

MATERIAŁY

VIII MIĘDZYNARODOWEJ
NAUKOWI-PRAKTYCZNEJ KONFERENCJI

«PERSPEKTYWICZNE OPRACOWANIA SĄ NAUKĄ I TECHNIKAMI – 2012»

07 - 15 listopada 2012 roku

Volume 19

**Nowoczesne informacyjne technologie
Budownictwo i architektura**

Przemysł
Nauka i studia
2012

Wydawca: Sp. z o.o. «Nauka i studia»

Redaktor naczelna: Prof. dr hab. Sławomir Górniak.

Zespół redakcyjny: dr hab. Jerzy Ciborowski (redaktor prowadzący),
mgr inż. Piotr Jędrzejczyk, mgr inż. Zofia Przybylski, mgr inż. Dorota
Michałowska, mgr inż. Elżbieta Zawadzki, Andrzej Smoluk, Mieczysław
Luty, mgr inż. Andrzej Leśniak, Katarzyna Szuszkiewicz.

Redakcja techniczna: Irena Olszewska, Grażyna Klamut.

Dział sprzedaży: Zbigniew Targalski

Adres wydawcy i redakcji:

37-700 Przemyśl, ul. Łukasińskiego 7

tel (0-16) 678 33 19

e-mail: praha@rusnauka.com

Druk i oprawa:

Sp. z o.o. «Nauka i studia»

Cena 54,90 zł (w tym VAT 22%)

Materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji

«Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami - 2012»

Volume 19. Nowoczesne informacyjne technologie.

Budownictwo i architektura.: Przemyśl. Nauka i studia - 112 str.

W zbiorze ztrzymają się materiały VIII Międzynarodowej
naukowo-praktycznej konferencji

«Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami - 2012».

07 - 15 listopada 2012 roku po sekcjach: Nowoczesne informacyjne technologie.

Budownictwo i architektura.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Żadna część ani całość tej publikacji nie może być bez zgody

Wydawcy – Wydawnictwa Sp. z o.o. «Nauka i studia» – reprodukowana,

Użyta do innej publikacji.

ISBN 978-966-8736-05-6

© Kolektyw autorów, 2012

© Nauka i studia, 2012

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА РОЗРОБКИ НОВИХ БІОЛОГІЧНО ПОВНОЦІННИХ ПРОДУКТІВ ЕКСТРУЗІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ СОЛОДУ

В останні роки широкого розповсюдження набуває екструзійний метод виробництва різноманітних продуктів швидкого приготування, дієтичних і призначених для дитячого харчування, кондитерських, борошняних, м'ясних, рибних та інших виробів. Як вихідний матеріал використовують сільськогосподарську сировину.

Екструзійна обробка – один із ефективних методів перетворення натуральної сировини в нову, більш придатну до споживання форму. Внаслідок комплексної дії тепла, вологи і механічних зусиль компоненти вихідних матеріалів зазнають різних змін, що сприяє підвищенню засвоюваності, появи аромату, поліпшенню смаку.

Харчова цінність продуктів визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, а також біологічно активних сполук. Білки є найбільш цінним компонентом їжі. Вони беруть участь у важливих функціях організму. Особливість білків полягає в їх незамінності іншими харчовими речовинами. Білки їжі в організмі людини розщеплюються до органічних кислот, з яких знову синтезуються нові амінокислоти, а потім і білки. Це так звані замінні амінокислоти. Проте є вісім амінокислот, а саме: ізолейцин, лейцин, лізин, валін, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін, які не утворюються в ор-

ганізмі дорослої людини і надходять з їжею. Це так звані незамінні амінокислоти. При нестачі амінокислот затримуються ріст і розвиток організму.

Проте не слід забувати, що надлишок білка в харчуванні викликає перебудження нервової системи, порушення обміну вітамінів (наприклад, А, В₆), і, як наслідок, гіповітаміноз.

Для визначення цінності амінокислотного складу використовують показник амінокислотного СКОРу, який дорівнює відношенню вмісту амінокислоти в досліджуваному білку до вмісту цієї ж амінокислоти в «ідеальному білку». Амінокислота, що має амінокислотний СКОР менший, ніж 100%, називається лімітуючою.

Аналіз хімічного складу сировини, яка традиційно використовувалась для виробництва сухих сніданків, показав, що всі вони мають кількісний дефіцит есенціальних амінокислот, тому для отримання продукту з повноцінним білком необхідно додавати до рецептури інгредієнти, які б компенсували нестачу дефіцитних амінокислот. Пропонується використовувати як збагачувач пророщені зернові культури, що містять в своєму складі незамінні амінокислоти, яких бракує в основній сировині, фізіологічно активні вуглеводи, багатий комплекс вітамінів і харчових волокон.

Керуючись методом нутриціології взаємного збагачення білків, можна створити такі рецептурні композиції, склад яких відповідав би усім вимогам еталона.

В таблиці 1 представлено вміст незамінних амінокислот в зернових білках та кількість відповідних амінокислот, яку потребує людина.

Таблиця 1

№	Назва амінокислоти	1 – Пшениця	2 – Жито	3 – Ячмінь	4 – Овес	5 – Рис	6 – Просо	7 – Кукурудза	8 – Горох	9 – Соя	Потреба людини
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Лізин	2,6	3,8	3,2	4,2	3,5	2,2	2,5	6,5	6,6	5,5
2	Метіонін	1,7	1,7	1,7	2,5	2,9	2,4	2,1	1,4	1,4	3,5
3	Триптофан	1,3	1,6	1,2	1,9	1,3	1,4	0,6	0,8	1,3	1,0
4	Валін	4,6	5,3	5,4	5,3	6,5	4,8	4,4	4,5	5,4	5,0
5	Ізолейцин	3,4	3,5	3,5	3,9	4,6	3,9	2,7	5,0	5,3	4,0
6	Лейцин	6,9	7,5	7,2	7,4	8,0	9,6	11,2	6,5	7,9	7,0
7	Треонін	2,6	3,2	3,3	3,3	3,5	3,3	3,2	3,8	3,8	4,0
8	Фенілаланін	4,3	5,2	5,3	5,1	5,2	4,8	4,1	4,8	5,1	6,0

Розрахунок біологічно повноцінної композиції виконано для суміші пшениці, ячміню та рису.

ORIGIN := 1

$$A := \begin{pmatrix} 2.6 & 3.8 & 3.2 & 4.2 & 3.5 & 2.2 & 2.5 & 6.5 & 6.6 \\ 1.7 & 1.7 & 1.7 & 2.5 & 2.9 & 2.4 & 2.1 & 1.4 & 1.4 \\ 1.3 & 1.6 & 1.2 & 1.9 & 1.3 & 1.4 & 0.6 & 0.8 & 1.3 \\ 4.6 & 5.3 & 5.4 & 5.3 & 6.5 & 4.8 & 4.4 & 4.5 & 5.4 \\ 3.4 & 3.5 & 3.5 & 3.9 & 4.6 & 3.9 & 2.7 & 5.0 & 5.3 \\ 6.9 & 7.5 & 7.2 & 7.4 & 8.0 & 9.6 & 11.2 & 6.5 & 7.9 \\ 2.6 & 3.2 & 3.3 & 3.3 & 3.5 & 3.3 & 3.2 & 3.8 & 3.8 \\ 4.3 & 5.2 & 5.3 & 5.1 & 5.2 & 4.8 & 4.1 & 4.8 & 5.1 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 5.5 \\ 3.5 \\ 1.0 \\ 5.0 \\ 4.0 \\ 7.0 \\ 4.0 \\ 6.0 \end{pmatrix}$$

Вводимо кількість компонентів у суміші:

n := 3

У відповідні k₁, k₂, ..., k₈ вводимо відповідні номери компонентів (в порядку збільшення):

k₁ := 1 k₂ := 5 k₃ := 8

k₄ := 0 k₅ := 0 k₆ := 0 k₇ := 0 k₈ := 0

Створюємо матрицю C, що відповідає значенням незамінних амінокислот для введених компонентів:

C := $\left\{ \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n \\ \quad m \leftarrow k_i \\ \quad C^{(i)} \leftarrow A^{(m)} \end{array} \right.$
C

Створюємо вектор D, що відповідає середнім значенням кожної незамінної амінокислоти для введених компонентів:

```

ser(C) := | for i ∈ 1..rows(C)
           |   s ← 0
           |   k ← 0
           |   for j ∈ 1..cols(C)
           |     | s ← s + Ci,j
           |     | k ← k + 1
           |   sa ←  $\frac{s}{k}$ 
           |   Di ← sa
           | D
D := ser(C)
    
```

Обчислюємо вектор BD як різницю між значеннями потреб людини (вектор B) та середніми значеннями (вектор D) кожної незамінної амінокислоти для введених компонентів:

$$BD := B - D$$

Упорядковуємо значення вектора BD в порядку зменшення (вектор N_BD):

$$N_BD := \text{reverse}(\text{sort}(BD))$$

Знаходимо основні лімітуючі незамінні амінокислоти в цій композиції (вектор R):

```

R := | for i ∈ 1..n
      |   k ← 0
      |   for j ∈ 1..rows(BD)
      |     | k ← j if BDj = N_BDi
      |     | Ri ← k
      | R
    
```

$$R = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}$$

Для даного прикладу лімітуючі незамінні амінокислоти – це лізин (1), метіонін (2), фенілаланін(8).

Створюємо матрицю C4 (коефіцієнти основних лімітуючих незамінних амінокислот в цій композиції) та відповідні значення потреб людини (вектор B4):

$$C4 := \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n \\ \quad \left| \begin{array}{l} m \leftarrow R_i \\ C1^{(i)} \leftarrow (C^T)^{(m)} \end{array} \right. \\ C1^T \end{array} \qquad B4 := \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..n \\ \quad \left| \begin{array}{l} m \leftarrow R_i \\ B4_i \leftarrow B_m \end{array} \right. \\ B4 \end{array}$$

$$C4 = \begin{pmatrix} 1.7 & 2.9 & 1.4 \\ 2.6 & 3.5 & 6.5 \\ 4.3 & 5.2 & 4.8 \end{pmatrix} \qquad B4 = \begin{pmatrix} 3.5 \\ 5.5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Розв'язуємо систему рівнянь відносно основних лімітуючих незамінних амінокислот:

$$x := \text{Isolve}(C4, B4)$$

$$x = \begin{pmatrix} -0.891 \\ 1.552 \\ 0.367 \end{pmatrix}$$

Отримуємо значення вмісту незамінних амінокислот (г/100 г білка):

$$P := C \cdot x$$

$$P = \begin{pmatrix} 5.5 \\ 3.5 \\ 1.153 \\ 7.641 \\ 5.944 \\ 8.653 \\ 4.51 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Розраховуємо амінокислотний СКОР, що дорівнює відношенню кількості амінокислоти в 100 г білка продукту до кількості тієї ж амінокислоти 100 г ідеального білка, і отримуємо значення в %:

$$P1 := \begin{cases} \text{for } j \in 1.. \text{rows}(B) \\ P1_j \leftarrow \frac{P_j}{B_j} \cdot 100 \\ P1 \end{cases}$$

$$P1 = \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 115.27 \\ 152.812 \\ 148.605 \\ 123.608 \\ 112.739 \\ 100 \end{pmatrix}$$

Згідно із запропонованою рецептурною композицією, в продукті відсутній дефіцит незамінних амінокислот, тобто він має високу біологічну цінність.

Література:

1. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD 7.0 PRO. М.: СК-ПРЕСС, 1998. 785 с.
2. Гурский Д.А., Турбина Е.С. Вычисления в MathCad 12. – СПб.: Питер, 2006
3. Ковбаса В.М., Терлецька В.А., Єгорова І.К. Розробка продуктів екструзійної технології з використанням пророщеного зерна. — К.: УкрІНТЕЛ, 1996. — 20 с.

Автори

Сєдих О. Л., Сєдых О. Л., Seidykh O.
Маковецька С. В., Маковецкая С. В., Makovetska S.

Назва документу

Комп'ютерна підтримка розробки нових біологічно повноцінних продуктів екструзійної технології з використанням солоду

Компьютерная поддержка разработки новых биологически полноценных продуктов экструзионной технологии с использованием солода

Computer support development of new biologically valuable food extrusion technology using malt

Ключові слова

Ключові слова: *Коекструзійні продукти*, амінокислотний склад, лімітуючі незамінні амінокислоти, біологічно повноцінна рецептурна композиція, пакет MathCAD, програмна реалізація.

Ключевые слова: Коекструзионный продукты, аминокислотный состав, лимитирующие незаменимые аминокислоты, биологически полноценная рецептурная композиция, пакет MathCAD, программная реализация.

Keywords: Koekstruziyni products, amino acid composition, limiting essential amino acids, biologically valuable prescription composition package MathCAD, software implementation.

Анотація

Дана робота має за мету запропонувати програмні реалізації в середовищі MathCad розробки нових біологічно повноцінних продуктів екструзійної технології з використанням солоду.

Данная работа имеет целью предложить программные реализации в среде MathCad разработки новых биологически полноценных продуктов экструзионной технологии с использованием солода.

This paper aims to offer a software implementation in an environment MathCad develop new biologically valuable food extrusion technology using malt.

Дата публікації документа та джерело

**Materialy VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji
«Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami - 2012»** Volume 19.
Nowoczesne informacyjne technologie. Budownictwo i architektura.: Przemysł.
Nauka i studia - 112 str.

c. 27-32