



УДК 636:637.051

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНОГО СЫРЬЯ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Махонина В. Н., ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИИПП)

Аннотация: В статье дана оценка биологической ценности мясного сырья убойных животных и птицы, рассчитанной по аминокислотному скору относительно идеального белка в соответствии со шкалой ФАО/ВОЗ по методике, разработанной академиком Н. Н. Липатовым (мл.).

Summary: Biological value of meat raw material from slaughtered animals and poultry has been given in the paper. The value has been calculated at the base of amino acid scores concerning ideal protein in accordance with FAO/WHO scale by the method being developed by N. N. Lipatov academician.

Ключевые слова: состав незаменимых аминокислот, аминокислотный скор, коэффициенты различия аминокислотного сора, коэффициент утилитарности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности, биологическая ценность.

Key Words: essential amino acid composition, amino acid score, amino acid score difference coefficients, amino acid composition utility coefficient, comparable redundancy indicator, biological value.

Одним из критериев оценки качества мясного сырья убойных животных и птицы является его биологическая ценность, которая зависит от качества белковых компонентов, в частности от содержания незаменимых аминокислот (НАК). Известно, что мясо птицы потребляет большая часть населения, а по цене оно является наиболее доступным [1]. По данным В. И. Фисинина [2], мясо птицы уступает в биологической ценности лишь свинине, однако сравнительной оценки мясного сырья убойных животных и птицы в научном сообществе до настоящего времени не обнаружено.

Цель данной работы — сравнить биологическую ценность (БЦ) мясного сырья убойных животных и птицы.

В настоящее время для оценки аминокислотного состава используют методику сравнения состава незаменимых аминокислот исследуемых белков с эталонным белком, что позволило разработать к разработке целого комплекса математических зависимостей, отражающих отдельные качественные оценки сбалансированности белков изучаемого сырья и их систематизацию на основе доступных сведений в литературных источниках.

Расчеты показателей биологической ценности были проведены по методике академика Н. Н. Липатова (мл.):

- по аминокислотному скору относительно идеального белка по шкале ФАО/ВОЗ;
- коэффициенту различия аминокислотного сора (КРАС), при этом биологическую ценность белка определяли по формуле: $БЦ = 100 - КРАС (\%)$;
- коэффициенту утилитарности аминокислотного состава (У);
- показателю сопоставимой избыточности аминокислот (σ_c).

Некоторые исследователи считают, что дополнительным объективным показателем оптимальной сбалансированности белка является соотношение уровней метионина и цистина в продукте или рационе, принятом за единицу. При этом чем выше данный показатель, тем более сбалансирован аминокислотный состав [3–4]. Сравнительные данные по БЦ мясного сырья убойных животных и птицы представлены в *таблице*, где верхний индекс у каждого значения показателя соответствует номеру источника литературы, а виды мясного сырья расположены по степени снижения БЦ.

Результаты исследования свидетельствуют, что самые высокие БЦ и сбалансированность аминокислотного состава характерны для говядины, баранины, конины и свинины, произведенных в период до 1990 г. Так, БЦ указанного сырья тогда составляла соответственно 86,83; 85,25;

82,26 и 80,31%, коэффициент сопоставимой избыточности (σ_c) равнялся 5,236; 4,877; 7,10 и 6,550; отношение метионин:цистин — 0,670; 0,567; 0,677 и 0,568. В настоящее время БЦ импортной и отечественной говядины и свинины при интенсивном стойловом способе выращивания и откорма находится в пределах 75,34–58,22 и 70,42–60,59%, при этом σ_c составляет 9,435–19,210 и 11,231–17,631; отношение метионин:цистин — 0,464–0,414 и 0,682–0,665 соответственно. Снижение БЦ мясного сырья убойных животных можно объяснить, по-видимому, различными способами их содержания и откорма: выгульным в период до 1990 г. и стойловым в настоящее время.

Биологическая ценность гусяного мяса потрошенных тушек второго и первого сортов также достаточно высока и изменяется от 79,77 до 81,14%; σ_c — от 8,263 до 7,946; соотношение метионин:цистин — от 0,614 до 0,604 соответственно, что тоже можно объяснить особенностями выгульного способа содержания и откорма птицы, который, по-видимому, улучшает сбалансированность НАК белков гусяного мяса. БЦ и σ_c отечественного кускового индюшиного мяса первого сорта и утиного первого и второго сортов имеют значения 77,52; 77,28; 75,54% и 7,948; 10,065 и 10,389; при этом показатель метионин:цистин составляет 0,551; 0,672 и 0,621 соответственно.



Биологическая ценность кускового мяса цыплят-бройлеров и кур яичного направления первого сорта достигает 73,12 и 72,92% соответственно, σ_c — 10,162 и 11,764; при этом показатель метионин:цистин равняется 0,546 и 0,508, что можно объяснить меньшим сроком выращивания и откорма цып-

лят-бройлеров. БЦ мяса отечественных кур мясного направления от родительского стада имеет пониженное значение — 67,97%, σ_c — 11,664; соотношение метионин:цистин — 0,550, что можно объяснить клеточным содержанием птицы. Отметим, что рекомендуемое ФАО/ВОЗ соотношение

метионин:цистин в белке должно составлять 3,167.

Биологическая ценность филе цыплят-бройлеров тяжелых кроссов (ростеров, США) составляет 81,64%, σ_c — 7,392; метионин:цистин — 0,686; при этом у высокопродуктивных кроссов кур яичного направления, например

Таблица

Сравнительная оценка биологической ценности мясного сырья убойных животных и птицы

№ п/п	Наименование белково-содержащего сырья	БЦ	Коэффициент		НАК		Метионин:цистин	Метионин:НАК:ФАО/ВОЗ
			U	σ_c	Мет-тион	Ци-стин		
1	Говядина ⁵	86,83	0,873	5,236	2,42	1,14	2,123	0,670
2	Баранина ⁵	85,25	0,881	4,877	2,30	1,28	1,797	0,567
3	Конина ⁶	82,26	0,835	7,100	2,36	1,10	2,146	0,677
4	Свинина ⁵	80,31	0,846	6,550	2,41	1,34	1,799	0,568
5	Говядина импортная ⁷	75,24	0,792	9,435	1,85	1,26	1,468	0,464
6	Свинина импортная ⁷	70,42	0,762	11,231	2,29	1,06	2,160	0,682
7	Свинина (РФ) ⁷	60,59	0,671	17,631	2,00	0,95	2,105	0,665
8	Говядина (РФ) ⁷	58,22	0,659	19,210	1,43	1,09	1,312	0,414
9	Филе ростера (США) ⁸	81,64	0,830	7,392	2,54	1,17	2,171	0,686
10	Мясо гусиное 1с ⁹	81,14	0,819	7,946	2,60	1,36	1,912	0,604
11	Филе с кожей цыплят-бройлеров (США) ⁸	81,11	0,836	7,078	2,70	1,31	2,061	0,651
12	Филе с кожей цыплят-бройлеров (Дания) ¹⁰	80,15	0,826	7,569	2,57	1,03	2,495	0,788
13	Филе кур яичного направления (США) ⁸	80,02	0,831	7,367	2,77	1,28	2,164	0,683
14	Филе цыплят-бройлеров (США) ⁸	79,95	0,832	7,310	2,60	1,05	2,476	0,782
15	Мясо гусиное 2с ⁹	79,77	0,813	8,263	2,47	1,27	1,945	0,614
16	Филе с кожей цыплят-бройлеров (Япония) ¹¹	79,75	0,839	8,952	2,89	1,41	2,050	0,647
17	Филе цыплят-бройлеров 1с ⁹	79,22	0,827	7,510	3,14	1,34	2,343	0,740
19	Мышцы бедра с кожей цыплят-бройлеров (США) ⁸	77,80	0,787	9,769	2,64	1,11	2,378	0,751
20	Мясо индюшиное 1с ай	77,52	0,819	7,948	2,46	1,41	1,745	0,551
21	Мясо утиное 1с ¹²	77,28	0,781	10,065	2,34	1,10	2,127	0,672
22	Мясо шей цыплят-бройлеров 1с ручн. обв. ¹³	76,09	0,807	8,606	3,20	1,36	2,353	0,780
23	Мышцы бедра цыплят-бройлеров с кожей (Япония) ¹¹	76,07	0,789	9,585	2,72	1,17	2,325	0,734
24	Мясо утиное 2с ⁸	75,54	0,780	10,389	2,36	1,20	1,967	0,621
25	Мышцы бедра цыплят-бройлеров без кожи (Япония) ¹¹	74,92	0,789	9,602	2,82	1,22	2,311	0,730
26	Мышцы бедра цыплят-бройлеров (США) ⁸	74,02	0,786	10,533	2,86	1,17	2,444	0,772
27	Мясо цыплят-бройлеров 1с ⁹	73,12	0,781	10,162	2,63	1,52	1,730	0,546
28	Мясо кур яичного направления 1с ⁹	72,92	0,755	11,764	2,62	1,63	1,607	0,508
29	Мясо окорочков цыплят-бройлеров 1с ¹⁴	72,32	0,809	8,750	3,25	1,50	1,667	0,684
30	Филе цыплят-бройлеров (Россия) ¹⁵	71,31	0,792	9,481	1,90	1,80	1,056	0,333
31	Мясо кур мясного напр. от род. стада ⁹	67,97	0,755	11,664	2,75	1,58	1,741	0,550
32	Филе перепелов-бройлеров ¹⁶	80,75	0,880	4,740	4,33	1,364	3,174	1,002
33	Мышцы бедра перепелов-бройлеров ¹⁶	79,30	0,850	6,260	4,31	1,335	3,228	1,019
34	Мышцы тушек перепелов яичного направления ¹⁷	71,80	0,817	8,053	2,46	2,02	1,218	0,385
35	Сердце перепелов-бройлеров ¹⁶	77,03	0,820	8,150	2,40	0,750	3,200	1,010
36	Печень перепелов-бройлеров ¹⁶	73,00	0,780	10,160	2,187	0,690	3,170	1,001
37	Мышечный желудок перепелов-бройлеров ¹⁶	65,70	0,530	31,300	0,90	0,285	3,158	0,997

Примечание. Говядина⁵ — источник № 5; мяско индюшиное 1с ай — авторские исследования.

«Росс-308» и «Кобб», произведенных в США и Дании, БЦ имеет значения от 79,95 до 81,11%, σ_c — от 7,310 до 7,088; показатель метионин:цистин — от 0,782 до 0,651 соответственно у произведенных в России и Японии — 79,22 и 79,75%, σ_c — 7,510 и 8,552; соотношение метионин:цистин — от 0,740 до 0,647 соответственно. Снижение значений изучаемых показателей, возможно, связано с клеточным содержанием птицы в Японии и России, при этом аналогичные показатели у традиционных отечественных кроссов, произведенных более 30 лет назад, имели следующие значения: БЦ — 71,31%, σ_c — 9,481; метионин:цистин — 0,333.

Биологическая ценность мяса бедра (мышц с кожей) цыплят-бройлеров составляет 76,07–77,80%, σ_c — 9,585 и 9,769; метионин:цистин — 0,734–0,751 (соответственно Япония и США); БЦ мяса без кожи — 74,02–74,92%, σ_c — 10,533–9,602; метионин:цистин — 0,772–0,730 (соответственно США и Япония); БЦ мышц окорочков составляет 72,32%, σ_c — 8,750; метионин:цистин — 0,684 (Россия).

Выполненные расчеты показали более высокую БЦ мяса перепелов-бройлеров по сравнению с другими видами птицы, при этом БЦ белков грудных мышц была на 1,45% выше, а значение U — на 0,03 ед. выше, чем у мышц бедра; σ_c для этого вида сырья составляет 4,740–6,260; отношение метионин:цистин — 1,002–1,019 соответственно, что свидетельствует о лучшей сбалансированности НАК мяса перепелов. БЦ потрохов (сердце, печень и мышечный желудок) у них составляет 77,03; 73,00 и 65,70%, σ_c — 8,150; 10,160 и 31,300; метионин:цистин — 1,010; 1,001 и 0,997 соответственно, а для мышц потрошенных тушек перепелов яичного направления БЦ составляет 71,80%, σ_c — 8,053; метионин:цистин — 0,385 (Россия).

Анализ полученных данных показывает, что качество мяса потрошенных тушек птицы и ее отдельных мясокостных и бескостных частей различной степени измельчения зависит от вида и породы (кросса) птицы, длительности ее содержания и откорма, анатомического расположения мякотных тканей и выполняе-

мых ими функциональных нагрузок, их морфологического и химического состава. Расчеты показали, что белки грудных мышц основных видов птицы имеют более высокую БЦ по сравнению с мышцами бедра и окорочков. При этом БЦ мяса ручной обвалки шей цыплят-бройлеров сравнима с БЦ мяса окорочков и превышает аналогичный показатель мяса кур мясного направления.

Мясо птицы богато витаминами, а также микроэлементами: калием, серой, фосфором, натрием, хлором, кальцием и др., имеющими большое значение для метаболизма [9]. По содержанию питательных веществ и сбалансированности НАК оно несколько уступает говядине, баранине и конине, произведенных в 1980-е г. Однако в последние годы в стране значительно улучшены качественные показатели мясного сырья, полученного с использованием передовых технологий содержания, кормления и выращивания новых высокопродуктивных кроссов птицы [18].

Окончательные результаты настоящей работы будут изложены в следующем номере журнала.

Литература

1. Лисицын А.Б. Основные направления развития мировой науки о мясе / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Мясная индустрия. — 2001. — № 12. — С. 6–11.
2. Фисинин В.И. Свежий взгляд на важную проблему / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. — 2014. — № 5. — С. 2–9.
3. Лисин П.А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / П.А. Лисин, Е.А. Молибога, Ю.А. Канушина, Н.А. Смирнова // Аграрный вестник Урала. — 2012. — № 3 (95). С. 26–28.
4. Никитина М.А. Информационные технологии в разработке многокомпонентных мясных продуктов с учетом биологической ценности / М.А. Никитина, Д.В. Завгороднева, Е.Б. Сусь // Теория и практика переработки мяса. — 2014. — № 4. — С. 48–51.
5. Алехина Л.Т. Технология мяса и мясopодуктов / Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.Г. Борсков / Под ред. И.А. Рогова. — М.: Агропромиздат, 1988. — 576 с. (36 с.).
6. Криштафович, В.И. Мясное сырье для производства полуфабрикатов башкирской кухни / В.И. Криштафович, И.А. Жебелева, Е.А. Прокушева // Мясная индустрия. — 2008. — № 4. — С. 47–49.

7. Губанов Д.Г. Аминокислотный состав мяса различных поставщиков / Д.Г. Губанов / Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения: Матер. Межд. научно-практ. конференции, посвящ. памяти засл. деятеля науки РФ, проф. Н.И. Кузнецова. — Воронеж: Воронежский ГАУ, 2010. — С. 143–144.

8. USDA National Nutrient Database for Standard Reference 25 (2012). — 999 p. (70–73, 135).

9. Фисинин В.И. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы. Справочник / В.И. Фисинин, В.В. Гуштин, В.С. Лукашенко, В.Н. Махонина, М.А. Лысенко, А.Н. Шемяков / Под общ. ред. В.И. Фисинина и В.С. Лукашенко. — Сергиев Посад, 2013. — 88 с.

10. The official Danish Food Composition Database. Danish Food Composition Databank. Version 7.01. — Food Institute's Department of Nutrition, March 2009. — 88 p. (31–33).

11. Standard Tables of Food Composition in Japan (Fifth Revised and Enlarged Edition) by Ministry of Education, Culture, Sports and Technology of Japan. — 2012. — 186 p. (4–7).

12. Гоноцкий В.А. Гуси-лебеди и утки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина // Мясная индустрия. — 2006. — № 1. — С. 24–29.

13. Гоноцкий В.А. Научное обоснование, разработка и реализация технологии продуктов из мяса птицы [Текст]: дисс. ... д-ра техн. наук. — М., 2008. — 78 с. (24).

14. Антипова Л.В. Особенности гистоморфологического строения и пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров / Л.В. Антипова, О.С. Осминин, С.М. Сулейманов // Мясная индустрия. — 2003. — № 7. — С. 43–45.

15. Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2 / М.Н. Волгарева / Под ред. И.М. Скурихина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 359 с.

16. Антипова Л.В. Функциональные продукты из мяса перепелов и кроликов / Л.В. Антипова, С.В. Поляных, А.В. Соколов // Мясной ряд. — 2008. — № 4. — С. 36–39.

17. Лысенко Ю.А. Разработка и использование новой пробиотической кормовой добавки на основе функциональной микрофлоры в рецептуре комбикормов для перепелов / Ю.А. Лысенко, А.А. Ширина // Научный журнал КубГАУ. — 2013. — № 91 (07). — С. 1–20.

18. Гуштин В.В. Качество мяса птицы и эффективность производства / В.В. Гуштин // Птица и птицепродукты. — 2003. — № 1. — С. 66–68. □

Для контактов с автором:
Махонина Валентина Николаевна
e-mail: mahonina506@mail.ru