210	245
Фенилаланин	795	791
Заменимые АК, мг/100г:	11292	12133
Аланин	1086	1124
Аргинин	1043	1278
Аспарагиновая кислота	1771	1844
Гистидин	710	739
Глицин	937	948
Глутаминовая кислота	3073	3329
Оксипролин	290	270
Пролин	685	763
Серин	780	813
Тирозин	658	689
Цистин	259	236
Общее количество аминокислот, мг/100г	18429	19759

Мясо телят в зависимости от возраста делится на молочное и обыкновенное. Молочную телятину получают от телят в возрасте от 2 до 10 недель, выкормленных только молоком. Для такой телятины характерны молочно-розовая окраска, очень нежная консистенция мышечной ткани, почти полное отсутствие подкожного жира; внутренний жир у нее белого цвета, откладывается в области почек и тазовой полоски, на ребрах и местами на бедрах [1]. Обыкновенную телятину получают от телят в возрасте от 10 недель до 3 месяцев, в их рационе присутствует растительная подкормка. От молочной она отличается более яркой окраской (до розовой) и небольшими отложениями внутреннего жира в почечной и тазовой частях.

Мясо телят, преобладающим продуктом питания которых является молоко, имеет ярко выраженный однородный характер в отношении его свойств и консистенции. Молочная диета обуславливает образование весьма нежного по структуре мяса без значительных отложений жира. Молочная телятина отличается низким содержанием холестерина и насыщенных жирных кислот, большим количеством биологически активных веществ, витаминов, макро- и микронутриентов, аминокислот, низкой энергетической

ценностью, высокими вкусовыми свойствами, нежной консистенцией, сбалансирована по аминокислотному и жирнокислотному составу [1,3].

В телятине содержится в 7 раз меньше жиров, в том числе холестерина и насыщенных жирных кислот, энергетическая ценность мяса телятины меньше примерно в 2 раза, что свидетельствует о его диетических свойствах.

Телятина по своему химическому составу является перспективным сырьём как для использования в повседневном рационе, так и для производства продуктов детского, диетического и специализированного (функционального) питания [4].

В настоящее время отсутствуют статистически достоверные данные о качестве и пищевой, в том числе биологической ценности мяса телят в зависимости от возраста, вида откорма и условий выращивания.

Цель работы – исследовать биологическую ценность белков молочной телятины в охлажденном состоянии.

Объектом исследования выбрано мясо месячных телят, выращенных на территории Ленинградской области (Гатчинский район, пос. Луйсовицы). Для исследования использовали мышечную ткань тазобедренной части.

Аминокислотный состав белков телятины анализировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографе Shimadzu.

На рис. 1 приведена хроматограмма аминокислотного состава молочной телятины, на рис. 2 – хроматограмма триптофана.

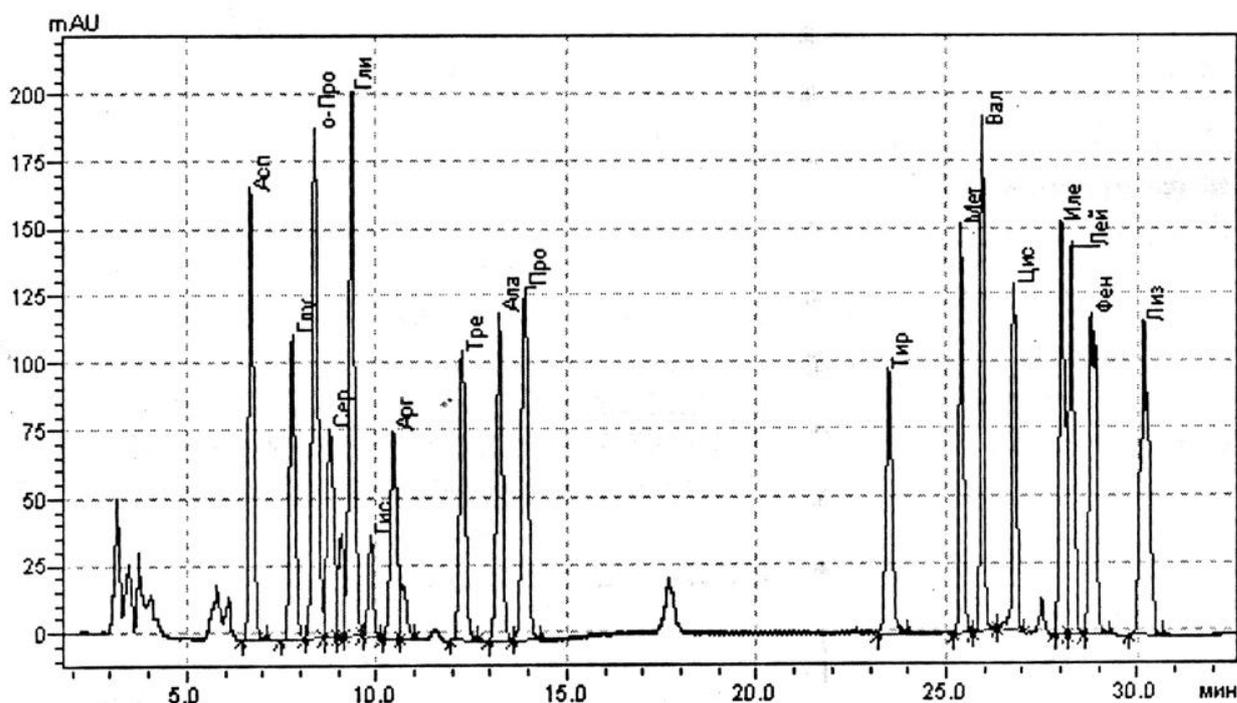


Рисунок 1. Хроматограмма экстракта пробы мяса после кислотного гидролиза и модификации ФИТЦ: 1 – аспарагиновая кислота + аспарагин, 2 - глутаминовая кислота + глутамин, 3 – оксипролин, 4 – серин, 5 – глицин, 6 – гистидин, 7 – аргинин, 8 – треонин, 9 – аланин, 10 – пролин, 11 – тирозин, 12 – метионин, 13 – валин, 14 – цистеин + цистин, 15 – изолейцин, 16 – лейцин, 17 – фенилаланин, 18 – лизин.

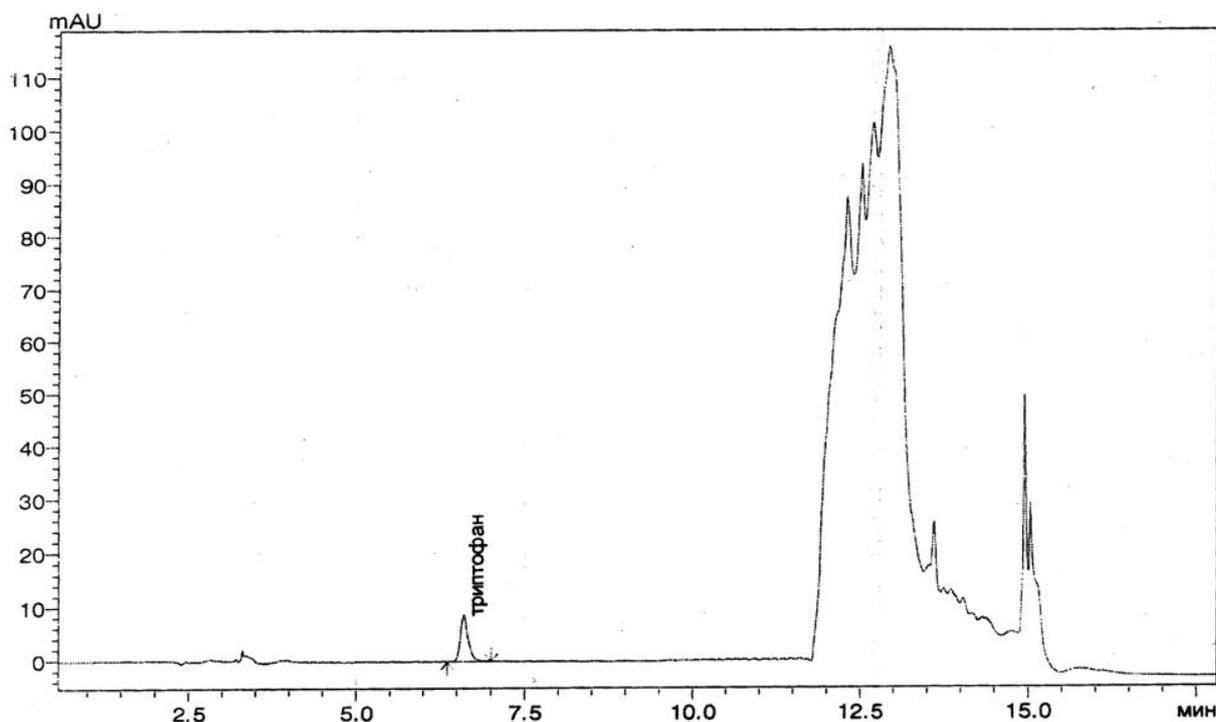


Рисунок 2. Хроматограмма экстракта пробы мяса по определению триптофана.

На основании приведенных на рис. 1 и 2 хроматограмм рассчитаны площади пиков и определено содержание незаменимых и заменимых аминокислот в мышечной ткани молочной телятины. В табл. 2 приведены данные по содержанию восьми незаменимых аминокислот.

Таблица 2. Содержание незаменимых аминокислот ( $C_{\text{НАК}}$ ), аминокислотный скор и коэффициент утилитарности лимитирующих аминокислот ( $K_i$ ) белков молочной телятины.

Аминокислота	Эталонные значения, мг/г белка	$C_{\text{НАК}}$ , мг/г	АКС, %	$K_i$
Валин	50,0	67,7	135	0,50
Лейцин	70,0	47,9	68	1,00
Изолейцин	40,0	48,9	122	0,56
Лизин	55,0	101,7	185	0,37
Метионин + цистин	35,0	50,0	143	0,47
Фенилаланин + тирозин	60,0	77,0	128	0,53
Триптофан	10,0	22,4	224	0,30
Треонин	40,0	33,3	83	0,88
<b>Всего</b>	<b>360,0</b>	<b>448,9</b>		

Рассчитан аминокислотный скор (АКС) каждой незаменимой аминокислоты по формуле [5]:

$$\text{АКС} = \frac{m_1}{m_2} 100, \%$$

где  $m_1$  – содержание незаменимой аминокислоты в 1 г белка мышечной ткани телятины, мг/г белка;

$m_2$  – содержание незаменимой аминокислоты в 1 г эталонного белка, мг/г эталонного белка.

В табл. 3 приведены данные по содержанию заменимых аминокислот в мясе молочной телятины. Содержание белка в телятине составило 19,2 г/100 г.

Таблица 3. Содержание заменимых аминокислот в белке молочной телятины.

Заменимые аминокислоты	Содержание аминокислот	
	г/100 г мяса	мг/г белка
Аланин	0,62	32,3
Аргинин	1,0	52,1
Гистидин	0,34	17,7
Серин	0,31	16,2
Аспарагиновая кислота	0,91	47,4
Глутаминовая кислота	0,75	39,1
Глицин	1,4	72,9
Пролин	0,5	26,05

Как следует из табл. 2 в мышечной ткани молочной телятины две аминокислоты лейцин и треонин являются лимитирующими. Для оценки сбалансированности незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку рассчитывали коэффициент утилитарности  $K_i$  по формуле

$$K_i = \frac{AKC_{min}}{AKC_i},$$

где  $AKC_{min}$  – минимальный аминокислотный скор;

$AKC_i$  – аминокислотный скор  $i$ -ой аминокислоты.

Для оценки сбалансированности незаменимых аминокислот относительно эталонного белка рассчитывали коэффициент рациональности  $R_c$  по формуле

$$R_c = \frac{\sum A_i K_i}{\sum A_i},$$

где  $A_i$  – содержание незаменимой  $i$ -ой аминокислоты, мг/г белка;

$K_i$  – коэффициент утилитарности  $i$ -ой аминокислоты.

Значения коэффициентов  $K_i$  приведены в табл. 2,  $R_c = 0,55$ .

Таким образом, биологическая ценность белков молочной телятины характеризуется высоким их содержанием, сбалансированностью по шести незаменимым аминокислотам и наличием двух лимитирующих аминокислот – лейцина и треонина.

## Список литературы

1. Гордынец С.А. Мясо телят – сырье для производства продуктов детского питания / С.А. Гордынец, Л.П. Шалушкова, С.А. Петрушко // Мясная индустрия. - 2004. - № 7 – С. 23-25.
2. Бараненко Д. А. Исследование качества телятины при хранении в охлажденном состоянии / Д. А. Бараненко, Ю. В. Бройко // Сборник

- статей международной научно-практической конференции «Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания». – Краснодар: КНИИХП, КубГТУ, 2009. – С. 48-49.
3. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность / Позняковский В.М. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 526 с.
  4. Липатов Н.Н., Башкиров О.И., Тимошенко Н.В., Геворгян А.Л., Проскуренко А.Ю. Анализ нутриентной адекватности перспективных видов сырья для производства нового поколения поликомпонентных продуктов детского питания // Пища. Экология. Человек: Доклады четвертой международной научно-технической конференции. – М.: МГУПБ, 2001. – С. 13-24.
  5. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траунберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: Гиорд, 2007. – 640 с.

## **Biological value of milk-fed veal protein**

Kolodjaznaya V.S., Baranenko D.A., Broyko J.V.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food engineering

*Amino acid composition of milk-fed veal protein has been tested, amino acid score, coefficients of utility and rationality have been calculated.*

**Key words:** amino acids, veal, high-performance liquid chromatography.