УДК 664.681.14

Вимоги геродієтетики і їх реалізація у виробництві печива спеціального призначення

А. ДОРОХОВИЧ, докт.техн.наук
М. ПЕТРЕНКО, аспірант
Національний університет харчових технологій
М. РОМАНЕНКО, Л. СИНЄОК, кандидати мед.наук
*ДУ «Інститут геронтології
ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України»*

***Анотація**. Наведено результати досліджень щодо розробки моделі хімічного складу «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку та шляхів наближення до його складу харчових продуктів на прикладі затяжного печива. Встановлено доцільність використання гарбузового пюре та шроту з насіння гарбуза у якості функціональних інгредієнтів. Розглянуто їх вплив на структурно-механічні показники затяжного тіста, а також процеси термооброблення і зберігання печива. Доведено ефективність використання моделі «ідеального» харчового продукту для обгрунтування покращення їх поживної цінності.*

***Ключові слова:** геродієтетика, хімічний склад, кваліметрія, затяжне печиво, функціональні продукти, гарбузове пюре*

Geriatric nutrition requirements and their practical implementation in the technology of special–purpose biscuit.

***ANTONELLA M. DOROHOVYCH, MYKOLA M. PETRENKO** (National University of Food Technologies, Kyiv), **MARYANA S. ROMANENKO, LYUDMYLA L. SYNYEOK** (D. F. Chebotarev State Institute of Gerontology NAMS of Ukraine, Kyiv)*

***Abstract**. The article presents the results of research into the design of the chemical composition for the «perfect» food product for senior people and the ways to ensure the actual food ingredients are as close to that composition as possible as in the case with hard-dough biscuits cooked. It has been established that pureed pumpkin and pumpkin seed meal can be reasonably used as the special ingredients. The study examines affect the structural and mechanical properties of hard dough and the heat treatment and storage of the biscuits. It has been demonstrated that the chemical model of the «perfect» food product can be effectively used to provide the justification of the improvement in nutritional value of foods.*

***Keywords**: geriatric nutrition, chemical composition, qualimetry, hard-dough biscuits, functional foods, pumpkin puree*

Розв'язання проблеми повноцінного харчування населення повинно грунтуватися на сучасних теоріях і концепціях харчування, які дають відповідь на питання про те, яким вимогам повинен відповідати харчовий раціон сучасної людини.

Вимоги до харчування встановлюються згідно з рекомендаціями нутриціології з урахуванням рівня розумової та фізичної активності, віку і стану здоров'я, зокрема, бажаний раціон людей похилого віку регламентує геродієтетика.

Основним шляхом створення продуктів спеціального призначення є збагачення існуючих продуктів біологічно активними речовинами за рахунок використання нетрадиційних видів сировини [6]. Для визначення найбільш придатного об'єкта для збагачення серед борошняних кондитерських виробів було вирі-

шено розробити модель хімічного складу «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку.

Метою роботи було розроблення моделі хімічного складу «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку, обгрунтування шляхів її застосування при створенні харчових продуктів функціонального призначення, зокрема затяжного печива з використанням нетрадиційної сировини – гарбузового пюре та шроту з насінням гарбуза, а також дослідження впливу нової сировини на процеси тістоприготування, термооброблення і зберігання печива.

У роботі використано загальноприйняті та спеціальні методи досліджень.

При розробці моделі хімічного складу «ідеального» харчового продукту застосовували основні принципи кваліметрії та експертне опитування за методом Делфі. Об'єктами досліджень було затяжне печиво, тісто і сировина для його приготування. У якості основної сировини використовували пшеничне борошно вищого ґатунку, гарбузове пюре, шрот з насіння гарбуза, кукурудзяну олію, а також інші компоненти згідно з рецептурою. Вплив нетрадиційної сировини на структурно-механічні властивості затяжного тіста визначали на фаринографі Брабендера. Форми зв'язку вологи у досліджуваних зразках тіста визначали методом термогравіметричного аналізу на Дериватографі Q–1500D . Сорбційно-десорбційні властивості затяжного печива досліджували на сорбційно-вакуумній установці Мак-Бена.

Результати і обговорення

Враховуючи основні положення теорії збалансованого і адекватного харчування, авторами розроблена модель хімічного складу «ідеального» харчового продукту [7], яка враховує вимоги геродієтетики до хімічного складу харчового продукту для людей похилого віку, і представлена у вигляді 3-х рівневого ієрархічного дерева (рис. 1).

Аналіз ієрархічного дерева хімічного складу харчового продукту проводили згідно з вимогами геродієтетики [3]. На першому рівні ієрархічного дерева хімічного складу показано вміст білків, жирів і вуглеводів в 100 г харчового продукту у відповідних співвідношеннях, які пропонуються для людей похилого віку. Співвідношення білків, жирів і вуглеводів в раціоні харчування людей похилого віку становить 1:0,9:3,8.

Очевидно, загальна кількість білків, жирів і вуглеводів не може повною мірою охарактеризувати фізіологічну цінність продукту. Якість білків визначається кількістю і співвідношенням незамінних і замінних амінокислот. На другому рівні ієрархічного дерева загальна кількість білків була продиференційована на незамінні і замінні амінокислоти. В основу покладена рекомендація ВООЗ, що в «ідеальному» білку (яким вважається білок курячого яйця) співвідношення незамінних і замінних амінокислот має становити 36:64. Загальна кількість жиру, що найбільшою мірою впливає на енергоємність продукту, характеризується кількісним вмістом окремих груп жирних кислот, тому на другому рівні ієрархічного дерева загальна кількість жирів диференціюється на насичені, мононенасичені і поліненасичені жирні кислоти. Раніше співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот в «ідеальному» жирі приймалось рівним 60:30:10. Однак сучасні дані стверджують [8, 9], що їх співвідношення повинно бути 1:1:1. На другому рівні ієрархічного дерева хімічного складу загальна кількість вуглеводів диференціюється на вміст моно- і дисахаридів, органічних кислот і полісахаридів з урахуванням співвідношення 16,3:0,6:83,1, яке враховує вимоги до раціону людей старших вікових груп, а саме знижений вміст моно- і дисахаридів та зменшення загальної енергоємності раціону 1800 ккал/добу [3, 9].

На третьому рівні ієрархічного дерева показників хімічного складу загальний вміст незамінних амінокислот поділяється на окремі амінокислоти. Згідно шкали ВООЗ в 1 г «ідеального» білка вміст незамінних амінокислот має бути наступним: ізолейцин – 40 мг, лейцин – 70 мг, лізин – 55 мг, метіонін і цистин – 35 мг, фенілаланін і тирозин – 60 мг, треонін – 40 мг, триптофан – 10 мг, валін – 50 мг (співвідношення як 1:1,75:1,38:0,88:1,5:1:0,25:1,25). На третьому рівні загальний вміст поліненасичених жирних кислот розподіляється на вміст жирних кислот групи w-6 і вміст жирних кислот групи w-3 у співвідношенні 6:1. Їх вміст в 100 г «ідеального» продукту наведено в табл. 1. Загальна кількість полісахаридів на третьому рівні поділяється на вміст розчинних полісахаридів (крохмаль),

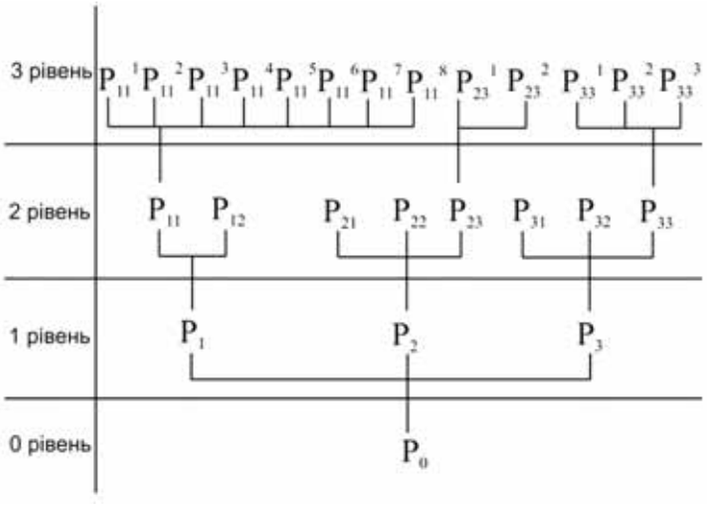


Рис. 1. Ієрархічне дерево показників хімічного складу харчового продукту

вміст грубих харчових волокон і вміст м'яких харчових волокон, співвідношення між якими становить 1:0,056: 0,056. Добова потреба в харчових волокнах, що покладена в основу даного співвідношення, згідно з вимогами ВООЗ становить не менше 25 г на добу [10]. Детальний хімічний склад 100 г «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку наведений у табл. 1.

Беручи до уваги добову енергоємність раціону людини та енергоємність «ідеального» продукту, можна розрахувати яку частину добової енергоємність буде задовольняти 100 г «ідеального продукту». Добова енергоємність для людей старших вікових груп становить в середньому 1800 ккал. Розрахована енергоємність 100 г «ідеального» харчового продукту для даної групи населення становить 457 ккал. Добова потреба в калоріях задовольняється вживанням 100 г «ідеального» харчового продукту на 25,38%.

Визначення відповідності хімічного складу реального харчового продукту хімічному складу «ідеального» харчового продукту (еталону) відбувається за формулами розрахунку комплексних показників на першому, другому та третьому рівнях, що грунтуються на основних принципах теоретичної кваліметрії [11].

Перший рівень:

$$K_0^1 = M_1 \frac{P_1}{P_1^6} + M_2 \frac{P_2}{P_2^6} + M_3 \frac{P_3}{P_3^6} \quad (1)$$

Другий рівень:

$$K_0^2 = M_1\left(M_{11}\frac{P_{11}}{P_{11}^6} + M_{12}\frac{P_{12}}{P_{12}^6}\right) + M_2\left(M_{21}\frac{P_{21}}{P_{21}^6} + M_{22}\frac{P_{22}}{P_{22}^6} + M_{23}\frac{P_{23}}{P_{23}^6}\right) + M_3\left(M_{31}\frac{P_{31}}{P_{31}^6} + M_{32}\frac{P_{32}}{P_{32}^6} + M_{33}\frac{P_{33}}{P_{33}^6}\right) \quad (2)$$

Третій рівень:

$$K_0^3 = M_1\left(M_{11}\left(M_{11}^1\frac{P_{11}^1}{P_{11}^{1б}} + M_{11}^2\frac{P_{11}^2}{P_{11}^{2б}} + M_{11}^3\frac{P_{11}^3}{P_{11}^{3б}} + M_{11}^4\frac{P_{11}^4}{P_{11}^{4б}} + M_{11}^5\frac{P_{11}^5}{P_{11}^{5б}} + M_{11}^6\frac{P_{11}^6}{P_{11}^{6б}} + M_{11}^7\frac{P_{11}^7}{P_{11}^{7б}} + M_{11}^8\frac{P_{11}^8}{P_{11}^{8б}}\right) + M_{12}\frac{P_{12}}{P_{12}^6}\right) + M_2\left(M_{21}\frac{P_{21}}{P_{21}^6} + M_{22}\frac{P_{22}}{P_{22}^6} + M_{23}\left(M_{23}^1\frac{P_{23}^1}{P_{23}^{1б}} + M_{23}^2\frac{P_{23}^2}{P_{23}^{2б}}\right)\right) + M_3\left(M_{31}\frac{P_{31}}{P_{31}^6} + M_{32}\frac{P_{32}}{P_{32}^6} + M_{33}\left(M_{33}^1\frac{P_{33}^1}{P_{33}^{1б}} + M_{33}^2\frac{P_{33}^2}{P_{33}^{2б}} + M_{33}^3\frac{P_{33}^3}{P_{33}^{3б}}\right)\right) \quad (3)$$

Таблиця 1

Хімічний склад 100 г «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку

Речовини хімічного складу	Кількість хімічних речовин в 100 г «ідеального» харчового продукту
Вміст білків, г	17,5
Вміст жирів, г	15,8
Вміст вуглеводів, г	66,7
Вміст незамінних амінокислот, г	6,3
Вміст замінних амінокислот, г	11,2
Вміст насичених жирних кислот, г	5,26
Вміст мононенасичених жирних кислот, г	5,26
Вміст поліненасичених жирних кислот, г	5,26
Вміст моно- та дисахаридів , г	10,9
Вміст органічних кислот , г	0,4
Вміст полісахаридів, г	55,4
Вміст ізолейцину, г	0,700
Вміст лейцину, г	1,225
Вміст лізину, г	0,966
Вміст метіоніну і цистину, г	0,616
Вміст фенілаланіну і тирозину, г	1,050
Вміст треоніну, г	0,700
Вміст триптофану, г	0,175
Вміст валіну, г	0,875
Вміст поліненасичених жирних кислот групи w-6, г	4,50
Вміст поліненасичених жирних кислот групи w-3, г	0,75
Вміст розчинних полісахаридів, г	49,9
Вміст грубих рослинних волокон (клітковина), г	2,77
Вміст м'яких рослинних волокон (пектин), г	2,77

де: M_{ij} – коефіцієнти вагомості, які визначаються за допомогою експертного опитування за методом Делфі, Pij – показники досліджуваного продукту, $P_{ij}^{б}$ – показники базового зразка-еталона («ідеального» продукту).

Якщо результат розрахунку комплексного показника K_0^1, K_0^2, K_0^3 дорівнює 0,9-1,0 – то це свідчить про високу відповідність хімічного складу досліджуваного продукту хімічному складу «ідеального» продукту і даний продукт заслуговує оцінку «відмінно»; якщо K_0^1, K_0^2, K_0^3 дорівнює 0,75-0,89 – то даний продукт заслуговує оцінку «добре»; якщо K_0^1, K_0^2, K_0^3 дорівнює 0,50-0,74 – то даний продукт заслуговує оцінку «задовільно»; при значенні K_0^1, K_0^2, K_0^3 менше 0,49 – продукт оцінено «незадовільно» (табл.4).

Для встановлення можливості наближення хімічного складу існуючих борошняних кондитерських виробів до хімічного складу ідеального харчового продукту для людей похилого віку, було проаналізо-

Таблиця 2

Хімічний склад печива

Речовини хімічного складу	Затяжне печиво «Марія»	Цукрове печиво «До чаю»	Здобне печиво «Листики»
Вміст білків, г	8,80	7,10	7,80
Вміст жирів, г	9,20	9,70	30,8
Вміст вуглеводів, г	77,9	79,9	64,0
Вміст незамінних амінокислот, г	3,63	2,80	4,30
Вміст замінних амінокислот, г	5,17	4,45	3,32
Вміст насичених жирних кислот, г	5,11	7,28	17,9
Вміст мононенасичених жирних кислот, г	3,13	4,32	10,2
Вміст поліненасичених жирних кислот, г	0,44	0,49	0,84
Вміст моно- та дисахаридів , г	19,6	26,1	24,1
Вміст органічних кислот , г	0,05	0,04	0,04
Вміст полісахаридів, г	57,6	52,6	39,3
Вміст ізолейцину, г	0,53	0,62	0,83
Продовження табл. 2			
Вміст лейцину, г	0,76	0,28	0,52
Вміст лізину, г	0,35	0,17	0,36
Вміст метіоніну і цистину, г	0,2	0,5	0,85
Вміст фенілаланіну і тирозину, г	0,61	0,28	0,43
Вміст треоніну, г	0,34	0,1	0,17
Вміст триптофану, г	0,13	0,41	0,64
Вміст валіну, г	0,51	0,43	0,65
Вміст поліненасичених жирних кислот групи w-6, г	0,35	0,40	0,69
Вміст поліненасичених жирних кислот групи w-3, г	0,09	0,09	0,15
Вміст розчинних полісахаридів, г	57,5	52,5	39,2
Вміст грубих рослинних волокон (клітковина), г	0,1	0,1	0,1
Вміст м'яких рослинних волокон (пектин), г	0,0	0,0	0,0

Таблиця 3

Ступінь відповідності зразків печива хімічному складу ідеального продукту для людей похилого віку

Назва печива	Значення комплексного показника		
	1 рівня	2 рівня	3 рівня
Затяжне печиво «Марія»	K01 = 0,62 задовільно	K02 = 0,61 задовільно	K03 = 0,49 незадовільно
Цукрове печиво «До чаю»	K01 = 0,58 задовільно	K02 =0,55 задовільно	K03 = 0,49 незадовільно
Здобне Печиво «Листики»	K01 = 0,61 задовільно	K02 = 0,55 задовільно	K03 = 0,42 незадовільно

вано хімічний склад трьох видів печива [12] найпопулярніших рецептур – затяжне печиво «Марія», цукрове печиво «До чаю», здобне печиво «Листики» (табл. 2) та розраховано комплексні показники згідно з розробленою методикою (табл. 3).

Хімічний склад затяжного печива «Марія» більшою мірою відповідає складу «ідеального» продукту, ніж хімічний склад цукрового печива «До чаю» і здобного печива «Листики». До недоліків хімічного складу затяжного печива можна віднести: знижену кількість білка, надлишковий вміст вуглеводів, відсутність харчових волокон, недостатню кількість моно- та поліненасичених жирних кислот.

Для поліпшення хімічного складу печива, було вирішено наблизити склад затяжного печива до складу ідеального харчового продукту, збагативши його функціональними компонентами (насамперед, білками і харчовими волокнами), за рахунок внесення до рецептури нетрадиційної сировини [13], що допомогло б надати йому статус функціонального харчового продукту. У ході дослідження було замінно в затяжному печиві рецептурну кількість води на гарбузове пюре (37% до маси борошна), для збагачення білками і клітковиною – внесли шрот з насіння гарбуза у вигляді порошку (16% до маси борошна), а для покращення жирнокислотного складу – 40% вершкового масла, що вноситься в печиво згідно з рецептурою, замінили кукурудзяною олією, яка багата ненасиченими жирними кислотами – олеїновою та лінолевою (85% від загальної кількості жирних кислот).

Для визначення впливу нової сировини на процес тістоутворення, було проведено дослідження зразків тіста на фаринографі (рис. 2).

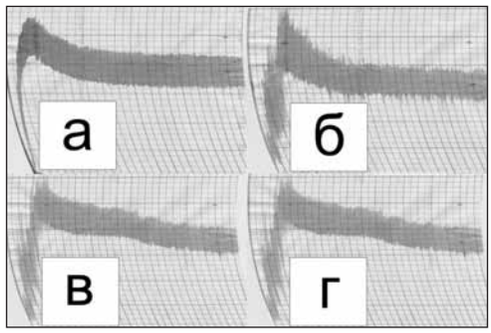


Рис. 2. Фаринограми зразків тіста;
а – контроль, б – зразок з пюре гарбуза, в – зразок з пюре гарбуза і шротом з насіння гарбуза, г – зразок з пюре гарбуза і шротом з насіння гарбуза та кукурудзяною олією

Таблиця 4

Структурно-механічні властивості тіста

Показники	Назва зразка			
	Контроль	з пюре гарбуза	з пюре гарбуза і шротом з насіння гарбуза	з пюре гарбуза і шротом з насіння гарбуза та кукурудзяною олією
Консистенція, од	560,0	560,0	560,0	560,0
Час утворення тіста, хв	2,0	2,5	3,0	3,0
Стабільність, хв	0,0	0,0	0,0	0,0
Еластичність і розтяжність, од	37,0	34,0	37,0	37,0
Розрідження протягом замісу, од	120,0	150,0	145,0	145,0

Таблиця 5

Результати дериватографічного аналізу

Показник	Номер зразка		
	1	2	3
Загальна волога, %	27,0	27,0	27,0
Вільна волога, %	60,0	57,2	51,6
Зв'язана волога, %	40,0	42,8	48,4
Енергія активації, кДж/моль	5,22	6,69	8,74

Одержані дані (табл. 4) свідчать, що внесення пюре гарбуза і шроту з насіння гарбуза підвищує час утворення тіста та водополгинальну здатність, його еластичність та розтяжність при цьому майже не змінюється. Внесення гарбузового пюре частково розріджує та послаблює тісто, однак подальше внесення гарбузового шроту компенсує цей вплив. Внесення кукурудзяної олії (в кількості 40% від рецептурної кількості маргарину) до рецептури затяжного печива не впливає на структуру тіста, спостерігається лише незначне підвищення його водопоглинальної здатності.

Вміст вільної та зв'язаної вологи в тістових напівфабрикатах також впливає на процес термообробки. Для визначення стану вологи в тістових масах був застосований метод термогравіметрії. Дослідження проводили за допомогою приладу «Дериватограф Q–1500D» в діапазоні температур 20–200°С (табл. 5).

Тісто з додаванням гарбузового пюре і шроту містить найбільшу кількість зв'язаної вологи з усіх зразків (48,4%), тоді як зразок тіста, приготований на воді (контроль) містить лише 40% зв'язаної вологи. Збільшення кількості зв'язаної вологи можна пояснити наявністю міцних форм зв'язку вологи в зразках, що виникають завдяки харчовим волокнам. Крім того простежується зниження енергії активації в зразках, відмінних від контрольного, що також свідчить про появу більш міцних форм зв'язку вологи в тісті.

З метою уточнення впливу пюре і шроту на термін і умови зберігання затяжного печива нами були досліджені сорбційно-десорбційні процеси, які відбуваються в затяжному печиві. Встановлено, що внесення до складу затяжного печива нової сировини підвищує його рівноважну вологість на 1%, і вона стає рівною 12%. Збільшення сорбційних властивостей печива при додаванні в його рецептуру нової сировини незначне, однак для затяжного печива, яке при зберіганні здатне активно поглинати вологу, висока сорбційна здатність матиме негативний вплив на якість продукту і термін зберігання, тому нами рекомендується упаковувати готове печиво в герметичну упаковку.

Енергетична цінність нового затяжного печива – 384 ккал/100 г. Глікемічний індекс даного печива складає 39 одиниць. Повторна оцінка відповідності хімічного складу затяжного печива з новою сировиною хімічному складу ідеального продукту для людей похилого віку за комплексним показником показала, що на першому рівні від зріс до 0,76, на другому до 0,62, а на третьому до 0,61. Це дає підстави стверджувати про поліпшення хімічного складу затяжного печива, як продукту для людей похилого віку на 15%.

Висновки

Використовуючи модель хімічного складу «ідеального» харчового продукту можна проводити визначення відповідності хімічного складу реальних харчових продуктів вимогам геродієтетики і давати кількісну порівняльну оцінку впливу нових сировинних інгредієнтів на хімічний склад продукту при розробці нових рецептур та збагаченні існуючих харчових продуктів. Проведені дослідження з наближення хімічного складу затяжного печива до ідеального показали, що включення в рецептурний склад гарбузового пюре, кукурудзяної олії і шроту гарбузового насіння допомагають отримати затяжне печиво функціонального

призначення з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, придатне до виготовлення на сучасному обладнанні, збагачене білками, ненасиченими жирними кислотами, забезпечує добову потребу у харчових волокнах на 20% і може бути рекомендоване до вживання людям похилого віку.

Література

1. ***Зубар Н.М.*** *Основи фізіології та гігієни харчування. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 336 с.*
2. ***Уголев А.М.*** *Теория адекватного питания и трофология. – М.: Концептуал, 2016. – 272 с.*
3. ***Поляков О. А., Прокопенко Н.М.*** *Удосконалення способу життя (харчування, фізичної активності) людей похилого віку, зайнятих на виробництві. – К. : ДУ«Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України», 2013. – 32 с.*
4. ***Яременко О.М., Дорохович А.М.*** *Розробка цукрового, здобного, затяжного печива з низьким показником глікемічності // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2008. – №25. – С. 84–86.*
5. ***Яременко О.М., Дорохович А.М.*** *Розроблення інноваційних технологій цукрового, здобного та затяжного печива низької калорійності // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі: міжнар. наук.-практ. конф., 19 листопада2008 р. : тези доповідей. – Харків: ХДУХТ, 2008. – С. 56–57.*
6. ***Острик А.С., Дорохович А.Н.*** *Использывание нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности: Справочник. – К. : Урожай, 1989. – 112 с.*
7. ***Дорохович А.М., Дорохович В.В., Петренко М.М.*** *Модель хімічного складу ідеального харчового продукту. – Авторське свідоцтво № 66788, 2016*
8. ***Смоляр В. І.*** *Рецензія на книгу А. П. Левицького «Идеальная формула жирового питания» // Проблеми харчування. – 2004. – №1 (2). – С. 76-77.*
9. ***Харченко Н.В., Антохін Г.А.*** *Дієтологія : підручник. – К. : Меридіан, 2012. – 526 с.*
10. ***Ципріян В.І.*** *Гігієна харчування з основами нутріціології. – К.: Медицина, 2007. – 528 с.*
11. ***Федюкин В.К.*** *Основы квалиметрии. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие. – М. : Кнорус, 2010. – 320 с.*
12. *ДСТУ 3781–2014. Печиво. Загальні технічні умови. – К. : Держспоживстандарт України, 2014. – 16 с.*
13. ***Пересичный М.И.*** *Технология продуктов питания функционального назначения: Монография. – К. : Национальный торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.*
14. ***Скурихин И.М.*** *Химический состав пищевых продуктов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 360 с.*
15. ***Jeltema M., Zabik M.*** *Prediction of cookie quality from dietary fiber components. – 1983. – № 2. – P. 26 –32.*
16. ***Полумбрик М.О.*** *Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини. – К. : Академперіодика, 2011. – 487 с.*

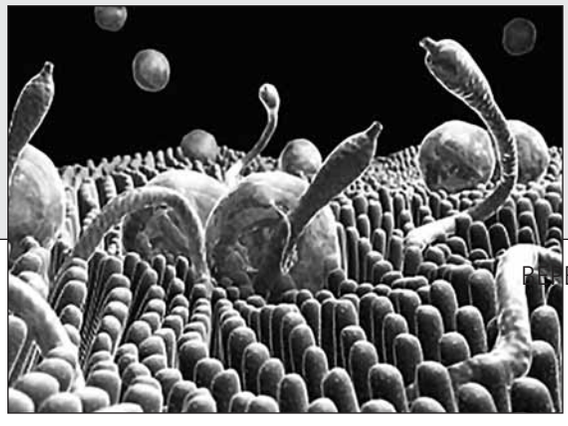
МИКРОБЫ И ФЕРМЕНТЫ — ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?

Конечно, присутствие вредоносных микроорганизмов в пищевых продуктах приводит к их порче, понижению пищевой ценности и ухудшению органолептических показателей сырья и готовых изделий. Кроме того, некоторые микробы в процессе жизнедеятельности выделяют токсины — яды, могущие вызвать пищевые отравления у человека. Но значит ли это, что микроорганизмы наши враги?

Ученые и работники промышленности научились специально выращивать полезные микроорганизмы.

Особенно распространено использование определенных видов микрофлоры при посоле ветчинных изделий и окороков. Используемые бактериальные культуры, или как их называют закваски, являются в основном представителями группы молочнокислых бактерий; они безвредны и даже стимулируют деятельность желудочно-кишечного тракта человека.

То же можно сказать и о ферментах. Функционирование ненужных ферментов в сырье можно задерживать или прекращать, воздействуя на мясо методами термической обработки. А для получения изделий с улучшенными свойствами сырье обрабатывают специальными ферментными препаратами.



По происхождению ферментные препараты подразделяют на растительные, животные и микробиальные.

К ферментам растительного происхождения относят фицин, который получают из листьев инжира, папаин, выделяемый из сока дынного дерева, и бромелин, входящий в состав сока ананаса. Ферменты животного происхождения — это пепсин и трипсин, получаемые из поджелудочной железы. Микробиологические ферменты — оризин, теризин — выделяют химическими методами из продуктов жизнедеятельности специальных видов грибков и микробов.

Применяют ферментные препараты в виде порошка или раствора, вводя их для более равномерного распределения во всех частях туши перед убоем животного (за 8—10 минут) через кровеносную систему. Довольно часто используют ферменты путем нанесения на поверхность продукта порошкообразного препарата, орошением мяса раствором фермента или погружением сырья в раствор. При производстве окороков и крупнокусковых мясопродуктов ферментные препараты вводят в толщу изделий одновременно со шприцовочным рассолом.

Безопасность использования ферментов при производстве мясопродуктов очевидна, так как они имеют белковую природу и после обычной тепловой обработки — варка, запекание, жарение — теряют свою активность.

http://immunologia.ru/za-25.html