

УДК 664.681.1

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ НИЗЬКОБІЛКОВИХ
«БОРОШНЯНИХ» КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

Дорохович Вікторія Віталіївна

д.т.н., професор

Грицевіч Марія Юріївна

аспірант, асистент

Богатирьова Єлизавета Валеріївна

Студент

Національний університет харчових технологій

Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто проблематику захворювання на фенілкетонурію, проаналізовано склад низькобілкових виробів світових виробників, розраховано вміст фенілаланіну у традиційних «борошняних» кондитерських виробів, що виготовляються на території України, описані етапи розроблення низькобілкового печива для хворих на фенілкетонурію.

Ключові слова: фенілкетонурія, фенілаланін, низькобілкове печиво, крохмаль, структуроутворювачі

Розробка продуктів харчування дієтичного призначення – чи не головне завдання для науковців зі всього світу. З кожним роком збільшується кількість людей, що страждають від цукрового діабету, ожиріння, целиакії та фенілкетонурії. Через це збільшується потреба у продуктах харчування з низьким глікемічним індексом, зниженою калорійністю, безглютеноих та низькобілкових продуктах.

Фенілкетонурія (фенілпіровиноградна олігофренія, хвороба Феллінга) – спадкове захворювання, яке зумовлене порушенням обміну фенілаланіну, що супроводжується погіршенням розвитку мозку.[1, с. 681]

Відсутність ферменту фенілаланінгідроксилази перешкоджає нормальному перетворенню фенілаланіну їжі в тірозін. Фенілаланін повинен надходити до організму у лімітованій кількості для синтезу білка. Надлишок фенілаланіну виявляє токсичний вплив на центральну нервову систему, порушується обмін білків, ліпо- та глікопротеїдів, відбувається розлад транспортування амінокислот, метаболізму гормонів та інше [2, с. 305].

Традиційні борошняні кондитерські вироби мають дуже велику, для хворих, кількість фенілаланіну (табл. 1). Тому розроблення низькобілкових кондитерських виробів, які умовно можна віднести до групи борошняних кондитерських виробів, є актуальним.

Таблиця 1

Вміст білка та фенілаланіна в борошняних кондитерських виробах

Кондитерський виріб	Вміст у 100 г продукту	
	білка, г	ФА, мг
Печиво зтяжне «Марія»	8,50	330
Печиво здобне «Ванільне»	6,4	280
Печиво цукрове « До чаю»	6,3	270
Вафлі «Артек»	3,9	185
Пряники «Заварний»	5,9	248
Кекс «Столичний»	9,1	345

Борошняні кондитерські вироби мають широкий груповий асортимент, в якому можна виділити групи виробів в яких наявна м'якушка (пряники, кекси та ін.) та групи виробів в яких немає м'якушки (печиво, вафлі). Розроблення низькобілкових виробів з м'якушкою є більш складним завданням. Тому було вирішено спочатку розробити вироби без м'якушки – печиво. За кордоном є низка розробок низькобілкового печива, інгредієнтний склад деяких з них наведено в таблиці 2.

Таблиця 2**Інгредієнтний склад низькобілкових «борошняних» кондитерських виробів**

Вид виробу	Країна виробник	Інгредієнтний склад
Вершкове печиво	Польща, BEZGLUTEN	пшеничний крохмаль, коричневий цукор, модифікований харчовий крохмаль, шматочки іриски, масло, плоди пальми, вода, сироп тапіоки, інулін, полідекстроза, волокна вівса, рапсова олія, повністю гідрогенізоване бавовняне масло, цукор, саго крохмалю, ванілін, модифікований ферментом лецитин, цукор, метилцелюлоза, розпушувачі, ксантанова камідь.
Печиво зі шматочками шоколаду	Німеччина, MEVALIA	безглютеновий пшеничний крохмаль, цукор, картопляний крохмаль, пальмовий жир, рисовий сироп, шоколадна крихта 6,9% (тростинний цукор, масло какао 40%, пшенична клітковина без глютену, какао-порошок 2%, емульгатор: соєвий лецитин; натуральний ароматизатор), картопляне борошно, модифікований кукурудзяний крохмаль, рисовий крохмаль, натуральний ароматизатор, карамельний сироп, розпушувачі: гідрокарбонат амонію, натрію гідрокарбонат.

Розглянувши інгредієнтний склад цих виробів можна зробити висновок, що уся необхідна сировина є на ринку України. Отже доцільним є виробництво низькобілкового печива в Україні.

Якщо з рецептурного складу вилучити яйце продукти і пшеничне борошно те не вводити додаткові рецептурні компоненти – структуроутворювачі, тісто не має необхідних структурних властивостей, необхідних для формування виробів.

На проведену нами роботу з розроблення технології низькобілкового печива можна поділити на три етапи.

Перший – розроблення печива з застосуванням невеликої кількості пшеничного борошна та без застосування додаткових структуроутворювачів. До рецептурного складу вводити крохмальну патоку у великій кількості (заміна 50% цукру) та пшеничне борошно (у кількості до 5% до маси готового виробу). Це сприяло тому що, тісто набувало необхідних структурних властивостей, які забезпечують можливість формування виробів.

Другий – розроблення печива з застосуванням структуроутворювачів. При цьому в розробленні рецептур було два напрями: у рецептурному складі залишалась патока та зменшена кількість пшеничного борошно; у рецептурному складі залишалась зменшена кількість пшеничного борошно, патока не застосовувалась. В якості структуроутворювачів використано карбокисметилцелюлозу (КМЦ) та камідь гуара.

Третій – розроблення печива без застосування борошна з застосуванням структуроутворювачів. Потрібно зазначити, що це є найбільш раціональним напрямом розроблення низькобілкового печива, оскільки повне виключення пшеничного борошна дозволить зменшити вміст білка в готовому продукті.

На всіх трьох етапах основним рецептурним інгредієнтом був кукурудзяний крохмаль. Розраховано кількість фенілаланіна в розробленому печиві (табл. 3)

Таблиця 3

Кількість ФА у 100 г печива та % від припустимої добової кількості

Етап роботи	Назва печива	Вміст ФА, мг в 100 г печива	% ФА від максимально кількості у разі споживання 100 г печива дитиною віком	
			4-6 років	7-11 років
Перший	Капітошка	43,6	9,7	8,7
Другий	Ванільна насолода	30,5	6,8	6,1
	Солодка насолода	29,1	6,7	5,8
Третій	Ванільна фантазія	8,7	1,9	1,7

За органолептичними показниками розроблені види печива відрізняються від традиційних виробів. Це обумовлюється специфічним рецептурним складом виробів: відсутністю яйце продуктів, відсутністю або дуже малою кількістю борошна, наявністю великої кількості крохмалю. Варто зазначити, що низькобілковим «борошняним» кондитерським виробам притаманний світліший колір, порівняно з традиційними виробами, оскільки через низький вміст білків майже не протікає реакція меланоєдиноутворення під час процесу термообробки,

За фізико-хімічними та структурними показниками низькобілкове печиво та напівфабрикати також відрізняються від традиційних виробів, це в першу чергу пов'язано з тим, що низькобілковий напівфабрикат володіє пластичними властивостями, що обумовлено низьким вмістом білків, що надають тісту пружних властивостей. У готових низькобілкових виробках збільшується показник намокаємості та міцності порівняно з традиційними готовими виробами. Враховуючи високі сорбційні властивості низькобілкових виробів рекомендується пакування таких виробів у герметичну упаковку.

Підводячи підсумки потрібно зазначити, що під час розроблення рецептур низькобілкового печива доцільно продовжити роботу у напрямі застосування

інших видів крохмалю, які не мають залишків білка або мають його в меншій, порівняно з кукурудзяним крохмалем, кількості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Burgard P, Ullrich K, Ballhausen D, Hennermann JB, Hollak CE, Langeveld M, et al. (September 2017). "Issues with European guidelines for phenylketonuria". *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*. 5 (9): 681–683
2. 1. Al Hafid N, Christodoulou J (October 2015). "Phenylketonuria: a review of current and future treatments". *Translational Pediatrics*. 4 (4): 304–17.