

6. Арсеньєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами : дис. ... доктора техн. наук : 05.18.01 / Арсеньєва Лариса Юріївна. – К., 2007. – 325 с.
7. Пищевая химия / Под ред. А. П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
8. Як поводиться композиційна суміш з пшеничного, гречаного, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок при випіканні хліба / В. Моргун, Д. Жигунов, О. Крошко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 7. – С. 22–23.

УДК 664.681.2

## ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКІВ КАЛИНИ, ГОРОБИНИ ТА ОБЛІПИХИ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Мирошник Ю.А., аспірант, Медвідь І.М., студентка,  
Шидловська О.Б., канд. техн. наук, доцент, Доценко В.Ф., д-р техн. наук, професор  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*У статті розглянуто доцільність використання порошків калини, горобини та обліпихи як біологічно активної добавки в технології бісквітного напівфабрикату для підвищення харчової цінності продукції. Встановлено вплив плодових порошків на фізико-хімічні (вологість, пористість, кислотність, унікання, коефіцієнт підйому, стискуваність, крихкуватість та рівень замакування) і органолептичні показники.*

*The article shows the possibility of using the powders of snowball, rowan and buckthorn as biologically active supplements for the production of biscuit semi-finished products to improve the nutritional value of the production. The influence of fruit powders on the physical and chemical properties such as moisture content, crumb grain, acidity, baking loss, index of flow-up, squeezing, harsh, solubility and organoleptic properties has been determined.*

Ключові слова: бісквітний напівфабрикат, бісквітні вироби, плодові порошки, калина, горобина, обліпиха.

Оцінка якісної складової харчування більшої частини населення свідчить про те, що споживання найбільш цінних біологічно активних продуктів харчування за останні 10-15 років знизилося майже на 50 %. За даними медичних обстежень тільки 20 % населення можна вважати умовно здоровими; 40 % – в результаті харчових дефіцитів знаходиться в стані малоадаптації; 20 % – в граничному стані між хворобою та здоров'ям. Таким чином, більше половини населення потребує значного корегування харчування із-за змінених умов праці та побуту (гіподинамія і екологія) [1].

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є створення продуктів оздоровчого харчування. Розроблення та впровадження у виробництво борошняних кондитерських виробів функціонального призначення є актуальним завданням науковців та працівників харчової промисловості. Це обумовлено тим, що у багатьох випадках значна кількість сучасних сировинних інгредієнтів і, відповідно, харчових продуктів внаслідок рафінування, консервування, перекристалізації та інших технологічних заходів позбавлена багатьох біологічно активних речовин. Для підвищення корисності виробів, надання їм оздоровчих властивостей потрібно збагачувати харчові продукти незамінними (есенціальними) нутрієнтами [2].

Значну питому вагу серед борошняних кондитерських виробів займає продукція з бісквітного тіста. Збільшення об'єму виробництва і споживання бісквітних виробів за останні роки свідчить про те, що ця група виробів набуває все більшої популярності і займає важливе місце в структурі харчування населення України. Така тенденція дає можливість розглядати їх як перспективний носій для збагачення раціону харчування людини дефіцитними харчовими речовинами, створювати на їхній основі вироби з традиційними споживчими характеристиками і відповідні сучасним положенням науки про здорове харчування [3].

Перспективною сировиною для збагачення бісквітних виробів є плодові порошки, а саме: порошки калини, горобини та обліпихи, оскільки свіжа плодова продукція є сезонним продуктом і не забезпечує регулярного надходження біологічно активних речовин у раціон харчування населення. При сушінні із рослинних об'єктів видаляється волога, концентрація речовин у клітинному соку і його осмотичний тиск збільшуються, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів. За хімічним складом сушені ягоди являють собою концентровані і висококалорійні продукти харчування, багаті вуглеводами, пектиновими і мінеральними речовинами, вітамінами та органічними кислотами [1].

Плодові порошки калини, горобини та обліпихи характеризуються високим вмістом біоантиоксидантів, до яких належать  $\beta$ -каротин, вітаміни Р, Е та аскорбінова кислота. Антиоксиданти є ефективним захистом від руйнівної сили вільних радикалів, які накопичуються в організмі людини, є однією з головних причин патологічних процесів, що спричиняють передчасне старіння і розвиток багатьох захворювань. Організм людини не здатний синтезувати антиоксиданти, тому ці речовини повинні надходити з продуктами харчування. Також, за рахунок вмісту в готових бісквітних напівфабрикатах плодкових порошків калини, горобини та обліпихи їхній хімічний склад збагатиться найважливішими макро- (К, Na, Ca, Mg, P) та мікроелементами (Fe, B, Se, Mn, Cu, Cr та ін.), незамінними амінокислотами та харчовими волокнами [4, 5].

Мета роботи – вивчення доцільності і технологічної можливості використання подрібнених до порошкоподібного стану ягід калини звичайної, обліпихи крушиновидної та горобини звичайної в технології бісквітного напівфабрикату.

Об'єктом дослідження обрано масляний бісквіт на основі рецептури бісквіту «Прага» [6] із використанням порошків калини, горобини та обліпихи. Дослідженню підлягали зразки бісквітного напівфабрикату з додаванням плодкових порошків у кількості 3, 6 та 9 % до маси борошна.

Якість виробів визначали за фізико-хімічними (вологість, пористість, кислотність, упікання, коефіцієнт підйому, стискуваність, крихкуватість та рівень намакання) і органолептичними показниками. Вологість виробів визначали методом висушування до постійної маси; пористість – на приборі Журавльова; кислотність – титруванням за відомою методикою; крихкуватість – за відношенням маси крихти, що утворилася внаслідок тертя двох шматків, до маси наважки бісквіту; упікання за різницею у масі тістової заготовки до і після випікання, стискуваність досліджували на пенетрометрі. Коефіцієнт підйому виробів визначали за відношенням висоти готового виробу до висоти тістової заготовки за умов розливання тіста однакової маси до ідентичних форм. У ході випічки досліджували кінетику підйому бісквітного тіста у процесі випікання за допомогою градуйованої лінійки. Під час визначення якості випечених виробів з додаванням порошків калини, горобини та обліпихи температура і тривалість випікання були фіксованими величинами і дорівнювали відповідно 220 °C і 40 хв.

Тісто готували холодним способом без підігріву меланжу. Порошки калини, горобини та обліпихи попередньо вводили в масляний напівфабрикат [7].

Результати впливу порошків калини, горобини та обліпихи на кислотність, вологість, пористість, та упікання представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості бісквітного напівфабрикату

Показник	Контроль (без до- бавок)	Бісквітний напівфа- брикат із порошком калини, % до маси борошна			Бісквітний напівфаб- рикат із порошком горобини, % до маси борошна			Бісквітний напівфа- брикат із порош- ком обліпихи, % до маси борошна		
		3	6	9	3	6	9	3	6	9
Вологість, %	37,4	37,5	37,6	38,0	37,6	38,6	38,9	37,5	37,6	38,2
Кислотність (титро- вана), град	0,6	0,9	1	1,2	1	1	1,2	0,8	0,8	1,2
Упікання, %	9,9	9,8	9,6	9,4	9,7	9,5	9,3	9,0	8,6	8,2
Пористість, %	69,1	70,2	68,2	66,4	70,0	67,9	66,3	69,5	68,0	66,1

Результати досліджень показали, що вологість бісквітних напівфабрикатів зростає на 0,3-3,2 % зі збільшенням дозування плодкових порошків. Це можна пояснити значним вмістом у ягодах калини, горобини та обліпихи пектинових речовин, які здатні зв'язувати більшу кількість вологи і перешкоджати її випаровуванню.

При додаванні в тісто плодкових порошків підвищується кислотність готових виробів, але вона знаходиться в межах вимог до борошняних кондитерських виробів із борошна пшеничного вищого сорту.

У ході випічки із бісквітного тіста відбувається видалення вологи, що обумовлює втрату маси виробу, яка характеризується упіканням. Упікання – важливий технологічний показник, що визначає вихід готових виробів. Додавання порошків калини, горобини та обліпихи сприяє зниженню величини упікання відповідно на 0,1-0,5 %, 0,2-0,6 % та 0,9-1,7 %. Це, очевидно, пов'язано з властивістю порошків утримувати додаткову вологу в продукті. Такі складові порошків, як пектин, клітковина мають більш високу енергію зв'язку вологи, ніж крохмаль борошна. Отже, за рахунок додавання порошків калини, горобини та обліпихи до бісквітних напівфабрикатів уповільнюється процес вологовіддачі і це забезпечує зменшення упікання виробів.

Аналізуючи якість готових бісквітних напівфабрикатів, особливу увагу приділено пористості виробів, яка впливає на органолептичні, структурно-механічні та технологічні показники якості бісквіту. Показник загальної пористості ми розглядали як кількісну характеристику пишності виробів, оскільки збільшення цього показника свідчить про те, що зростає об'єм виробів і знижується їхня твердість. При додаванні 3 % плодкових порошків пористість готових бісквітних напівфабрикатів незначно підвищується на 0,5-1,6 %. Зі збільшенням дозування порошків калини, горобини та обліпихи пористість відповідно знижується на 1,3-3,9 %, 1,7-4 %, 1,6-4,3 %. Це можна пояснити більшою дисперсністю плодкових порошків, ніж пшеничного борошна. З огляду на отримані дані, бажаним дозуванням порошків калини, горобини та обліпихи має бути 3 % до маси борошна. Однак дане дозування не забезпечить бажаного підвищення біологічної цінності виробів. Принципами збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами передбачений рівень збагачення до забезпечення 20...50 % добової потреби в мікронутрієнті у разі звичайного вживання продукту, що збагачується. Тому, з метою підвищення якості готових виробів та їхньої біологічної цінності, доцільно запропонувати використання ПАР.

В Україні виробником харчових ПАР є науково-виробниче підприємство «Електрогазхім». Для кондитерських виробів, а саме для виробів із бісквітного тіста, «Електрогазхім» пропонує використовувати паступоліпшувач «Естер М 03». Даний поліпшувач складається із суміші емульгаторів і стабілізаторів. Додавання «Естер М 03» сприяє оптимальному розподілу всіх інгредієнтів рецептури, що призводить до однорідності структури бісквітного тіста. Стабілізація бульбашок повітря сприяє максимально можливій аерації бісквітної маси, що дозволяє отримати вироби з великим обсягом і рівномірною дрібнопористою структурою.

У табл. 2 наведено результати досліджень впливу плодкових порошків калини, горобини та обліпихи у кількості 6 % до маси борошна з додавання поліпшувача «Естер М 03» на пористість, загальну деформацію м'якушки та висоту бісквітів.

**Таблиця 2 – Показники якості бісквітного напівфабрикату з додавання «Естер М 03»**

Показник	Контроль (без добавок)	Бісквітний напівфабрикат із порошком калини 6 % до маси борошна + «Естер М 03»	Бісквітний напівфабрикат із порошком горобини 6 % до маси борошна + «Естер М 03»	Бісквітний напівфабрикат із порошком обліпихи 6 % до маси борошна + «Естер М 03»
Пористість, %	69,1	72,4	72,0	72,2
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,47	2,68	2,54	2,59
Коефіцієнт підйому, од	1,83	2,00	1,88	1,94
Висота в ході випічки, мм				
через 0 хв випічки	300	300	300	300
через 40 хв випічки	550	600	565	581
Загальна деформація м'якуша, од. пен.				
через 1 год	75	134	172	86
через 24 год	70	129	167	81
через 48 год	50	109	147	61
через 72 год	35	94	132	46

Важливим показником, що характеризує якість бісквіта, є коефіцієнт ступеня підйому тіста під час випікання. Отримані результати показують, що з додаванням порошку калини коефіцієнт підйому збільшується на 9,3 %, горобини – 2,7 %, обліпихи – 6 %.

Бісквітний напівфабрикат після випічки вистоюють 8-10 год при температурі 15-20 °С для формування пористої стійкої структури. Для вивчення консистенції бісквітних напівфабрикатів у процесі вистоювання оцінювали стискуваність м'якушки за ступенем деформації під дією стандартизованого навантаження за допомогою пенетрометра. Аналіз представлених залежностей показав, що з додаванням плодкових порошків загальна деформація м'якушки збільшується через 24 год: з порошком калини – на 64 од. приладу, з порошком горобини – на 97 од. приладу, з порошком обліпихи – на 11 од. приладу. З огляду на отримані дані можна стверджувати, що бісквітні напівфабрикати з плодковими порошками та ПАР «Естер М 03» матимуть подовжений термін зберігання їхньої свіжості.

Крім фізико-хімічних показників якості, важливими споживчими властивостями продукту є органолептичні. Дослідження органолептичних показників якості свідчать про те, що бісквітні напівфабрикати з добавками відрізнялися від контрольного зразка за станом скоринки, зокрема при збільшенні дозування плодкових порошків до 9 % до маси борошна вона стає шорсткуватою та на поверхні з'являються надри-

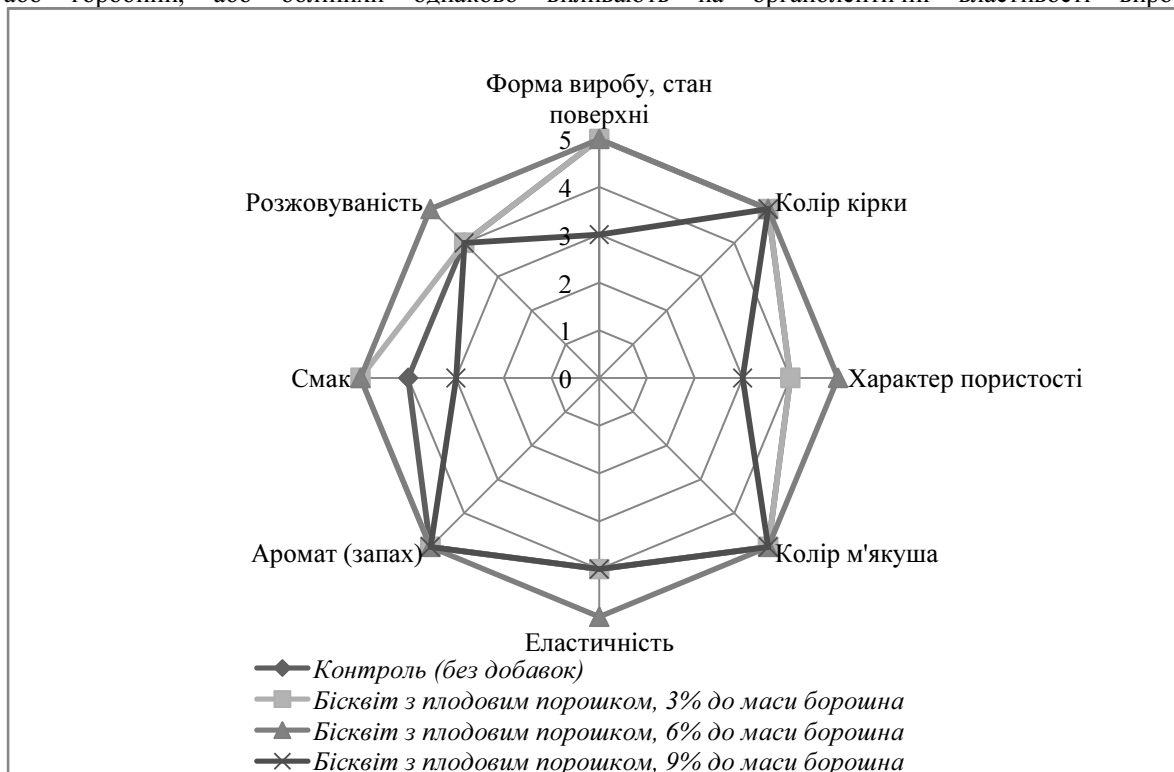
ви. За результатами дегустації встановлено, що запах та смак готових виробів не погіршується і відчувається приємний присмак порошку калини або горобини, або обліпихи. У разі збільшення дозування до 9 % до маси борошна присмак доданих порошоків стає надмірним. Також бісквіти мають більш рівномірну, тонкостінну, еластичну м'якушку, порівняно з контрольним зразком, але при збільшенні дозування порошоків до 9 % до маси борошна м'якушка стає нерівномірною, пори її значно варіюють за розмірами.

Для більш повної характеристики органолептичних показників досліджуваних зразків за рівнем якості, з урахування коефіцієнту вагомості, їхня підсумкова оцінка представлена у вигляді табл. 3.

**Таблиця 3 – Результати органолептичної оцінки бісквітних напівфабрикатів, бал**

Показник	Коефіцієнт вагомості	Контроль (без добавок)	Бісквіт з ПАР та порошком горобини, % до маси борошна			Бісквіт з ПАР та порошком горобини, % до маси борошна			Бісквіт з ПАР та порошком обліпихи, % до маси борошна		
			3	6	9	3	6	9	3	6	9
Зовнішній вигляд:											
форма виробу, стан поверхні	0,5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3
колір кірки	0,3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Стан м'якуша:											
характер пористості	0,4	4	4	5	3	4	5	3	4	5	3
колір м'якушки	0,3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
еластичність	0,5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
Аромат (запах)	0,8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Смак	0,8	4	5	5	3	5	5	3	5	5	3
Розжовуваність	0,4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
Загальна кількість балів		36	37	40	32	37	40	32	37	40	32

За результатами органолептичної оцінки бісквітних напівфабрикатів із додаванням плодових порошоків складена загальна профілограма за 5-бальною оцінковою шкалою (рис. 1), оскільки порошки калини, або горобини, або обліпихи однаково впливають на органолептичні властивості виробів.



**Рис. 1 – Профілограма органолептичних показників бісквітних напівфабрикатів**

Проаналізувавши органолептичні показники якості готових бісквітних напівфабрикатів визначили, що найбільш раціональним є внесення добавки плодкових порошків у кількості 6 % до маси борошна в присутності ПАР. У цьому випадку дослідні зразки мають покращені споживчі властивості, в тому числі фізико-хімічні показники знаходяться в межах, регламентованих нормативними документами.

#### Висновки

Таким чином, на основі аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників якості бісквітного напівфабрикату з різним вмістом порошку калини або горобини, або обліпихи, можна надати рекомендації щодо доцільності використання в технології масляного бісквіту цих добавок у кількості 6 % до маси борошна за наявності ПАР.

#### Література

1. Плотникова Т.В. Плодово-ягодные порошки в мучных изделиях / Т.В. Плотникова, Е.В. Тяпкина // Продукты&Ингредиенты. – 2006. – №2. – С. 20-21.
2. Дорохович В.В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення / В.В. Дорохович // Продукты&Ингредиенты. – 2013. – № 8. – С. 22-23.
3. Иоргачева Е.Г. Влияние мучных композитных смесей на показатели качества бисквитных полуфабрикатов / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е. Котузаки, Н. Кожокаръ // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – № 3. – С. 17-21.
4. Оболкина В.И. Рябина в кондитерских изделиях / В.И. Оболкина, И.И. Сивный // Продукты&Ингредиенты. – 2011. – № 11. – С. 30-31.
5. Яковлева Т.П. Пищевая и биологическая ценность плодов обліпихи / Т.П. Яковлева, Е.Ю. Филимонова // Пищевая промышленность. – 2011. – № 2. – С. 11-13.
6. Павлов А.В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1982. – 720 с.
7. Мирошник Ю.А. Масляний напівфабрикат для борошняних кондитерських виробів / Ю.А. Мирошник, А.В. Гавриш, В.Ф. Доценко // Наукові праці ОНАХТ. – 2013. – Вип. 44, Т. 1. – С. 170-175.

УДК 641.8:641.57

## ВИКОРИСТАННЯ ФІТОПОРОШКУ З КОРИННЯ ГОРЦЯ ЗМІЙНОГО У ТЕХНОЛОГІЯХ ПРЯНИЧНИХ ВИРОБІВ

Ярошенко Н.Ю., аспірантка

Київський національний торговельно-економічний університет

*У статті розглядається можливість використання та розроблення технології виробів підвищеної харчової цінності фітопорошку з коріння горця змійного, як джерела функціональних інгредієнтів у рецептурах пряничного тіста.*

*This paper deals with possibility of using and development of technology products increased the nutritional value powders of plants from the roots of polygonum snake as a source of functional ingredients in recipes the gingerbread dough.*

Ключові слова: біологічно активні речовини, борошняні кондитерські вироби, антиоксиданти, флавоноїди, катехіни, корінь горця змійного, харчові волокна.

Недостатність у раціоні харчування населення України біологічно активних речовин достатньою мірою є однією з основних причин ослаблення імунної системи і зменшення тривалості життя людини.

Рослинна біологічно активна сировина підвищує поживні та лікувальні властивості їжі, а регулярне споживання таких продуктів знижує негативні наслідки несприятливих факторів як зовнішнього, так і внутрішнього середовища. Розвивається виробництво кондитерських виробів спеціального призначення, які у своїй сукупності пом'якшують дію техногенних факторів та забезпечують організм людини необхідною добовою нормою життєво важливих компонентів. Внесення в борошняні кондитерські вироби біодобавок з рослинної сировини дозволило створити вироби з направленим лікувальним ефектом. Їх рекомендують вживати і як адаптогенні продукти для підвищення працездатності і стійкості організму до стресових впливів [6, 7, 8, 9].

Потрібно збагачувати їжу аліментарними геропротекторами. Геропротекторами називають хімічні речовини, здатні гальмувати розвиток вікозалежної патології, стримувати процеси передчасного старін-