

УДК 664.95.094.941-027.332:547.962:9

## РОЗРОБКА КОМПОЗИЦІЇ БОРОШНЯНОГО КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ «ВУПІ ПАЙ»

Н. А. Дзюба, кандидат технічних наук, доцент\*, *E-mail: [adya282@rambler.ru](mailto:adya282@rambler.ru)*  
А. Р. Антонова, кандидат технічних наук, доцент\*\*, *E-mail: [abantonova@i.ua](mailto:abantonova@i.ua)*\*

О. В. Землякова, стар. інженер\*

\*Кафедра технології ресторанного і оздоровчого харчування

\*\*Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки

Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

**Анотація.** У статті за допомогою причинно-наслідкової діаграми Ісікава проаналізовано основні чинники, що формують якість борошняних кондитерських виробів. Питання збалансованості та біологічної повноцінності мафінів вирішено шляхом розробки багатокомпонентних рецептурних сумішей за допомогою табличного процесору OpenOffice Calc, що входить в пакет OpenOffice.org. Показано, що введення до рецептури мафіну глютину, отриманого шляхом гідролізу вторинної рибної колагенмістної сировини, сприяє підвищенню біологічної цінності готового продукту. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні характеристики розроблених продуктів, що підтверджують доцільність застосування запропонованої технології.

**Ключові слова:** діаграма Ісікава, глютин, борошняний кондитерський виріб, мафін, математичне моделювання.

## РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИИ МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ «ВУПИ ПАЙ»

Н. А. Дзюба, кандидат технических наук, доцент\*, *E-mail: [adya282@rambler.ru](mailto:adya282@rambler.ru)*  
А. Р. Антонова, кандидат технических наук, доцент\*\*, *E-mail: [abantonova@i.ua](mailto:abantonova@i.ua)*

Е. В. Землякова\* стар. инженер

\*Кафедра технологии ресторанного и оздоровительного питания

\*\*Кафедра информационных технологий и кибербезопасности

Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039

**Анотация.** В статье с помощью причинно-следственной диаграммы Исикава проанализированы основные факторы, формирующие качество мучных кондитерских изделий. Вопрос сбалансированности и биологической полноценности мафинов был решен путем разработки многокомпонентных рецептурных смесей с помощью табличного процессора OpenOffice Calc, который входит в пакет OpenOffice.org. Показано, что введение в рецептуру мафинов глютина, полученного путем гидролиза вторичного коллагенсодержащего рыбного сырья, способствует повышению биологической ценности готового продукта. Исследованы физико-химические и органолептические характеристики разработанных продуктов, подтверждающие целесообразность применения предложенной технологии.

**Ключевые слова:** диаграмма Исикава, глютин, мучное кондитерское изделие, мафин, математическое моделирование.



Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

### Вступ

Десятиліттями спостерігається активна антропогенна діяльність людства. У результаті відбувається глобальне забруднення життєво важливих ресурсів землі, в живі організми потрапляють чужорідні речовини – ксенобіотики (пестициди, солі важких металів, радіонукліди тощо). Глобальне забруднення докліля майже досягло критичного рівня у воді, повітрі, лікарських травах, натуральній їжі.

Науково-технічні засади виробництва продуктів для масового, дитячого, профілактичного, лікувального та спеціального харчування розроблені вченими на достатньому теоретичному та прикладному рівнях. Вченими запропоновані технології продуктів оздоровчого призначення з використанням нових структуроутворювачів, що володіють як технологічними, так і фізіологічними властивостями. Вони ма-

ють здатність утворювати належну структуру харчового продукту та видаляти з нього речовини, не рекомендовані за медичними показниками і підтримувати конкурентоспроможність виробника. На сьогоднішній конкуруючим фактором розвитку закладів ресторанного господарства (ЗРГ) є виробництво продукції оздоровчого та функціонального призначення.

### Постановка проблеми

В останні роки на світовому ринку нових технологій і харчових продуктів визначилась тенденція до збільшення кількості якісно нових продуктів, які призначені для профілактики різних захворювань, зміцнення захисних сил організму, зниження ризику впливу токсичних сполук і несприятливої екологічної дії. За допомогою спеціальної технологічної обробки й додаткового включення у рецептуру профілактичних добавок забезпечується поліпшення якості та ха-

рчової цінності страв і продуктів, а також надаються їм властивості спеціального та лікувально-профілактичного профілю.

Виробництво профілактичних продуктів потребує контролю якості впродовж усього процесу виготовлення. Якість продукції закладів ресторанного господарства формується ще на стадії її розробки й закладається в нормативну документацію. На стадії виробництва забезпечуються необхідні умови для збереження властивостей сировини, надання продукту бажаних технологічних та органолептичних властивостей.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомо, що стан білкового обміну в організмі людини у значній мірі залежить від нестачі або відсутності незамінних амінокислот. Функціонально-технологічні якості тваринних білків (водоутримувальна, емульгувальна здатність, термостійкість та інші) дозволяють використовувати їх за різними цільовими напрямками [1-2]. Застосування тваринних білків із колагенмісної сировини дозволяє збагатити продукти детоксикантами, а також значно покращити реологічні якості та консистенцію харчових продуктів. Для того щоб колаген засвоювався проводять його гідроліз [3]. Останнім часом інтерес до рибного колагену та його гідролізатів значно виріс [4-6]. Колаген – унікальний білок, який стимулює спонтанну агрегацію тромбоцитів та є ефективним гемостатиком, який легко утворює комплекси з біологічно активними речовинами [7-9]. Колагеновий препарат (глютин), завдяки притаманному йому комплексу фізико-хімічних властивостей, може бути використаний як універсальний функціональний компонент при виробництві харчової продукції [10].

У нормальних умовах колаген виробляється організмом в достатній кількості для підтримки його функцій. Однак, трапляється й так, що в результаті порушення синтезу колагену, його вміст у тканинах знижується значно нижче норми. Результатом може стати виникнення і розвиток таких спадкових захворювань, як: дерматоспорахсис, латірізм, що виражається в характерній м'якості суглобів і є основною причиною вивихів, синдром Елерса-Данлоса, що виражається в 14 різних проявах, вроджений остеогенез, який ще називають хворобою скляної людини, вроджений рахіт, вроджена ламкість кісток, хвороба Марфана. У зв'язку з цим дуже важливо дбати про вміст колагену в тканинах і всіляко полегшувати організму своєчасного його синтезу в таких кількостях, які б були достатні для нормальної життєдіяльності.

Природний синтез колагену останнім часом дуже бурхливо обговорюється і на цій хвилі великою популярністю стали користуватися штучно створені препарати, що сприяють активізації вироблення колагену - так звані гідролізати колагену. Це джерело амінокислот – головних каталізаторів синтезу колагену, хімічний склад колагенового препарату, виділеного з

вторинної колагенмісної сировини досліджували раніше в [10-11].

У більшості випадків гідролізати колагену містять екстракти частково перероблених суглобових тканин ссавців, птахів, риб або морських тварин. Численні експертизи показують, що дані речовини не здатні повністю задовольнити потреби організму в амінокислотах і значить, не сприяють активному синтезу колагену в необхідних об'ємах. Штучно створені препарати не тільки не здатні принести людині користь, але й можуть завдати шкоди. До того ж існує більш простий спосіб його поповнення - продукти харчування, що містять колаген або його гідролізат [11]. Відомо, що при наявності атомарного кисню та вітаміну С лізин та пролін колагену та продуктів його гідролізу окислюється до оксипроліну та оксилізіну, які беруть участь в утворенні колагенових волокон в організмі людини [12].

Глютин – натуральний амінокислотний коктель, отриманий шляхом гідролізу колагенмісної сировини, який стимулює регенерацію волокон колагену в шкірі та уповільнює процеси її старіння. Користь глютину полягає в наявності двох амінокислот, які рідко зустрічаються в інших білках – оксипролін і оксилізін, а також як джерело гліцину (до 30%). Глютин, як білкова речовина, має низьке значення коефіцієнта утилярності в порівнянні з ідеальним білком ( $\alpha = 0,25$ ). При цьому коефіцієнт відмінності амінокислотного складу (КРАС) характеризує потенціальну можливість використання організмом білку не для пластичних потреб, а на анаболічні цілі по катаболічному шляху, який становить 1,05% [10].

Оптимізація раціону людини може бути досягнута за рахунок використання біологічно активних добавок, асортимент яких постійно розширюється. Завдяки БАД можна оптимізувати обмінні процеси та функції організму людини з урахуванням стану здоров'я, можна надати продуктам дієтичні, оздоровчі чи профілактичні властивості і забезпечити нормальні або відновити порушені функції організму людини. В такій ситуації актуальним є використання колагену та продуктів його гідролізу не тільки як самостійних складових раціонів харчування, але й як компонентів продуктів оздоровчого призначення.

Розроблення технології борошняного кондитерського виробу збагаченого глютином є актуальною задачею, яка дозволить розширити асортимент страв і кулінарних виробів у закладах ресторанного господарства (ЗРГ), підвищити їх харчову та біологічну цінність.

**Метою роботи** є наукове обґрунтування та розроблення композиції функціонального борошняного кондитерського виробу.

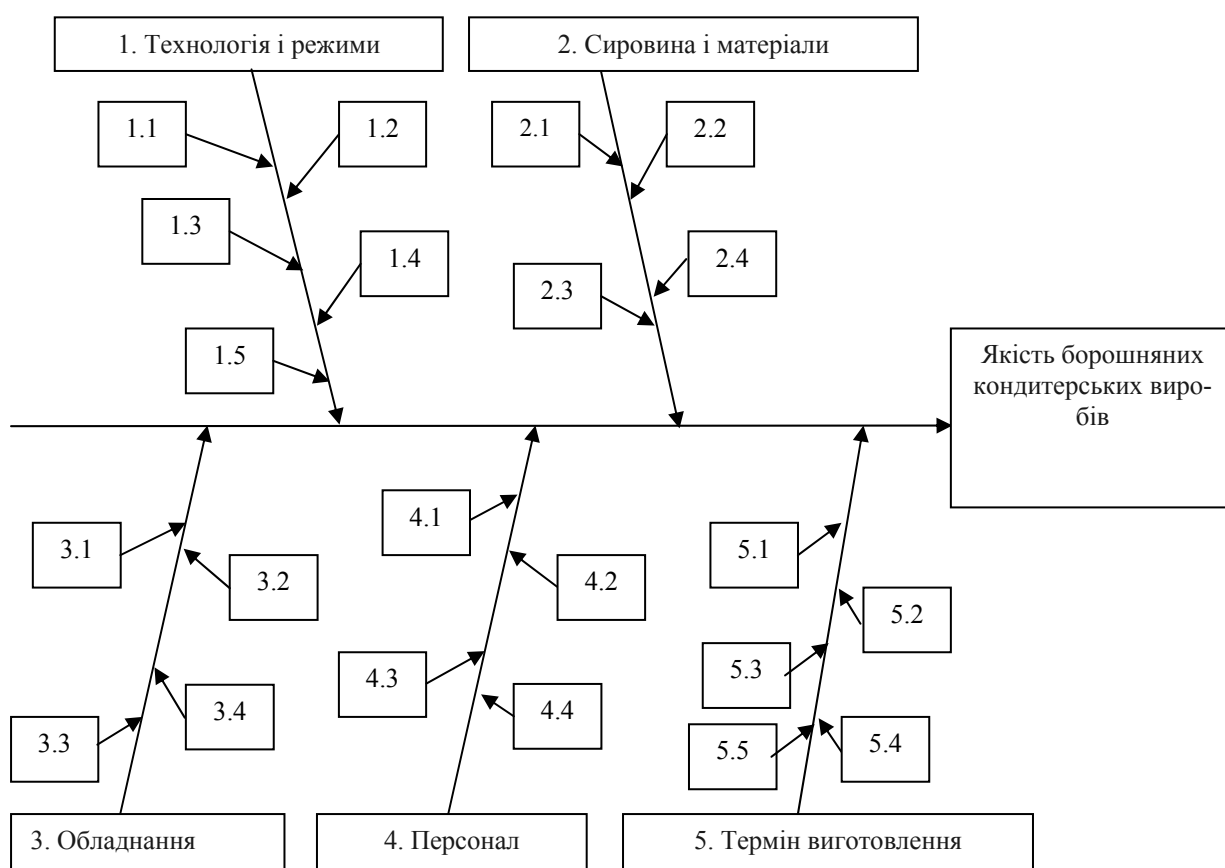
Відповідно до цієї мети були визначені наступні задачі: провести оптимізацію композиції борошняного кондитерського виробу (БКВ), збагаченого глютином; розробити технологію виробництва БКВ; визначити ключові показники якості отриманого БКВ.

### Розробка композиції борошняного кондитерського виробу

Забезпечення заданого рівня якості продукції залежить від багатьох чинників, і насамперед від чіткості сформульованих у нормативній документації вимог. Якість сировини та напівфабрикатів, досконалість рецептури й технології, дотримання технологічної дисципліни, рівень технічної оснащеності виробництва, кваліфікація кадрів, організація виробництва й обслуговування, ефективність контролю якості продукції на всіх стадіях її виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції врешті решт забезпечують необхідну якість готової продукції.

Нами запропоновано поліпшення ступеня якості продукції за умови обґрунтування компонентного

складу та використання високоякісних видів сировини з точки зору наявності в ній біологічно активних речовин. Передбачена переробка сировини на сучасному обладнанні персоналом високої кваліфікації. Нами було проаналізовано (за допомогою діаграми Ісікава) основні чинники, що формують якість борошняних кондитерських виробів. Такий підхід являє собою графічний спосіб дослідження та визначення найістотніших причинно-наслідкових взаємозв'язків та дає можливість виявити ключові взаємозв'язки між різними чинниками першого порядку: сировина і матеріали, технологія виготовлення та режими процесів, обладнання, що застосовується, кваліфікація персоналу та тривалість реалізації технологічного процесу (рис. 1).



**Рис. 1. Причинно-наслідкова діаграма формування якості борошняних кондитерських виробів** (1.1 – дотримання рецептури; 1.2 – послідовність внесення компонентів; 1.3 – дотримання дозування компонентів; 1.4 – параметри технологічних процесів; 1.5 – санітарно-гігієнічні умови; 2.1 – якість глютену; 2.2 – якість цукатів, родзинок та горіхів; 2.3 – якість допоміжної сировини; 2.4 – дотримання умов зберігання сировини; 3.1 – технічне оснащення підприємства; 3.2 – продуктивність ліній; 3.3 – справність устаткування; 3.4 – наявність точок контролю; 4.1 – кваліфікація персоналу; 4.2 – досвідченість працівників; 4.3 – старанність персоналу; 4.4 – умови праці; 5.1 – своєчасна підготовка компонентів; 5.2 – своєчасність прийому замовлення (для ЗРГ) або наявність графіку реалізації (для санаторно-курортних закладів); 5.3 – підготовка глютену; 5.4 – наявність цукатів, горіхів та родзинок; 5.5 – наявність всіх допоміжних матеріалів)

Ряд чинників є загальними у технологіях виготовлення будь-якої кулінарної продукції і їх дія врахована ще на стадії проектування підприємств. Для

того, щоб підвищити якість кондитерського борошняного виробу необхідно було врахувати дію всіх чинників у технологічному процесі. Чинники другого

порядку, які є специфічними при створенні мафіну, визначили особливості композиції, що розробляються. А саме, розробка профілактичних продуктів для людей похилого віку, спортсменів та дітей, що потребують особливого контролю якості глютину, цукатів, горіхів та родзинок.

Під функціональними властивостями глютину розуміють фізико-хімічні характеристики, що визначають його поведінку за умови використання в харчових продуктах, а також ті, що забезпечують необхідну структуру, технологічні та споживчі властивості готових харчових продуктів. До найбільш важливих функціональних властивостей належать розчинність і набухання, здатність стабілізувати дисперсні системи (піни, емульсії, суспензії), утворювати гелі, поліпшувати адгезійні та реологічні властивості харчових систем.

В якості БАД при виробництві мафіну використано глютин, який має високий вміст рідкісних амінокислот оксипроліну та оксилізіну. Глютин постачає організму важливий матеріал для створення та зміцнення суглобових хрящів, сполучної тканини, шкіри, волосся і нігтів. Його регулярний прийом сприяє також пружності шкіри і міцності з'єднувальних тканин.

Для моделювання рецептур мафіну нами було застосоване лінійне програмування у табличному процесорі OpenOffice Calc, сновним завданням при цьому стала побудова відповідної математичної моделі, що включає наступні етапи:

- визначення мети дослідження;
- вибір критерію оптимальності;
- виявлення основних обмежень;
- математична формалізація.

Основними критеріями при виборі сировини для мафінів стали висока харчова цінність та можливість поєднання компонентів з метою отримання продукту з підвищеною біологічною цінністю та високими органолептичними показниками. В якості рецептурних компонентів для проєктованих композицій мафіну була вибрана така сировина: борошно пшеничне, масло вершкове, меланж, глютин, ядра горіхів, родзинки та цукати.

Головною метою оптимізації рецептур є отримання кінцевого продукту зі збалансованим білково-вуглеводним складом. За допомогою лінійного програмування було отримано три композиції для виробництва мафіну «Вупі пай» (таблиця 1).

**Таблиця 1 – Рецептури мафінів, отримані шляхом комп'ютерного проєктування**

Компоненти кексу	Співвідношення компонентів, %			
	Контроль	Рецептура 1 (5 % Г)	Рецептура 2 (8% Г)	Рецептура 3 (10 % Г)
Борошно пшеничне	50	45	45	44
Масло вершкове	13	13	13	12
Меланж	16	5	5	5
Глютин	0	5	8	10
Ядра горіхів	2	8	8	8
Родзинки	6	6	6	5
Цукати	3	3	3	3

Технологічна схема виробництва мафіну «Вупі пай» збагаченого глютином наведено нижче.

Борошно пшеничне та глютин просіюють. Родзинки перебирають і промивають водою. Цукати та горіхи перебирають і подрібнюють. Після чого, всі компоненти вводять в тісто.

Яйця овоскопують, миють водою та дезинфікують 1 – 2 %-вим розчином кальцінованої соди та 1 –2 %-вим розчином хлораміну. Потім яйця збивають та подають на змішування всіх компонентів.

Безопарне тісто готують в тістомісильній машині: в підігріту до 35 – 40 °С воду вводять підготовлені дріжджі, цукор, сіль, меланж, глютин, борошно і перемішують протягом 7 – 8 хв. Потім додають вершкове масло кімнатної температури і замішують тісто, яке залишають на бродіння за температури 35 – 40 °С на 3 – 4 години. Коли тісто збільшиться в об'ємі в 2-3 рази, проводять обминання і знову залишають для бродіння, в процесі якого тісто обминають 2-3 рази.

Готове тісто вологістю 31 – 32 % розкладають у форми, змащені кулінарним жиром і ставлять у тепле місце для вистоювання на 40 – 60 хв. Перед випіканням поверхню виробів змащують меланжем. Випікають при температурі 200 – 220 °С на протязі 25 – 30 хвилин. Готові вироби посипають рафінадною пудрою.

Для того, щоб знайти за рахунок яких операцій можна скоротити час виготовлення мафіну «Вупі пай» в ЗРГ нами побудовано діаграму Ганта. Аналіз діаграми Ганта дозволяє визначити, термін виготовлення мафіну, який можна скоротити вдвічі, за рахунок попереднього приготування тіста, або приготування тіста безопарним способом, зберігання його в охолодженому стані та попереднього подрібнення цукатів і горіхів. Така організація виробництва потребує наявності чіткого графіка реалізації продукції, раціональної організації роботи персоналу, що і дозволить отримати продукт за короткий час. Критичний час виготовлення мафіну «Вупі пай» з урахуванням аналізу діаграми Ганта складає 2,5 години.

Аналіз хімічного складу борошняного кондитерського виробу показав, що введення глютину в концентрації 10 % підвищує харчову цінність розробленого мафіну за рахунок збільшення у ньому біологічно активних речовин – найбільшу масову частку складають білки (42,8 %).

Встановлено, що органолептичні показники якості розробленого мафіну «Вупі пай» є характерними для борошняної кондитерської продукції та зумовлені основним компонентним складом продукту. Профілі органолептичних показників розроблених мафінів наведено на рис. 2.

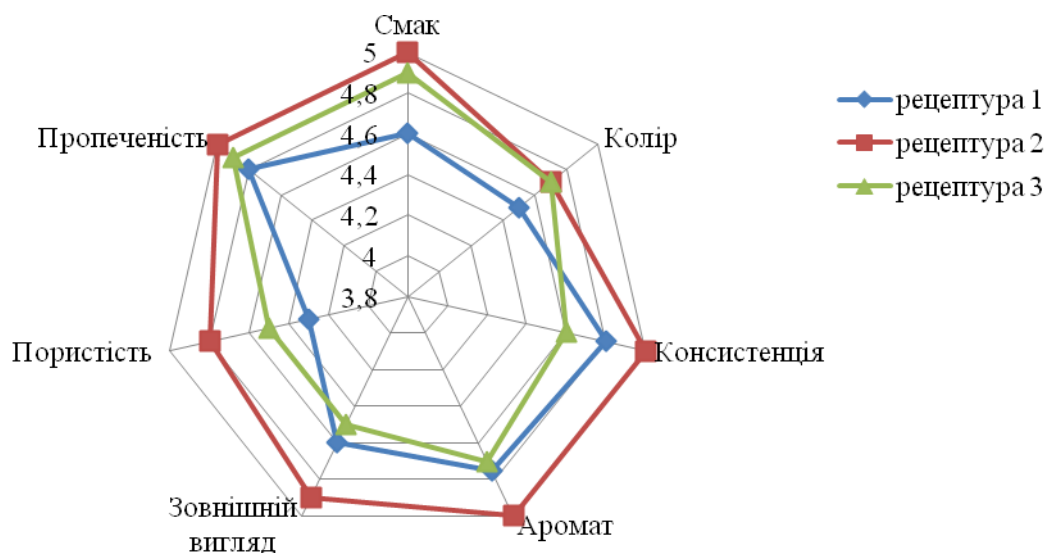


Рис. 2. Органолептичні профілі мафіну «Вупі пай» за розробленими композиціями

### Висновки

Отримані рецептури композиційних сумішей відповідають нормам раціонального харчування та забезпечують повне надходження есенціальних компонентів при споживанні мафіну «Вупі пай» масою 75 г. Аналіз показників свідчить про високі якісні характеристики мафіну «Вупі пай». Встановлено, що при дотриманні вимог до якості вихідної сировини, застосуванні розроблених режимів технологічних процесів, умов та термінів зберігання та реалізації

продукції мафіну «Вупі пай» відповідає нормам державних стандартів.

Незважаючи на ефективність запропонованого підходу при розробці рецептурного складу мафінів на етапах встановлення цільових функцій та введення обмежень виникають певні проблеми, пов'язані з широким спектром запропонованої сировини та локальних критеріїв якості. Застосований пошук узагальненого критерію якості для визначення оптимального коефіцієнта збалансованості та вмісту лімітуючих амінокислот в рецептурах.

### Список літератури:

1. Тележенко, Л. М. Моделювання раціонального харчування / Л. М. Тележенко, Н. А. Кушнір, М. М. Тодорова // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського / голов. ред. О. О. Шубін. – 2013. – Вип. 30. – С. 306–311.
2. Кушнір, Н.А. Основи технології отримання колагену з рибної колагенвмісної сировини / Н.А. Кушнір // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць: в 2 ч. Ч.2 / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; [редкол.: О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.]. - Харків, 2014.- Вип. 1 (19). - С. 107-116.
3. Moskowitz, R.W. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. // Seminars in Arthritis and Rheumatism. – 2000. Vol. 30. – P. 87–99.
4. Liu, Z.-Y., D. Chen D., Su Y.-C., and Zeng M.-Y. Optimization of hydrolysis conditions for the production of the angiotensin-I converting enzyme inhibitory peptides from sea cucumber collagen hydrolysates. // J. Aquat. Food Prod. Technol. – 2011. Vol. 20. – P. 222–232.
5. Liu, F., Liub C., Lorenac D. et al. Evaluation of the antioxidant activity of collagen peptide additive extracted from cod skin. // J. Environ. Protect. Ecology. – 2012. Vol.13. P. 1836–1841.
6. Yu, P. and Chen H.. Optimization of conditions for enzymatic production collagen hydrolysates from a long-value acaudinamolpadioides and their activites. // J. Food Biochem. – 2013, Vol. 38. – P. 227–235.
7. Browder, I.W., Litwin M.S. Use of absorbable collagen for hemostasis in general surgical patients // Am. Surg. – 1986. – Vol. 52, № 9. – P. 492–494.
8. Дорохович, А.М. Визначення структурно-механічних властивостей тіста для мафінів / А.М. Дорохович, Є.І. Ковалевська, Н.П. Лазоренко // Наукові праці ОНАХТ. – 2011, № 40, Том 2. – С.156-160.
9. Rich, L. Collagen and picrosirius red staining: a polarized light assessment of fibrillar hue and spatial distribution / L. Rich, P. Whittaker // Braz. J. Morphol. Sci. – 2005. – Vol. 22, N 2. – P. 97-104.
10. Кушнір, Н.А. Визначення збалансованості амінокислотного складу колагенового препарату [Текст] / Кушнір Н.А. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць: в 2 ч. Ч.2 / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; [редкол.: О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.]. - Харків, 2014.- Вип. 1 (19). - С. 107-116.
11. Wolman M. Polarized light microscopy in the study of the molecular structure of collagen and reticulin / M. Wolman, F. H. Kasten // Histochemistry. – 1986. – Vol. 85, Iss. 1. – P. 41–49.

12. Stimulation of collagen biosynthesis by topically applied vitamin C / B. V. Nusgens [et al.] // Eur. J. Dermatol. – 2002. – Vol. 12, N 4. – P. 32–34.

## PROVIDING OF THE COMPOSITION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS «VUPI PAI»

N. Dzyuba, Ph.D., Associate Professor\*, *E-mail*: adya282@rambler.ru

A. Antonova, Ph.D., Associate Professor\*\*, *E-mail*: abantonova@i.ua

E. Zemlyakova\*, Senior Engineer

\* Department of Technology of restaurant and health food

\*\* Department of information technology and cybersecurity

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Kanatna street, 112, 65039

**Abstract.** Flour confectionery belongs to the segment of the confectionery market which has great demand; thus, improvement of the manufacturing technology and recipes is presently a relevant task. In view of the valuable properties of the raw materials in cooking of muffins, the balanced chemical composition of the finished confectionery products becomes an important issue.

The objective of the study was elaboration of a muffin recipe to include gluten which would provide functional properties. In the article, the principal factors which have effect on the quality of flour confectionery products were analyzed using the cause-and-effect Ishikawa diagram. The issues of balance and biological value of muffins were solved by developing multicomponent recipe mixtures using OpenOffice Calc spreadsheet, which is part of OpenOffice.org software. It was shown that adding gluten to the muffin recipe enhances the biological value of the finished product. The result of study of physico-chemical and organoleptic qualities of the developed products were studied prove the expediency of the proposed technology.

**Keywords:** Ishikawa diagram, gluten, flour confectionery, muffin, mathematical modeling.

### References

1. Telezhenko LM Modeliuvannya ratsionalnoho kharchuvannya. Obladnannya ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv : temat. zb. nauk. pr. DonNUET im. M. Tuhana-Baranovskoho. 2013; 30: 306-311.
2. Kushnir NA Osnovy tekhnologii otrymannya kolahenu z rybnoi kolahenvmistnoi syrovyny. Prohresyvni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: Zb. nauk. prats: v 2 ch. Ch.2. 2014; 1 (19): 107-116.
3. Moskowitz RW Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. Seminars in Arthritis and Rheumatism. 2000; 30: 87-99.
4. Liu Z-Y, D. Chen D, Su Y-C, and Zeng M-Y Optimization of hydrolysis conditions for the production of the angiotensin-I converting enzyme inhibitory peptides from sea cucumber collagen hydrolysates. J. Aquat. Food Prod. Technol. 2011; 20: 222-232.
5. Liu F, Liub C, Lorenac D. Evaluation of the antioxidant activity of collagen peptide additive extracted from cod skin. J. Environ. Protect. Ecology. 2012; 13: 1836-1841.
6. Yu P, Chen H Optimization of conditions for enzymatic production collagen hydrolysates from a long-value acaudinamolpadioides and their activites. 2013; 38:P. 227-235.
7. Browder IW, Litwin MS Use of absorbable collagen for hemostasis in general surgical patients. 1986; 52(№ 9): 492-494.
8. Dorokhovych AM, Kovalevska YeI, Lazorenko NP Vyznachennia strukturno-mekhanichnykh vlastyvosti tista dlia maffiniv. Naukovi pratsi ONAKhT. 2011; 40 (2): 156-160.
9. Rich L, Whittaker P Collagen and picrosirius red staining: a polarized light assessment of fibrillar hue and spatial distribution. Braz. J. Morphol. Sci. 2005; 22 (2): 97-104.
10. Kushnir NA. Vyznachennia zbalansovanosti aminokyslotnoho skladu kolahenovoho preparatu. Prohresyvni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: Zb. nauk. prats: v 2 ch. Ch.2. 2014; 1 (19): 107-116.
11. Wolman M, Kasten FH Polarized light microscopy in the study of the molecular structure of collagen and reticulin. Histochemistry. 1986; 85 (1): 41-49.
12. Nusgens BV Stimulation of collagen biosynthesis by topically applied vitamin C. Eur. J. Dermatol. 2002; 12 (4): 32-34.

Отримано в редакцію 18.01.2016

Прийнято до друку 27.02.2016