

Список літератури

1. Математичне моделювання раціонів харчування, що містять збалансований кальцій / В. М. Михайлов [та ін.] // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2011. – С. 105–110.

2 Крутовий Ж. А. Перспективи створення ефективних систем харчування лікувально-профілактичного призначення // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. пр. Х., 2012. – Вип. 1 (15).

3. Про дефіцитні нутрієнти, що впливають на метаболізм кісткової тканини в оптимізованих системах харчування лікувально-профілактичного призначення // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. пр. / О. І. Черевко [та ін.] / ХДУХТ. – Х., 2012. – Вип. 2.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© О.І. Черевко, Ж.А. Крутовий, В.М. Михайлов, Л.О. Касілова, Г.В. Запаренко, 2012.

УДК 664.665:006.015.5

С.М. Пересічна, канд. техн. наук (*КНТЕУ, Київ*)

М.І. Пересічний, д-р техн. наук (*КНТЕУ, Київ*)

ЯКІСТЬ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ БАТОНЧИКІВ БОРОШНЯНИХ ІЗ ЦІЛЬНОГО ЗЕРНА З РОСЛИННО-МОЛОЧНИМИ НАЧИНКАМИ

Узагальнено амінокислотний склад і проаналізовано амінокислотний скор нових видів батончиків борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками, які характеризуються поліпшеними споживчими властивостями.

Обобщен аминокислотный состав и проанализирован аминокислотный скор новых видов батончиков мучных из цельного зерна с растительно-молочными начинками, которые имеют улучшенные потребительские свойства.

Generalized amino acid composition and amino acid analysis of score new types of bars flour with whole of grains and vegetable-dairy toppings, which are characterized by improved consumer properties.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проблемі харчування завжди приділяли велику увагу в усіх країнах світу й основним напрямом її вирішення є забезпечення фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії залежно від норм споживання, що враховують стать, вік та інтенсивність праці людини. Аналіз динаміки споживання харчових продуктів в Україні за останнє десятиріччя показав, що частка хлібобулочних виробів у структурі раціону харчування українців істотно зросла та продовжує збільшуватися, що переважно пов'язано з їх невисокою вартістю порівняно з іншими продуктами.

Проте харчова цінність традиційної хлібобулочної продукції, що виробляється за державними стандартами, не відповідає сучасним вимогам нутриціології: не витримується необхідний баланс білків і вуглеводів, недостатньо харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, мікронутрієнтів, і внесення змін у їх хімічний склад дасть змогу покращити якість виробів і цим самим вплинути на раціон людини. Асортимент булочної продукції, що випускається в Україні, досить широкий. Проте виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення недостатньо, їх частка в загальному обсязі виробництва не перевищує 1...2% [1].

Булочні вироби є перспективним продуктом для збагачення есенціальними нутрієнтами завдяки тому, що вони загальноживані. Надати виробам бажаних функціональних властивостей можна шляхом цілеспрямованої оптимізації їх хімічного складу за рахунок використання сухих композиційних сумішей і начинок, які передбачають поєднання основної сировини з рослинними та дієтичними добавками з використанням фруктів, овочів, бобових, нерибної водної сировини, кисломолочного сиру, насіння олійних культур.

Серед найбільш вагомих харчових речовин, що позитивно впливають на інтелектуальні здібності та розумову діяльність, виділяють білки – насамперед як джерело незамінних амінокислот [2].

Незамінні амінокислоти метіонін, лізин, триптофан суттєво впливають на процес росту та формування організму. Цими амінокислотами збагачені білки молока й молочні продукти, зародки пшениці, борошно соєве харчове, шрот із плодів розторопші плямистої, насіння олійних культур.

За умови нестачі рослинних білків, що складаються, в основному, із замінних амінокислот, організм менш раціонально використовує незамінні амінокислоти. Загальна кількість калорій,

отриманих за рахунок білків, має складати 9...11% від добової енергетичної цінності раціону [3].

До нового напрямку, що розвивається на території України, відноситься виготовлення булочних виробів із використанням зерна жита, пшениці, що характеризується підвищеним вмістом цінних компонентів цілісного зерна: вуглеводів, харчових волокон, амінокислот, жирів, мінеральних речовин (заліза, кальцію, фосфору).

Мета та завдання статті. З огляду на це, метою наукової роботи є дослідження амінокислотного складу батончиків борошняних із цілісного зерна та рослинно-молочними начинками за вмістом і збалансованістю замісних і незамінних амінокислот та ступенем їх засвоюваності організмом людини.

Об'єкт дослідження – амінокислотний склад білків батончиків борошняних із цілісного зерна та рослинно-молочними начинками.

Предмет дослідження – батончики «Мікс» із борошном жорновим цілозерним пшеничним, житнім сіяним, соєвим повножирним «ЕСО», зародками пшениці «ЕСО» та маково-курагово-мигдальною начинкою; батончики «Новинка» із борошном жорновим цілозерним пшеничним, ячменем «ЕСО» пробудженим плющеним, шротом розторопші плямистої, яблучним порошком та курагово-гарбузово-сочевиною начинкою; батончики «Закусочні» із борошном жорновим цілозерним пшеничним, пшеничними висівками «ЕСО», шротом розторопші плямистої та шпинатно-сирно-мигдальною начинкою; батончики «Фітнес» із борошном жорновим цілозерним пшеничним, віссяними пластівцями та начинкою з кисломолочного сиру та ламінарії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із метою створення булочних виробів функціонального призначення, збагачених білками та амінокислотами, харчовими волокнами, макро- й мікроелементами, вітамінами, вивчено різні види зернової (ячмінь «ЕСО» пробуджений плющений, зародки пшениці, пшеничні висівки) та борошняної сировини (борошно пшеничне вищого гатунку, гречане, жорнове цілозерне пшеничне, жорнове цілозерне житнє, соєве борошно повножирне «ЕСО»), вибрано найбільш поживні та харчовою цінністю і за фізико-хімічними показниками й розроблено на їх основі різні композиційні суміші зі 100% заміною борошна пшеничного першого гатунку.

Резюмуючи вищевикладене, розроблено технологію батончиків із начинками (співвідношення тіста й начинки становить 60:40):

– батончик «Мікс» на основі пшенично-житньо-зародкової суміші з маково-курагово-мигдальною начинкою;

– батончик «Новинка» на основі пшенично-ячмінно-розторопшевої суміші з курагово-гарбузово-сочевиочною начинкою;

– батончик «Закусочний» на основі пшенично-висівково-розторопшевої суміші з начинкою з кисломолочного сиру зі шпинатом та мигдалем;

– батончик «Фітнес» на основі пшенично-вівсяної суміші з начинкою з кисломолочного сиру з ламінарією та насінням льону.

Найближчим аналогом до запропонованої є технологія батончиків до чаю з пшеничного борошна першого гатунку згідно зі збірником рецептур на хліб і хлібобулочні вироби [4].

До основних критеріїв якості батончиків борошняних належить їх біологічна цінність, яка значною мірою визначається амінокислотним складом, збалансованістю амінокислот, особливо незамінних, і ступенем засвоєння їх організмом.

Біологічну цінність білків та вміст амінокислот визначали методом іонообмінної рідинно-колончатої хроматографії на автоматичному амінокислотному аналізаторі Т-339 виробництва «Мікротехна» Чехія.



Рисунок – Рівень забезпеченості організму білками, що містяться в батончиках борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками

Розроблені булочні вироби з використанням біологічно активних інгредієнтів та начинок диференційовано підвищили їх харчову цінність порівняно з контролним зразком за рахунок збільшення вмісту білків (на 24...42%). Під час споживання 100 г цих виробів забезпечується від 13 % до 18,8% добової потреби в білках. Дослідження амінокислотного складу свідчать, що дослідні зразки містять той же комплекс амінокислот, що і контрольний.

Сума незамінних амінокислот у контролі складає 1856 мг/100г, у дослідних батончиках «Мікс», «Новинка», «Закусочні», «Фітнес» вона зросла на 44,4; 21,1; 126,8; 153,6% відповідно. При цьому у батончиках «Мікс» у кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, лейцин (у 1,3 разу), ізолейцин, фенілаланін+тирозин (у 1,4 разу), треонін (у 1,7 разу), лізин (у 2,8 разу), у батончиках «Новинка» – валін, метіонін+цистин, треонін (у 1,3 разу), лізин (в 2,3 рази), у батончиках «Закусочні» – метіонін+цистин, фенілаланін+тирозин (у 1,9 разу), ізолейцин, лейцин, треонін, валін (у 2,1...2,4 разу), у батончиках «Фітнес» – лейцин (у 2,5 разу), ізолейцин (у 2,7 разу), треонін (у 3 рази), лізин (у 5,9 разу) по відношенню до контрольного зразка.

Сума замінних амінокислот (аланін, аргінін, аспарагінова к-та, гістидин, глютамінова к-та, гліцин, пролін, серин) також є вищою в дослідних зразках на 22,4% у батончиках «Мікс», у батончиках «Новинка» – на 11,8%, у батончиках «Закусочні» – на 58,3%, у батончиках «Фітнес» – на 27,6% (табл. 1).

Відношення суми незамінних амінокислот до їх загального вмісту в дослідних зразках є вищим і складає 34,8% (батончики «Мікс»), 31,9% (батончики «Новинка»), 42,3% (батончики «Закусочні»), 58,6% (батончики «Фітнес») проти 29,5% у контролі.

Таблиця 1 – Амінокислотний склад батончиків борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками

| Показник | Конт-роль | Борошняний батончик | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|-----------|----------------------|--------------|----------------------|------------|----------------------|
| | | «Мікс» | | «Новинка» | | «Закусочний» | | «Фітнес» | |
| | | Дослід | Дослід / конт-роль, % | Дослід | Дослід/ конт-роль, % | Дослід | Дослід/ конт-роль, % | Дослід | Дослід/ конт-роль, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Білки, г | 8,85±0,43 | 12,20±0,60 | 137,8 | 8,68±0,39 | 98,1 | 12,57±0,59 | 142,0 | 11,03±0,49 | 124,6 |
| Незамінні амінокислоти, мг | 1856,0 | 2680,0 | 144,4 | 2247,0 | 121,1 | 4211,0 | 226,8 | 4708,0 | 253,6 |
| Валін | 198,0 | 252,0 | 127,3 | 248,0 | 125,2 | 476,0 | 240,4 | 536,0 | 270,7 |
| Ізолейцин | 154,0 | 210,0 | 136,4 | 179,0 | 116,2 | 324,0 | 210,3 | 416,0 | 270,1 |
| Лейцин | 419,0 | 554,0 | 132,2 | 453,0 | 108,1 | 920,0 | 219,5 | 1037 | 247,5 |
| Лізин | 112,0 | 309,0 | 275,9 | 260,0 | 232,1 | 592,0 | 528,5 | 663,0 | 591,9 |
| Метіонін+цистин | 257,0 | 308,0 | 119,8 | 346,0 | 134,6 | 487,0 | 189,4 | 497,0 | 193,4 |
| Треонін | 157,0 | 272,0 | 173,2 | 202,0 | 128,6 | 356,0 | 226,7 | 467,0 | 297,4 |
| Триптофан | 47,0 | 48,0 | 102,1 | 42,0 | 89,3 | 63,0 | 134,0 | 63,0 | 134,0 |
| Фенілаланін+ тирозин | 512,0 | 727,0 | 141,9 | 517,0 | 100,9 | 993,0 | 193,9 | 1029,0 | 200,9 |

Продовження табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------------------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Замінні амінокислоти, мг | 4435,0 | 5018,0 | 113,1 | 4790,0 | 108,0 | 5748,0 | 129,6 | 8027,0 | 180,9 |
| Аланін | 240,0 | 402,0 | 167,5 | 327,0 | 136,2 | 454,0 | 189,1 | 593,0 | 247,1 |
| Аргінін | 199,0 | 609,0 | 306,0 | 525,0 | 263,8 | 564,0 | 283,4 | 670,0 | 336,6 |
| Аспарагінова к-та | 289,0 | 631,0 | 218,3 | 542,0 | 187,5 | 618,0 | 213,8 | 864,0 | 298,9 |
| Гістидін | 119,0 | 198,0 | 166,3 | 157,0 | 131,9 | 262,0 | 220,1 | 301,0 | 252,9 |
| Гліцин | 228,0 | 411,0 | 180,2 | 316,0 | 138,5 | 433,0 | 189,9 | 522,0 | 228,9 |
| Глютамінова к-та | 2299,0 | 1782,0 | 77,5 | 1782,0 | 77,5 | 2122,0 | 92,3 | 3032,0 | 131,9 |
| Пролін | 690,0 | 575,0 | 83,3 | 774,0 | 112,1 | 797,0 | 115,5 | 1355,0 | 196,4 |
| Серин | 371,0 | 410,0 | 110,5 | 367,0 | 98,9 | 498,0 | 134,2 | 690,0 | 185,9 |
| Загальна кількість амінокислот, мг | 6291,0 | 7698,0 | 122,4 | 7037,0 | 111,8 | 9959,0 | 158,3 | 8027,0 | 127,6 |

Більш повне уявлення про біологічну цінність білків у батончиках борошняних із цільного зерна та рослинно-молочними начинками дає амінокислотний скор, який дозволяє виявити лімітовані амінокислоти.

Таблиця 2 – Амінокислотний скор батончиків борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками, %

| Амінокислота | Батончик борошняний | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------|-----------|--------------|----------|
| | Контроль | «Мікс» | «Новинка» | «Закусочний» | «Фітнес» |
| Валін | 44,0 | 42,0 | 58,0 | 78,0 | 98,0 |
| Ізолейцин | 42,5 | 42,5 | 52,5 | 65,0 | 95,0 |
| Лейцин | 67,0 | 64,3 | 74,3 | 104,3 | 128,6 |
| Лізин | 23,6 | 45,5 | 54,5 | 85,5 | 109,1 |
| Метіонін + цистин | 82,6 | 71,4 | 111,4 | 108,6 | 128,6 |
| Треонін | 45,0 | 55,0 | 57,5 | 70,0 | 105,0 |
| Триптофан | 40,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 60,1 |
| Фенілаланін + тирозин | 96,7 | 100,0 | 100,0 | 131,7 | 155,0 |

У даному випадку лімітуючою незамінною амінокислотою є триптофан амінокислотний скор якого в дослідних зразках батончиків «Мікс», «Новинка», «Закусочні» складає 50 та 60,1% у батончиках «Фітнес», проти контролю – 40%. Із чого випливає, що всі інші незамінні амінокислоти батончиків «Мікс», «Новинка», «Закусочні» використовуються організмом на 50%, а батончиків «Фітнес» – на 60,1%.

Для утворення в організмі людини необхідних білкових елементів білки, що споживаються, повинні складатися із взаємозбалансованих кількостей незамінних амінокислот. У білку харчових продуктів незамінних амінокислот може бути суттєво більше, ніж у еталоні ФАО/ВООЗ. Проте в будь-якому випадку можливість їх утилізації організмом зумовлена мінімальним скором однієї з амінокислот і чисельно може бути охарактеризована значеннями відношення показника утилітарності, який у дослідних зразка батончиків борошняних із цільного зерна та рослинно-

молочними начинками складає від 4,94 до 6,08, тоді як у контролі – 4,02 (табл. 3).

Для достатньо повного відображення збалансованості незамінних амінокислот у батончиках борошняних щодо еталона розраховано коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу білка (U), який у дослідних зразках перевищив контрольний на 10,7; 35,1; 66,8; 126,6% у батончиках «Мікс», «Новинка», «Закусочні», «Фітнес» відповідно та розраховано коефіцієнт використання білків батончиків організмом, які в розробленій продукції також вищі за контроль.

Таблиця 3 – Показники біологічної цінності білків батончиків борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками

| Показник | Батончик | | | | |
|--|-----------|--------|-----------|--------------|----------|
| | Конт-роль | «Мікс» | «Новинка» | «Закусочний» | «Фітнес» |
| Показник утилітарності амінокислот, U _j | 4,02 | 6,08 | 6,25 | 5,04 | 4,94 |
| Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу білка, U | 2,14 | 2,37 | 2,89 | 3,57 | 4,85 |
| Коефіцієнт використання білка, φ | 0,406 | 0,657 | 0,694 | 0,537 | 0,510 |

Висновки. Резюмуючи вищевикладене, розроблення технології батончиків борошняних із цільного зерна з рослинно-молочними начинками сприяє поліпшенню амінокислотного складу булочних виробів і зокрема підвищенню їх біологічної цінності.

Список літератури

1. Дьяченко Д. В. Функциональные продукты питания – пицца будущего / Д. В. Дьяченко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2005. – № 1. – С. 28–29.
2. Dietary Recommendations for Children and Adolescents: A Guide for Practitioners / S. S. Gidding [et al.] // Pediatrics. – 2006. – Vol. 117, № 2. – P. 544–559.
3. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / за ред. М. І. Пересічного [та ін.]. – 2-ге вид., переробл. та допов. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 1116 с.
4. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / под ред. П. С. Ершова. – СПб. : Гидрометеоздат, 1998. – 191 с.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© С.М. Пересічна, М.І. Пересічний, 2012.