

УДК 637.1/3

Проектирование белковой составляющей продуктов питания в табличном редакторе Microsoft Excel

канд. техн. наук Надточий Л. А. l.tochka@mail.ru

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

Большими возможностями в рецептурных расчетах многокомпонентных пищевых систем имеет табличный редактор Microsoft Excel. Наиболее популярным инструментом для решения задач оптимизации является стандартная надстройка «Поиск решения» процессора электронных таблиц Microsoft Excel, входящего в Microsoft Office. Данная надстройка позволяет эффективно решать рецептурные задачи, а представление результатов в виде таблиц обеспечивают удобную для учета и отчетности информацию. Более того, надстройки «Поиск решения» приложения Excel по своим функциональным возможностям не уступают аналогам специальных математических программ, например MathCAD. При прочих равных условиях общепризнанным преимуществом Excel является простота интерфейса.

Ключевые слова: биологическая ценность белковой составляющей продукта, многокомпонентные продукты питания, табличный редактор Microsoft Excel.

Designing a protein component of food in the Microsoft Excel spreadsheet editor

Ph.D Nadtochii L.A.

Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics.
Institute of Refrigeration and Biotechnology
191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9

Great potential in the calculation of prescription multicomponent food systems have a Microsoft Excel spreadsheet editor. The most popular tool for solving optimization problems is a standard

add-in 'Solver' processor spreadsheet Microsoft Excel, included in Microsoft Office. The add-in allows you to effectively solve the problem of prescription, and present the results in the form of tables provide convenient for recording and reporting information. Moreover, the add-in 'Solver' of Excel in terms of functionality are no worse special mathematical software such as MathCAD. Ceteris paribus recognized the advantage of Excel is the simplicity of the interface.

Key words: biological value of the protein component of the product, multicomponent food products, the Microsoft Excel spreadsheet editor.

В настоящее время в ликвидации дефицита белка и его качественной неполноценности предпочтение следует отдать комплексному решению проблемы, которое заключается в интенсификации традиционных способов производства белоксодержащих продуктов, с одной стороны, и в разработке технологий многокомпонентных белковых продуктов с использованием полноценного белка растительного происхождения, с другой [1].

В экономически развитых странах мира создано крупномасштабное и рентабельное производство белковых продуктов, которые нашли широкое применение во многих отраслях пищевой промышленности. Однако в нашей стране ресурсы белковых продуктов на пищевые цели используются не в полном объеме.

Для оценки важнейшей составляющей пищевой адекватности белковых компонентов сырья используются основополагающие показатели и критерии, предложенные академиками РАСХН Роговым И. А. и Липатовым Н. Н., такие как: коэффициент различий аминокислотного сора (КРАС) и биологическая ценность (БЦ) [2].

В частности, коэффициент КРАС (%) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты:

$$КРАС = \frac{\sum \Delta PАС}{n} \quad \text{где,}$$

$\Delta PАС$ – различие аминокислотного сора аминокислоты;

n – количество незаменимых аминокислот.

$$\Delta PАС = C_i - C_{min} \quad \text{где,}$$

$$C_i - \text{скор } i\text{-той незаменимой аминокислоты, \%};$$

$$C_{\min} - \text{минимальный из скоров незаменимых аминокислот, \%};$$

Биологическую ценность (БЦ, %) пищевого белка определяют по формуле:

$$БЦ = 100 - КРАС$$

Для решения подобных задач с помощью Microsoft Excel на рабочем листе табличного редактора формируем следующую таблицу (рис. 1).

Расчет биологической ценности продукта по белковому компоненту							
Наименование аминокислоты	Массовая доля гр/100гр белка "идеальный"	исследуемый	Химический скор, %	Значение мин.	РАС	КРАС	Биологическая ценность
валин	5,0	0,0	0%				
изолейцин	4,0	0,0	0%				
лейцин	7,0	0,0	0%				
лизин	5,5	0,0	0%	0%	0%	0%	100%
метионин+цистин	3,5	0,0	0%				
треонин	4,0	0,0	0%				
триптофан	1,0	0,0	0%				
фенилаланин	2,8	0,0	0%				

Расчет биологической ценности продукта по белковому компоненту (детское питание)							
Наименование аминокислоты	Массовая доля гр/100гр белка "идеальный"	исследуемый	Химический скор, %	Значение мин.	РАС	КРАС	Биологическая ценность
валин	5,2	0,0	0%				
изолейцин	4,6	0,0	0%				
лейцин	9,8	0,0	0%				
лизин	7,5	0,0	0%	0%	0%	0%	100%
метионин+цистин	4,0	0,0	0%				
треонин	4,6	0,0	0%				
триптофан	1,5	0,0	0%				
фенилаланин+тирозин	8,6	0,0	0%				

Рис. 1 Исходные данные для расчета биологической ценности белковой составляющей в Excel

При разработке многокомпонентных продуктов состав и свойства исходных ингредиентов имеют большое значение. Важным показателем при оценке биологической ценности белковой составляющей сырья является содержание в нем незаменимых аминокислот. С целью выяснения целесообразности применения того или иного источника белка при производстве пищевых продуктов необходимо оценить качественный аспект его белковой составляющей. В данном случае необходимо четко формулировать, для какой целевой аудитории разрабатывается продукт. Если продукт будет предназначаться для питания детей до

3-х лет, то в качестве «идеального» белка выступает белок зрелого женского молока. Иначе в качестве «идеального» будет служить белок по шкале ФАО/ВОЗ [3].

Для примера оценим качественный состав белков сои (исследуемый), широко используемой при производстве поликомпонентных продуктов питания (рис.2).

Расчет биологической ценности продукта по белковому компоненту							
Наименование аминокислоты	Массовая доля гр/100гр белка "идеальный"	Массовая доля гр/100гр белка исследуемый	Химический скор, %	Значение мин.	РАС	КРАС	Биологическая ценность
валин	5,0	4,2	84%	84%	286%	36%	64%
изолейцин	4,0	4,7	118%				
лейцин	7,0	6,6	94%				
лизин	5,5	5,4	98%				
метионин+цистин	3,5	3,5	100%				
треонин	4,0	4,0	100%				
триптофан	1,0	1,6	160%				
фенилаланин	2,8	5,7	204%				
Расчет биологической ценности продукта по белковому компоненту (детское питание)							
Наименование аминокислоты	Массовая доля гр/100гр белка "идеальный"	Массовая доля гр/100гр белка исследуемый	Химический скор, %	Значение мин.	РАС	КРАС	Биологическая ценность
валин	5,2	4,2	81%	67%	170%	21%	79%
изолейцин	4,6	4,7	102%				
лейцин	9,8	6,6	67%				
лизин	7,5	5,4	72%				
метионин+цистин	4,0	3,5	88%				
треонин	4,6	4,0	87%				
триптофан	1,5	1,6	107%				
фенилаланин+тирозин	8,6	9,1	106%				

Рис. 2 Пример расчета биологической ценности белковой составляющей сои

Таким образом, расчеты и методики, представленные выше, доступны для разработчиков продуктов питания сложно сырьевого состава. Использование табличного редактора Microsoft Excel имеет целью оптимизировать проектирование рецептов многокомпонентных продуктов питания на этапе подбора ингредиентов, что дает возможность моделировать биологическую ценность белковой составляющей разрабатываемого продукта на выходе [4].

Список литературы:

1. Надточий Л. А., Забодалова Л. А., Доморощенко М. Л., Демьяненко Т. Ф. Биологическая ценность мягких комбинированных сыров.//Теоретический журнал "Хранение и переработка сельхозсырья" , № 12, 1998г., с.16-17.
2. Липатов Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью.// Хранение и переработка сельхозсырья. — 1995. — № 3.
3. Забодалова Л.А., Надточий Л.А. «Проектирование состава многокомпонентных пищевых продуктов. Часть 1.»: Учебно-методическое пособие — СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. — 23с.
4. Забодалова Л.А., Надточий Л.А. «Проектирование состава многокомпонентных пищевых продуктов. Часть 2.»: Учебно-методическое пособие — СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. — 23с.