

# УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КАПКЕЙКІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

*Національний університет харчових технологій*

А. Яцкевич, магістр

А. Ковтун, асистент

Н. Бондар, доцент

Л. Шаран, доцент

Сформовані за десятиліття особливості харчування населення в сучасних умовах зазнають істотних змін. Нині у харчовому раціоні людини переважають рафіновані продукти, натомість відсутні харчові волокна, що містять баластні речовини, які в свою чергу дуже важливі для нормального функціонування організму людини.

Харчові волокна – комплекс біополімерів, який включає полісахариди (целюлозу, геміцелюлозу, пектинові речовини), лігнін та зв'язані з ним білкові речовини, що формують клітинні стінки рослин [1]. Харчові волокна є основною складовою продуктів переробки овочів, фруктів, злакових культур. Значна їх кількість міститься в нетрадиційних для харчової промисловості видах рослинної сировини: побічних продуктах переробки зернових та овочевих культур, листяної та хвойної деревини, травах, водоростях та ін.

Оскільки харчові волокна не мають енергетичної цінності, довгий час їх вважали баластними речовинами, однак тепер дієтологи і медики дотримуються іншої думки. Науковцями було проведено безліч досліджень, які підтвердили важливу роль харчових волокон для нормального обміну речовин і процесу травлення. До кінця ХХ століття вченим вдалося довести, що дефіцит цих речовин в організмі стає фактором розвитку таких захворювань, як жовчнокам'яна хвороба, синдром подразненого кишківника, атеросклероз, гіпертонія, ожиріння, цукровий діабет, ішемічна хвороба серця, метаболічний синдром і, навіть, рак.

Найбільше харчових волокон міститься у висівках. Окрім того, що вони насичені складними вуглеводами, вони багаті різними мікроелементами:

магнієм, калієм, фосфором, а також містять білкові речовини, насичені та ненасичені жирні кислоти. Клітковина висівок корисна ще й тим, що вона відмінно вбирає воду. Потрапляючи в кишківник, висівки поглинають вологу, значно збільшуючись в розмірі, внаслідок чого швидше настає відчуття ситості. Однак слід пам'ятати, що надмірне вживання продуктів, насиченими клітковиною, може призвести до здуття живота, метеоризму і інших неприємних наслідків. Якщо до недавня рекомендована потреба у харчових волокнах складала 20-25 г, то нині вона збільшена до 45-50 г, проте на сьогодні людина в середньому споживає ще меншу кількість – близько 13-15 г харчових волокон на добу [2].

З огляду літературних джерел відомо, що найбільш доступним та ефективним джерелом харчових волокон є використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини та концентратів, виділених з них. Проте, гранулометричний склад основних носіїв харчових волокон рослинного походження, у т.ч. пшеничних, житніх, ячмінних висівок, які традиційно використовуються у хлібопекарській промисловості, передбачає значно більший розмір часточок продукту, навіть порівняно з борошном високих виходів. Це виключає можливість збагачення ними борошняних кондитерських виробів для людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту у гострій формі, для яких проблема дефіциту харчових волокон залишається невирішеною [3].

Найбільш ефективний і економічно доступний спосіб забезпечення населення есенціальними нутрієнтами в загальнодержавному масштабі передбачає збагачення харчових продуктів масового споживання БАР добавок у кількостях, які відповідають фізіологічним потребам людини [4].

Традиційно продуктами масового споживання вважаються борошняні кондитерські вироби, зокрема різні види печива, пряники, вафлі, а в закладах ресторанного господарства – торти, тістечка, мафіни, бісквіти. Особливо хочеться відзначити капкейки – це нові борошняні вироби, які з'явилися на ринку України і набирають досить широкої популярності серед дітей та молоді. Солоденький мініатюрний капкейк – новомодне кулінарне диво з Америки,



дуже схоже на малесенький тортик для однієї персони. Випікають його в алюмінієвих або паперових формочках, після чого прикрашають кремом, фруктами, глазур'ю та ін.

Оскільки капкейки, як і переважна більшість борошняних кондитерських виробів, недостатньо збалансовані за вмістом білків, вітамінів, мікро-та макроелементів, а також харчових волокон, постає завдання про підвищення харчової та біологічної цінності даної групи виробів [4].

Збагачення борошняних кондитерських виробів харчовими волокнами можливе за рахунок введення в рецептуру нетрадиційної сировини з високим вмістом харчових волокон або використання концентратів харчових волокон, попередньо виділених із злакових культур, вторинних продуктів переробки сировини рослинного походження, нетрадиційної рослинної сировини. Перевагами такого способу збагачення продуктів харчовими волокнами є відсутність в них небажаних супутніх компонентів і домішок, мікробіологічна чистота, стандартні технологічні характеристики. Традиційним джерелом харчових волокон є вторинні продукти борошномельного виробництва – пшеничні, ячмінні, вівсяні та житні висівки. Нетрадиційними джерелами харчових волокон є жмих харчовий з гарбузового, кунжутного насіння, з насіння розторопші [5-6].

Для досліджень нами було обрано жмих харчовий з гарбузового насіння, оскільки ця сировина досить поширена на території України, та містить в собі велику кількість корисних речовин, а також для порівняння було обрано висівки ячменю та жита, що відповідають ТУ 15.8-24239651-007/2007, фірми «Агросільпром» ( Дніпропетровська обл.).

Порівняльна органолептична оцінка дослідженої сировини наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Органолептичні показники сировини

<i>Найменування</i>	<i>Характеристика висівок</i>
---------------------	-------------------------------

<i>показників</i>	<i>Ячмінних</i>	<i>Житніх</i>	<i>Жмих з насіння гарбуза</i>
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний, дрібнодисперстний		
Колір	Світло-коричневий	Сірувато-кремовий	Гірчично-жовтий
Смак і аромат	Притаманний вихідній сировині, без стороннього присмаку і запаху		

Визначали дисперсність вищезазначених зразків сировини на наборі сит (№ 1; 075; 0,56; 0,45) відповідно до вимог ГОСТ 27560-87.

Встановлено, що розмір основної фракції (60-70%) загальної кількості висівок становить 350 - 450 мкм, що значно вище дисперсності пшеничного борошна вищого і I сорту, і що є обмежуючим фактором в дозуванні добавки. Хімічний склад дослідної сировини представлений у вигляді таблиці 2 [7].

Таблиця 2 - Хімічний склад сировини

Складові	Вміст, г/100 г продукту		
	Висівки жита	Висівки ячменя	Жмих гарбузового насіння
Вологість, %	7,5	7,6	7,5
Білки	11	14,9	27,0
Жири	3	3,6	10,0
Вуглеводи	75,3	65,3	50,6
Зола	3,2	8,6	4,9
Макроелементи, мг:			
Калій	59	62	60
Кальцій	989	972	980
Магній	610	520	601
Залізо	5	6	4
Цинк	7	5	6
Фосфор	1010	950	1008

Аналізуючи хімічний склад зернових висівок та жмиху з гарбузового насіння видно, що жмих містить в 1,8-2,4 рази більше білка та в 2,8-3,3 рази більше жиру, проте на 11-22% менше загальної кількості вуглеводів порівняно з висівками ячменю та жита.

З метою визначення оптимального дозування рецептурних компонентів визначали водопоглинальну здатність вищезазначеної сировини за наступною методикою.

У попередньо зважених центрифугувальних пробірках готували суспензії продукту з водою при гідромодулі 1:20, перемішували в лабораторному змішувачі впродовж 1 хв, при частоті обертання робочого органу  $50 \text{ с}^{-1}$ , залишали у термостаті при температурі  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  на 20 хв. для перебігу колоїдних процесів, після чого центрифугували при  $4000 \text{ хв}^{-1}$  протягом 5 хв. Фугат зливали, визначали його масу  $\Phi$ , вміст у ньому сухих речовин  $\text{CP}^\Phi$  (рефрактометрично) і розраховували водопоглинальну здатність продукту, %  $\text{CP}$ , за формулою:

$$\text{ВПЗ} = \frac{B - (\Phi - m)}{100 \times M \div (100 - w)} \times 100,$$

де  $B$  – кількість води, яку додавали у центрифугувальну пробірку, г;

$m$  – кількість сухих речовин у фугаті, г (визначали за формулою

$$m = \Phi \times \frac{\text{CP}^\Phi}{100});$$

$M$  – наважка продукту, яку вносили в центрифугувальну пробірку, г;

$w$  – вологість продукту, %.

Результати представлені графічно на рис.1.

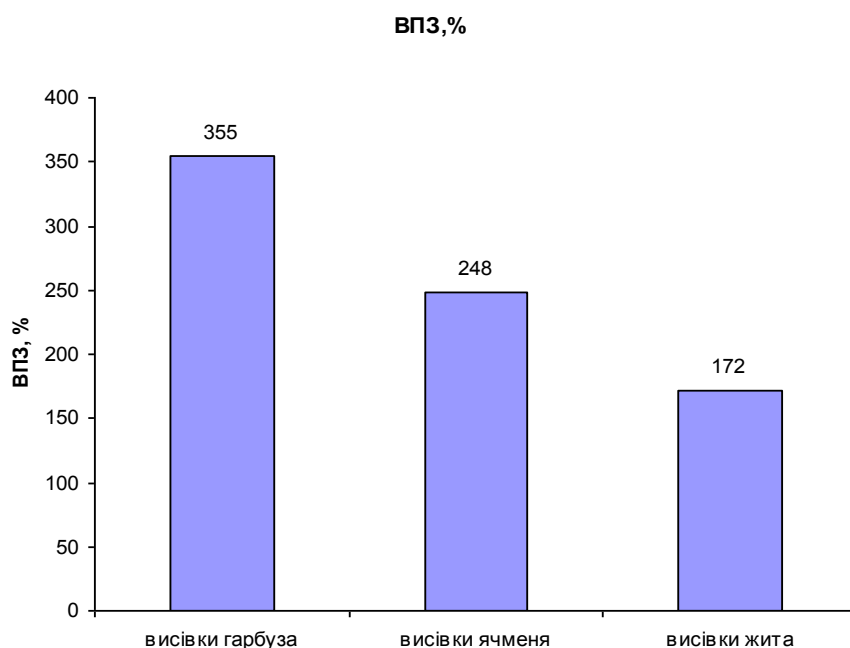


Рис.1 Водопоглинальна здатність досліджуваної сировини

Як видно досліджувальна сировина має велику водопоглинальну здатність, а найбільшу серед них має жмих з гарбузового насіння – 355%, що обумовлено більшим вмістом білкових речовин біополімерів, а також інших, здатних до набухання: крохмалю, пентозанів, клітковини.

Попередні пробні випікання показали, що ячмінні і житні висівки погіршують органолептичні показники кондитерських виробів, а саме надають специфічного смаку та аромату, затемнюють м'якуш, тому нами було запропоновано використання жмиху з гарбузового насіння в якості нетрадиційної сировини для збагачення капкейків, оскільки він має нетрадиційний привабливий смак та аромат.

Для розробки нової рецептури капкейку з використанням жмиху з гарбузового насіння проводили заміну пшеничного борошна на жмих гарбузовий у кількості 5, 10, 15 та 20 %. Проектовані рецептури наведені в абл.4.

Таблиця 4 – Рецептури капкейків контрольного та дослідних зразків

Сировина, г	Контроль -ний Капкейк	Жмих харчовий з ядер гарбузового насіння			
		5%	10%	15%	20%
Борошно пшеничне I сорту	26,6	25,3	23,9	22,6	21,3
Жмих з гарбузового насіння	0	1,3	2,7	4	5,3
Вода для набухання жмиху	-	1,3	2,7	4	5,3
Цукор-пісок	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
Ванільний цукор	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Масло вершкове	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
Меланж	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
Сіль	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Розпушувач	1	1	1	1	1
Сметана	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9

Технологічний процес виготовлення виробу здійснюється у наступній послідовності: розм'якшене масло вершкове збивають впродовж 5-7 хвилин, додають цукор-пісок і збивають ще 3-4хвилини поступово додаючи сметану.

Жмих попередньо змочують у воді у співвідношенні 1:1, з метою набухання харчових волокон (температура води 40-50°C) і витримують 10 хвилин. Далі додають меланж, що також сприяє набухання харчових волокон. Потім з'єднують масляну суміш та меланж з жмихом, добре перемішують, після чого додається борошно, сіль та розпушувач і також все добре перемішують. Готове тісто розкладають у паперові формочки і випікають при температурі 180 °C протягом 20-25 хвилин.

Проводили дослідження тістового напівфабрикату та готових виробів при введенні в тісто різної кількості жмиху з гарбузового насіння. Встановлено, що зі збільшенням дозування внесеної добавки спостерігались зміни забарвлення тістового напівфабрикату. Контрольний зразок мав світло-кремове забарвлення, а колір дослідних зразків набував інтенсивнішого забарвлення пропорційно до кількості сировини, що вносились (від світло-кремове до світло-коричневого відтінку).

Введення жмиху з гарбузового насіння забезпечує отримання виробів достатнього об'єму з м'якою, еластичною м'якушкою. При органолептичній оцінці спостерігається зміна смаку та запаху, злегка відчувається аромат та смак гарбузового насіння, колір м'якуша набуває приємного відтінку.

На основі оцінки органолептичних показників змодульовано багатокутник якості за п'ятибальною шкалою, який відображає залежність таких показників, як колір, смак, запах, форма, стан поверхні, вид на розрізі для всіх зразків (рис.2).

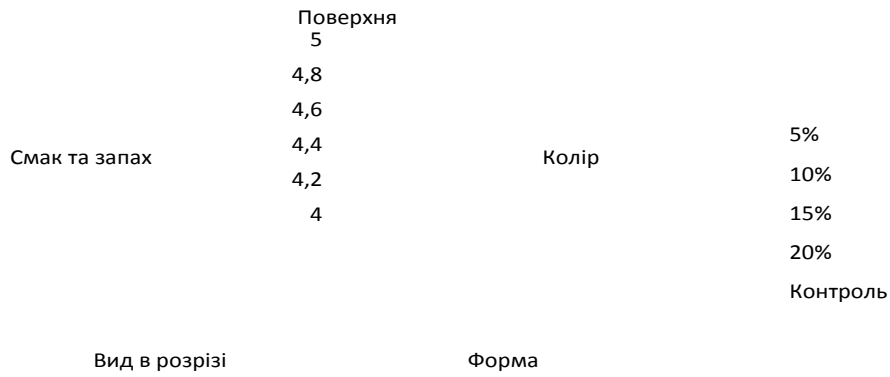


Рис. 2 Органолептична оцінка капкейку збагаченого жмихом гарбузового насіння

Встановлено, що зі збільшенням дозування добавки помітних змін зазнавав колір м'якуша та вид виробу на розрізі, а саме спостерігалось ущільнення м'якуша, формування неоднорідної пористості.

Визначали фізико-хімічні показники якості капкейків, а саме питомий об'єм, пористість. Дані графічно наведено на рис.3.

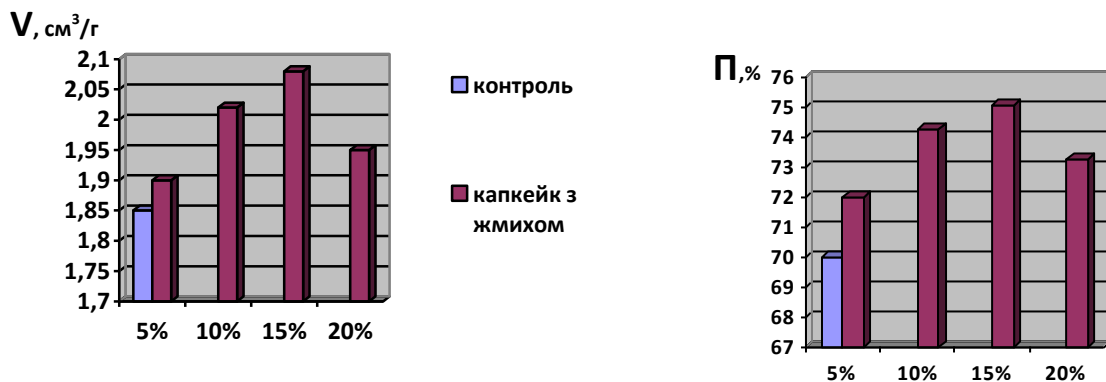


Рис. 3- Питомий об'єм та пористість капкейків

За результатами проведених досліджень встановлено, що максимальний питомий об'єм та пористість мають вироби з кількістю 15% жмиху гарбузового насіння. Порівняно з контрольним зразком питомий об'єм збільшився на 12% та пористість збільшились на 7%. Масова частка вологи контрольного та дослідних зразків становила  $25 \pm 0,5\%$ .



Харчову цінність капкейків оцінювали за розрахунком хімічного складу виробів (контрольного зразка та капкейку з додаванням 15% жмиху з гарбузового насіння) та забезпечення добової потреби в основних речовинах при вживанні 100 г цих виробів (для жінок віком 18-29 років, 1 групи інтенсивності праці). Результати розрахунків представлені в табл.5. Вміст основних харчових речовин, мінеральних елементів розраховували на підставі середніх довідкових даних хімічного складу сировини [7].

Таблиця 5 – Харчова цінність та забезпечення добової потреби в основних речовинах при споживанні 100 г виробів

Складові	Хімічний склад 100г капкейків		Покриття добової потреби при споживанні 100г капкейків, %	
	Контроль	з 15% жмиху з гарбузового насіння	Контроль	з 15% жмиху з гарбузового насіння
Білки, г	5,4	6,1	6,9	7,8
Жири, г	18,3	18,7	20,8	21,5
Вуглеводи, г	35,2	38,9	10,9	12,5
Мінеральні речовини, мг:				
Кальцій	41,6	80,8	3,8	7,3
Магній	25,7	49,7	7,7	14,2
Фосфор	93,6	133,9	7,8	11,2
Залізо	3,3	3,4	18,3	18,9
Енергетична цінність, ккал				
	327,1	348,3	22,5	24

На основі проведених розрахунків встановлено, що внаслідок заміни 15% пшеничного борошна на жмих з гарбузового насіння вміст білків у капкейку збільшується на 13,1 %, жиру на 2,2%, вуглеводів на 10,1%. Необхідно відмітити підвищення вмісту мінеральних речовин у капкейках збагачених жмихом з гарбузового насіння. Так кількість кальцію та магнію зростає майже в 2 рази, фосфору на 43,6%, заліза на 3,2%.

При споживанні 100 г капкейку, збагаченого 15% жмиху з гарбузового насіння добова потреба в білках покривається на 7,8 % , жирах – на 21,5%, вуглеводах, які представлені переважно харчовими волокнами – на 12,5%.

Отже, на основі проведених досліджень доведено доцільність використання нової нетрадиційної сировини ( жмиху з гарбузового насіння ) в технології борошняних кондитерських виробів на прикладі капкейку, з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності.

#### Список використаної літератури

1. Физиологическое и технологическое аспекты применени пищевых волокон /Л.Г. Ипанова, А.А. Кочеткова, О. Г. Шубина и др.// Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. - 2004 -№ 1. - с. - 14-16.
2. Донская Г.А., Масик А. М. Пищевые волокна - стимуляторы роста полезной микрофлоры организма человека //Пищевые индигриенты:сырье и добавки - 2004 - №1. - С.21
3. Нові технології хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів спеціального призначення / Г. М. Лисюк, С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук // Наукові праці, випуск 36.
4. Дробот В., Суха. Н. «У хліба з гарбузовим порошком більший об'єм та пористість» //Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, -2007
5. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарской промышленности. К.:Урожай, 1988.-152 с
6. Т. Лебеденко, С. Решта, Н. Ружицька. Вивчення впливу рослинних добавок на хід технологічного процесу та якість хлібобулочних виробів. / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України . 2009 - № 12, с. 21-24.
7. Химический состав пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина - М.: Агропромиздат, 2002,- 348 с.