



## Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–268X print  
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet9015  
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 664.68

### Microscopic studies new sponge semi-finished cake

M.I. Fil<sup>1</sup>, T.O. Koropetska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lviv National Ivan Franko University, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Khmelnysky Trade and Economic Institute, Khmelnytsky, Ukraine

#### Article info

Received 19.09.2018

Received in revised form  
18.10.2018

Accepted 19.10.2018

Lviv Ivan Franko National  
University, Lviv, University Str., 1,  
79000, Ukraine.  
Tel.: +38-098-435-88-07  
E-mail: merifil.ua@gmail.com

Khmelnysky Trade and Economic  
Institute, Kam'yanetska Str., 3,  
Khmelnysky, 29000, Ukraine.

**Fil, M.I., & Koropetska, T.O. (2018). Microscopic studies new sponge semi-finished cake. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(90), 75–78. doi: 10.32718/nvlvet9015**

The widespread introduction of non-traditional and local types of raw materials and the development of new types of products on their basis should be combined with the scientific substantiation of the composition and technology, which ensures the production of high-quality products, strengthening the control of biological and nutritional value, and the safety of new types of confectionery. One of the most important tasks faced by the confectionery industry is the development of new products in order to improve the structure of the range, save on scarce raw materials, reduce sugar content; creation of dietetic products, with a long shelf life. The use of raw materials of local and non-traditional species can contribute to solving this problem. The main source of vitamins, easily digestible carbohydrates, enzymes, fiber, pectin and minerals is fresh fruits and vegetables. Flour confectionery products, due to the high content of carbohydrates, fats and proteins, are high-calorie, well-digestible products with a pleasant taste and attractive appearance. Out of all the flour semi-finished products, the sponge cake is the bloated and softer. A well-baked cake is handy for processing; it has a smooth, thin crust; porous, elastic structure of the pulp – during compression is easily compressed, after removal of effort restores the old form. In the production of many foods, supplements that regulate the consistency and form the texture of food products are used. The structure of the sponge cake product is formed, mainly, at the stage of paste formation. The sponge cake is a poorly structured system with saturated air. The quality of the semi-finished product, above all, will depend on the quality of the resulting dough, which is substantially affected by the raw material. We have developed a recipe for a sponge dough, semi-finished product containing a pumpkin powder containing a significant amount of pectins, fiber, etc. In the structure of a sponge semi-finished product with pumpkin powder, thanks to the contents of polycarids, which are merged with proteins bridges are formed. Osmotic swelling occurs as a result of the diffusion of water molecules inside the protein molecule, causing swelling of proteins. Microscopy of the structure of the biscuit semi-finished product was investigated in Slovakia (SPU).

**Key words:** biscuit semi-finished product, microscopy, porosity, amino acid composition, pumpkin powder.

### Мікроскопічні дослідження нового бісквітного напівфабрикату

M.I. Філь<sup>1</sup>, Т.О. Коропецька<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Хмельницький торговельно-економічний інститут, м. Хмельницький, Україна

Широкі впровадження нетрадиційних і місцевих видів сировини та розробка на їх основі нових видів виробів повинні поєднуватись з науковою обґрунтованістю складу й технології, що забезпечує випуск високоякісних продуктів, посиленню контролю біологічної і харчової цінності та безпечності нових видів кондитерських виробів. Одним із найважливіших завдань, що стоять перед кондитерською промисловістю, є розробка нових виробів з метою вдосконалення структури асортименту, економії дефіцитної сировини, зниження цукристості; створення продукції дієтичного призначення, з тривалим терміном зберігання. Вирішенню цієї проблеми може сприяти використання сировини місцевих і нетрадиційних видів. Основним джерелом вітамінів, легкозасвоюваних вуглеводів, ферментів, клітковини, пектинових та мінеральних речовин є свіжі фрукти і овочі. Борошняні кондитерські вироби завдяки високому вмісту вуглеводів, жирів і білків є висококалорійними, добре засвоюваними продуктами з приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом. З усіх борошняних напівфабрикатів бісквіт є найпухкішим і м'якшим. Добре випечений бісквіт

зручний для обробки, він має гладку тонку верхню скоринку; пористу, еластичну структуру м'якушу – під час натискання легко стискається, після зняття зусилля відновлює колишню форму. У виробництві багатьох продуктів харчування використовують добавки, що регулюють консистенцію і формують текстуру харчових виробів. Структура бісквітного виробу формується, головним чином, на стадії тістоутворення. Бісквітне тісто є слабоструктурованою системою, насиченою повітрям. Якість готового виробу, передусім, буде залежати від якості отриманого тіста, на яке істотно впливає використана сировина. Нами розроблена рецептура бісквітного напівфабрикату з вмістом гарбузового порошку, що містить значну кількість пектинів, клітковини та ін. У структурі бісквітного напівфабрикату з гарбузовим порошком, завдяки вмісту поліцукридів, що об'єднуються з білками, утворюються містки. Осмотичне набухання відбувається в результаті дифузії молекул води всередину молекули білка, викликаючи при цьому набухання білків. Мікроскопію структури бісквітного напівфабрикату досліджували у Словаччині (SPU).

**Ключові слова:** бісквітний напівфабрикат, мікроскопія, пористість, амінокислотний склад, гарбузовий порошок.

## Вступ

У виробництві бісквітного напівфабрикату актуальним є підвищення харчової й біологічної цінності, поліпшення смаку, аромату і кольору готового виробу (Fil and Syrokhman, 2008; Fil and Mikhailyuk, 2017).

Асортимент борошняних кондитерських виробів дуже широкий. Саме тому актуальною проблемою є розробка нових видів поліпшеного складу з використанням харчових добавок на основі натуральної рослинної сировини, які дозволяють зменшити частку легкозасвоюваних вуглеводів і відповідно знизити енергетичну цінність, підвищити харчову та біологічну цінність нових виробів (Fil and Koropetska, 2018).

Одним із найважливіших завдань, що стоять перед кондитерською промисловістю, є розробка нових виробів з метою вдосконалення структури асортименту, економії дефіцитної сировини, зниження цукристості; створення продукції дієтичного призначення з тривалим терміном зберігання. Вирішенню цієї проблеми може сприяти використання сировини місцевих і нетрадиційних видів.

У бісквітному виробництві актуальним є підвищення харчової й біологічної цінності, поліпшення смаку, аромату і кольору готового виробу. Тому ми поставили перед собою мету дослідження споживних властивостей традиційних бісквітних напівфабрикатів і пошуки шляхів поліпшення їхнього складу.

Одним із напрямів розв'язання цього завдання можна вважати включення до рецептурного складу бісквітів гарбузового порошку в кількості 5, 10, 15%.

## Матеріал та методи досліджень

Дослідження відбувалось мікроскопічним та органолептичним методом нових зразків бісквітного напівфабрикату.

Структуру бісквітного напівфабрикату досліджували у Словаччині (SPU) на макроскопі Zeizz, PEMMA-102 (SELMI), Mag 13,8; Fieed 15,0 mm; +1,24, 13,8; 15,0 mm; +1,19 mm, 21,5; 9,8 mm; -0,05 mm, 27,0; 7,7 mm; +0,57 с mm.

## Результати та їх обговорення

До складу нового бісквітного напівфабрикату входять білки яєць і пшеничне борошно, а відмінним є гарбузовий порошок.

Гарбузові порошки можна вважати своєрідними натуральними концентратами пектинових речовин, каротину, вітамінів, мінеральних речовин.

Порошок гарбуза містить вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, РР, а також флавоноїди, цинк і клітковину. Наявність цих сполук сприяє нормалізації обміну речовин і підсилює противиразкову й антисклеротичну дію. За рахунок зниження запальних процесів і прискорення регенерації тканин відновлюються функції печінки, слизової оболонки шлунково-кишкового тракту, жовчних шляхів, шкіри.

У Великобританії гарбузовий порошок використовують як функціональний інгредієнт для виготовлення короваю.

Внесення пектиновмісних порошоків до рецептури борошняних кондитерських виробів поліпшує еластичність і формування тіста, а вологоутримуюча властивість порошку дає змогу довше зберігати свіжість виробів. Також на 4–5% збільшується вихід готових виробів, заощаджуються витрати пшеничного борошна.

Вітамінна активність фруктових і овочевих порошоків зберігається значно довше і становить 70 ... 80% вихідної сировини.

Часткова заміна пшеничного борошна на сировину з насіння інших культур, зокрема олійних, дозволяє підвищити якість та харчову цінність продукції.

Рослинні добавки виявилися максимально ефективними при виготовленні тіста опарним способом. Цей спосіб тістоприготування забезпечує найбільш високу якість виробів, оскільки внесення добавок на стадії активації дріжджів прискорює розмноження дріжджових клітин за рахунок збагачення живильного середовища вітамінами, біофлавоноїдами, органічними кислотами, амінокислотами, мінеральними речовинами та іншими сполуками, які беруть участь у біосинтезі складових компонентів клітинної речовини дріжджів, а використання під час замішування тіста залишкової кількості порошку у вигляді суспензії забезпечує кращу взаємодію набряку полісахаридів добавок з крохмалем і білкових речовин борошна.

Розроблено технологію фруктових і овочевих інстант-порошків, призначених для використання як відновлених соків і пюре, а також компонентних добавок у кондитерські, м'ясні та молочні продукти, в тому числі й для дитячого харчування.

На рис. 1 і 2 наведені відмінні ознаки мікроскопії традиційного і бісквітного напівфабрикату з гарбузовим порошком.

Під час нагрівання білка в результаті денатурації, збільшується гнучкість поліпептидного ланцюга і зростає число позитивно заряджених груп білка, які взаємодіють з аніонними групами поліцукриду.

Термічна денатурація білка, зв'язаного у білок-поліцукридний комплекс, підвищує стабільність структури, яка перестає розпадатися в процесі гельфільтрації при рН 6,0.

У структурі бісквітного напівфабрикату з гарбузовим порошком, завдяки вмісту поліцукридів, що об'єднуються з білками, утворюються містки.

Значення білків і поліцукридів визначається не тільки біологічною, а й високою структуроутворюючою функцією, оскільки вони здатні забезпечувати організацію просторової структури харчового середо-

вища, що визначає фізико-хімічні властивості продукту і його реологічні характеристики.

Для приготування бісквітного напівфабрикату використовують борошно, що містить не менше 28% слабкої або середньої клейковини. При замішуванні тіста частинки борошна починають поглинати воду і поступово набухають. Злипання набряклих частинок борошна в суцільну масу призводить до утворення тіста. Провідна роль в утворенні тіста з притаманними йому властивостями пружності, пластичності та в'язкості належить білковим речовинам борошна.

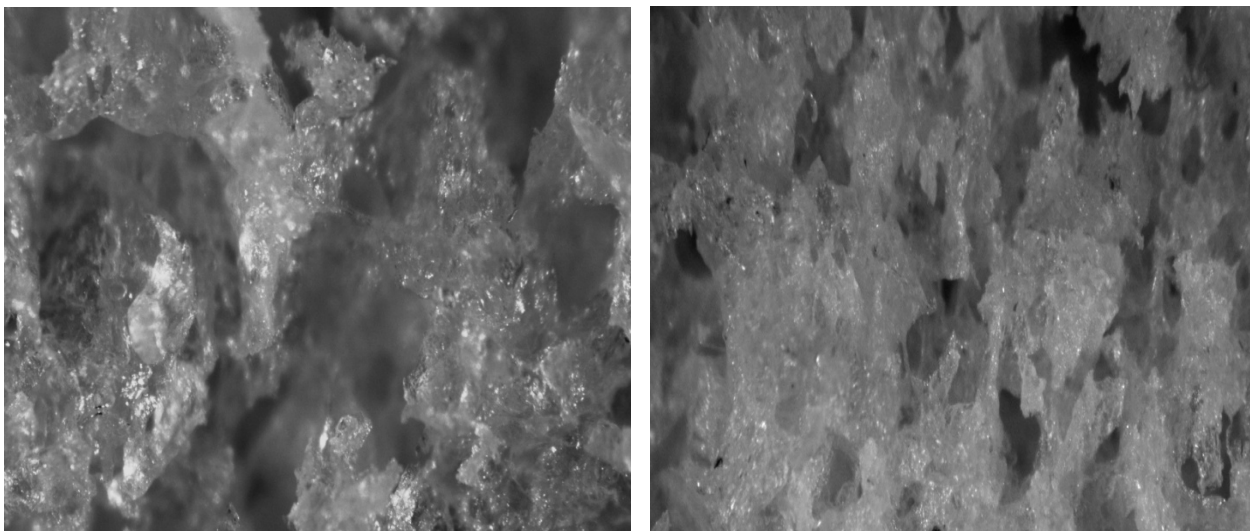


Рис. 1. Мікроскопія традиційного бісквітного напівфабрикату

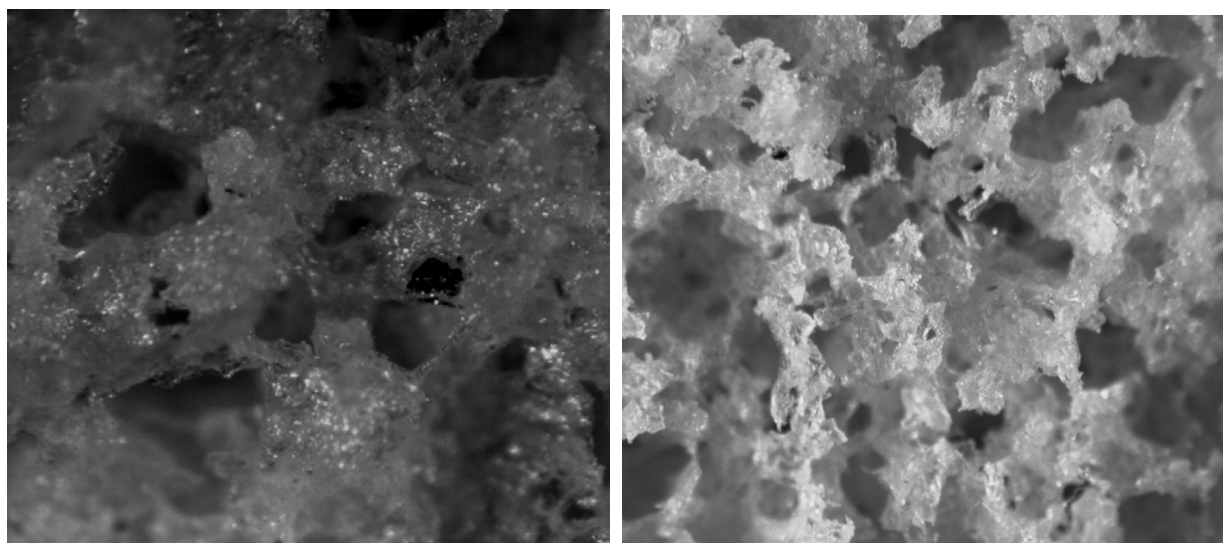


Рис. 2. Мікроскопія бісквітного напівфабрикату з вмістом гарбузового порошку

Нерозчинні у воді білкові речовини борошна, які утворюють клейковину (гліадін і глютенін), зв'язують у тісті воду не тільки адсорбційно (поверхнево), а й осмотично. Осмотичне набухання відбувається в результаті дифузії молекул води всередину молекули білка, викликаючи при цьому набухання білків.

Одним із основних видів сировини в бісквітах є також яєчні продукти. Відомо, що ліпше використовувати свіже яйце, ніж меланж і яєчний порошок.

Яєчний альбумін, завдяки своїм піноутворюючим властивостям під час замішування, розпушує тісто,

лецитин жовтка емульгує жири, передбачені рецептурою. В процесі випікання яєчний альбумін твердіє, надаючи виробам пружності, позитивно впливає на їх структуру. Яєчні продукти також надають виробам приємного смаку і кольору.

Для зниження рівня захворюваності необхідно розширити асортимент продуктів харчування зниженої енергетичної цінності, з високим вмістом біологічно цінних речовин, з використанням компонентів, здатних виводити з організму людини токсичні та радіоактивні речовини.

Використання натуральних структуроутворюючих добавок – білків, поліцукридів дасть можливість поліпшити органолептичні показники, підвищити біологічну цінність, знизити калорійність, збільшити термін зберігання, розробити асортимент функціональних кондитерських продуктів, призначених для масового використання, а також дієтичного харчування.

Тісто готують шляхом збивання, завдяки чому маса насичується пухирцями повітря і воно збільшується в об'ємі. Меланж і цукор-пісок збивають до стійкої піни, спочатку на малих обертах машини, а потім на великих – до 250–300 об./хв. Орієнтиром є збільшення об'єму в 2,5–3 рази. В отриману масу додають борошно, змішане з гарбузовим порошком, і замішують тісто не більше 15 с. Готове тісто формують і випікають.

За результатами проведених досліджень включення 2 і 20% гарбузового порошку до маси борошна недоцільне, оскільки не досягається бажаних результатів.

Бісквіт з додаванням 5, 10, 15% гарбузового порошку має більш рівномірний, тонкостінний, еластичний м'якуш, ніж з його включенням 2 і 20%. Зберігання бісквіту з добавкою гарбузового порошку підтвердило подовження збереження свіжості, завдяки комплексу складників. Бісквіт має легку пухку структуру, зручний для обробітку.

Бісквітний напівфабрикат повинен мати світло-коричневу, гладку, тонку поверхневу скоринку і пухку, пористу, еластичну структуру; колір м'якушу жовтий, вологість 17%.

Дегустаційна оцінка якості бісквітного напівфабрикату проводилась за 5-бальною шкалою у ЛКА на кафедрі товарознавства продовольчих товарів і на виробництві – ТзОВ “Монарх”. За результатами дегустаційної оцінки у ЛКА дослідні бісквітні напівфабрикати відповідали високим критеріям якості, що показано на рис. 3.

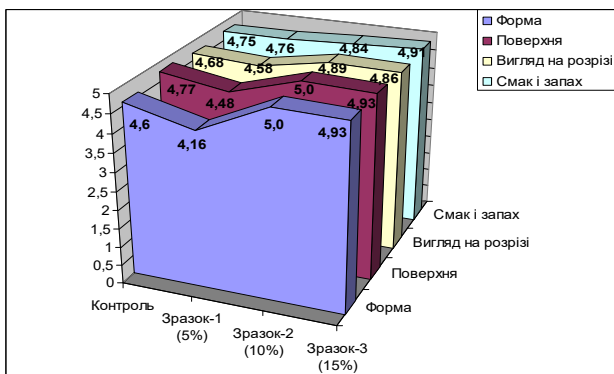


Рис. 3. Результати оцінки якості бісквітного н/ф у ЛКА, балів

Середньостатистична бальова оцінка бісквітного напівфабрикату з використанням 10% гарбузового порошку була найвищою і становила відповідно: 4,93 бала. Трохи нижчою вона була у бісквітного напівфабрикату з вмістом 15% гарбузового порошку – 4,9 бала, дані наведені на рис. 4.

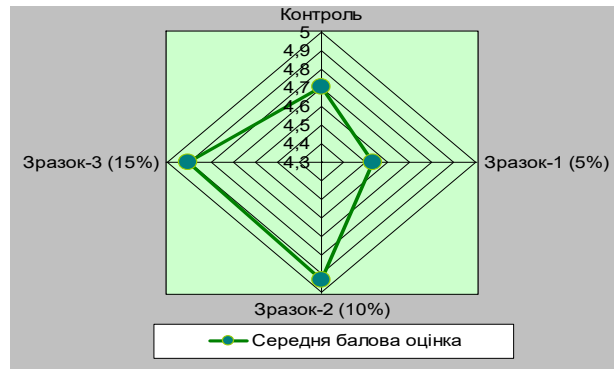


Рис. 4. Профілограма бісквітного напівфабрикату

Усі три напівфабрикати із заміною 5, 10 і 15% пшеничного борошна на гарбузовий порошок мали рівномірну пористість і товщину, не кришилися, були без закалу і слідів непромісу.

Оскільки експертами ЛКА і ТзОВ “Монарх” найвище оцінений бісквітний напівфабрикат з вмістом 10% гарбузового порошку, тому його було відібрано для подальшого дослідження.

### Висновки

Аналізуючи наведені дані, можна зробити висновок, що на основі природних інгредієнтів – білків і поліцукридів можна отримати композиційні структуроутворювачі, які характеризуються широким комплексом технологічних властивостей.

Додавання порошоків у рецептуру бісквітів сприяє отриманню виробів з гармонійними органолептичними властивостями та збільшеним терміном зберігання за оптимальних дозувань порошоків. Завдяки гарбузовому порошку новий бісквітний напівфабрикат має підвищену харчову цінність і функціональне призначення.

Споживання нових бісквітних напівфабрикатів дозволить підвищити надходження біологічно активних речовин в організм людини.

*Перспективи подальших досліджень.* У подальшому досліджується амінокислотний склад, харчова цінність бісквітного напівфабрикату, а також терміни зберігання виробів у різних термінах, режимах і в різних упаковках.

### References

- Fil, M.I., & Syrokhman, I.V. (2008). Deklaratsiinyi patent 1148411A Ukraina, MPK A21D 13/00. Spisib vyrobnytstva biskvitnoho napivfabrykatu. № 200804712; Zaiavl.11.04.2008 (in Ukrainian).
- Fil, M.I., & Koropetska, T.O. (2018). Innovative approach to the technologies of new biscuit roll. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20(85), 81–85. doi: 10.15421/nlvet8515.
- Fil, M.I., & Mikhailyuk, O.J. (2017). Innovative approach technologies fruit marmalade. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 19(75), 55–58. doi:10.15421/nlvet7511.