

УДК 664.38

**Махынко В.Н.
Соколовская И.А.
Землинская М.Д.**

ИННОВАЦИИ В ОЦЕНКЕ БЕЛКОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Национальный университет пищевых технологий,
Киев, Владимирская 68, 01601*

**Makhynko V.M.
Sokolovska I.O.
Zemlynska M.D.**

INNOVATIONS IN THE EVALUATION OF THE PROTEIN COMPONENT OF FOOD

*National University of Food Technologies,
Kyiv, Volodymyrska 68, 01601*

Аннотация. Белок является одним из важнейших и наиболее дефицитных пищевых компонентов. Поэтому совершенствование существующих рецептур и разработка новых продуктов с повышенной биологической ценностью является актуальной задачей для пищевой промышленности. Для проверки эффективности предпринятых мер следует иметь точные методы оценки. Лучше использовать расчетные методики, поскольку они не требуют значительных затрат времени и денег. В настоящее время две методики оценки белковой составляющей пищевых продуктов и рационов являются общепринятыми и рекомендованными экспертами ФАО – PDCAAS и DIAAS. Расчет аминокислотного сора этими методами учитывает усвояемость белка или аминокислот, так что эти методы являются более точными. В статье представлены описания методик PDCAAS и DIAAS.

Ключевые слова: белок, аминокислота, усвояемость, биологическая ценность, расчет, PDCAAS, DIAAS.

Abstract. Protein is one of the most important and most scarce food components. Therefore improvement of existing products recipes and developing new products with increased biological value is the actual task for the food industry. To test the effectiveness of implemented activities should have precise methods of evaluation. It is better to use the calculation methods. Those methods do not require significant time and money. At present two methods of foods and diets protein component evaluating are generally accepted and recommended by FAO experts – PDCAAS and DIAAS. The calculation of the amino acid score by these methods take into account the digestibility of protein or amino acids so these methods are more accurate. The article presents the description of PDCAAS and DIAAS methodology.

Key words: protein, amino acid, digestibility, biological value, calculation, PDCAAS, DIAAS.

Вступление.

Точная оценка качества белковой составляющей пищевых продуктов и рационов является необходимым условием как усовершенствования уже существующих продуктов, так и разработки новых. Хотя клинические исследования обеспечивают наиболее точные результаты, их проведение связано с рядом этических и финансовых проблем. К тому же длительность таких испытаний делает невозможной оперативную оценку вновь разработанных пищевых продуктов. Поэтому эксперты ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), начиная с 1957 года, разрабатывают расчетные методики оценки белковой полноценности пищи.

Основной текст.

Классическим способом оценки качества белковой составляющей любого пищевого продукта является расчет его аминокислотного числа (скора) как отношения содержания каждой из незаменимых аминокислот в 1 г белка исследуемого образца к содержанию этой же аминокислоты в 1 г эталонного белка. К сожалению, большинство отечественных ученых до сих пор используют только эту методику и устаревшую формулу эталонного белка, утвержденную еще в 1971 году, хотя эксперты ФАО/ВОЗ пересматривают ее практически каждые 10 лет (табл.1).

Таблица 1

Содержание аминокислот в формуле эталонного белка разных годов

Аминокислота	Предлагаемое содержание, мг/г белка			
	ФАО/ВОЗ (1971 г.) [1]	ФАО/ВОЗ (1989 г.) [2]	ФАО/ВОЗ/УООН (2002 г.) [3]	ФАО (2011 г.) [4]
Валин	50	35	40	40
Гистидин	—	19	16	16
Изолейцин	40	28	31	30
Лейцин	70	66	61	61
Лизин	55	58	48	48
Метионин+ цистин	35	25	24	23
Треонин	40	34	25	25
Триптофан	10	11	6,6	6,6
Фенилаланин+ тирозин	60	63	41	41
Особенность расчета	—	—	Следует учитывать усвояемость белка	Следует учитывать усвояемость аминокислот

Как видим из таблицы, методика 2002 года требует дополнительно учитывать усвояемость белка. Чтобы отличать этот показатель от традиционного аминокислотного числа, его назвали PDCAAS («показатель

аминокислотного числа с поправкой на усвояемость»). К примеру, расчет этого показателя для изолята соевого белка (ИСБ) приведен в табл. 2.

Таблица 2

Пример расчета показателя PDCAAS для изолята соевого белка

Аминокислота	Содержание аминокислоты, мг/г белка		Аминокислотное число	Усвояемость белка, % [3]	Показатель PDCAAS, %
	в ИСБ	в эталонном белке ФАО			
Валин	49	40	123	98	86
Гистидин	27	16	169		
Изолейцин	48	31	155		
Лейцин	78	61	128		
Лизин	65	48	135		
Метионин+ цистин	21	24	88		
Треонин	44	25	176		
Триптофан	13	6,6	197		
Фенилаланин+ тирозин	78	41	190		

Анализируя приведенные в таблице расчетные данные, можем увидеть, что хотя показатель аминокислотного числа, определенный с помощью классического расчета, составляет 88 %, но с учетом усвояемости белка на уровне 98 % показатель PDCAAS равен 86 %.

В 2011 году было проведено последнее на сегодня Консультативное собрание экспертов ФАО. Принимая во внимание накопленный медико-клинический статистический материал, была предложена усовершенствованная методика оценки белковой составляющей продуктов и рационов – DIAAS («аминокислотное число незаменимых аминокислот с учетом их усвояемости») [4]. Как видно из названия, использование этой методики предусматривает учет биологической доступности каждой из аминокислот, определенной в результате исследования азотного баланса на участке «ротовая полость – окончание тонкого кишечника». Расчет показателя DIAAS для ИСБ приведен в табл. 3.

Таблица 3

Пример расчета показателя DIAAS для изолята соевого белка

Аминокислота	Истинная усвояемость аминокислоты, % [5]	Содержание аминокислоты, мг/г белка			Показатель DIAAS, %
		в ИСБ (общее)	в ИСБ (усвояемое)	в эталонном белке ФАО	
Валин	97	49	48	40	119
Гистидин	99	27	27	16	167
Изолейцин	97	48	47	30	155
Лейцин	97	78	76	61	124
Лизин	99	65	64	48	134
Метионин+ цистин	97	21	20	23	89
Треонин	98	44	43	25	172
Триптофан	95	13	12	6,6	187
Фенилаланин+ тирозин	98	78	76	41	186

Заключение и выводы.

Хотя для выбранного продукта (ИСБ) различия в значениях аминокислотного числа, рассчитанные разными методами, оказались незначительными, это объясняется в первую очередь высокой сбалансированностью аминокислот исследуемого белка. Для других продуктов, особенно содержащих антипитательные вещества (собственные или образованные в результате технологической обработки), различия могут быть значительно большими. Именно поэтому оценку белковой составляющей таких продуктов рекомендуется проводить исключительно с помощью методики DIAAS. Также эту методику следует использовать для расчета биологической ценности смесей и рационов, содержащих продукты с существенно различающейся аминокислотной формулой. В случае отсутствия полной информации об истинной усвояемости всех незаменимых аминокислот допускается производить расчет только для пяти наиболее дефицитных из них: лизина, метионина, цистина, треонина и триптофана. Как возможная альтернатива методике DIAAS, если полностью отсутствуют данные об усвояемости аминокислот, допускается использовать методику PDCAAS, вводя двойную поправку в размере усвояемости оцениваемого белка. Использование этих современных методик оценивания белковой составляющей пищи обеспечит получение данных, наиболее близких результатам клинических исследований.

Литература:

1. Энергетические и белковые потребности: доклад Специального объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ (Серия докладов совещаний ФАО по питанию, № 52; Серия технических докладов, № 522); пер. на рус. – М.: Медицина, 1974. – 144 с.
2. Protein quality evaluation: report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. – Rome : FAO, 1991 – 66 p. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38133/1/9251030979_eng.pdf
3. Protein and amino acid requirements in human nutrition : report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation (WHO technical report series ; no. 935). – Geneva : WHO, 2007 – 256 p. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf
4. Dietary protein quality evaluation in human nutrition : Report of an FAO Expert Consultation. – Rome : FAO, 2013 – 66 p. Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i3124e.pdf>
5. Махинько, В.М. Розрахунок біологічної цінності харчових продуктів та раціонів за методикою PDCAAS / В.М. Махинько, І.О. Соколовська, Л.М. Черниш // Зернові продукти і комбікорми. – 2017. – № 17 (65). – С. 22-26.

Статья отправлена: 04.04.2017 г.

© **Махинько В.Н.**