

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛІБПРОМ
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ
АССО INTERNATIONAL
ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ПЕКАРІВ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

МАТЕРІАЛИ
**Міжнародної науково-
практичної конференції**
**«Інноваційні технології у
хлібопекарському виробництві»**
та
**Міжнародної науково-
практичної конференції**
**«Здобутки та перспективи
розвитку кондитерської галузі»**

Київ 2023

МАТЕРІАЛИ

VII Міжнародної науково-практичної
конференції
**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

20 вересня 2023 р.

та

X Міжнародної науково-практичної
конференції
**ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ**

21 вересня 2023 р.

Київ-2023

MATERIALS OF
VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN
BAKERY PRODUCTION**

September 20, 2023

and

X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
**ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR
THE DEVELOPMENT OF
CONFECTIONERY INDUSTRY**

September 21, 2023

Kyiv-2023

УДК 664.6

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2023. – 132 с.

ISBN 978-966-612-299-8

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», яка відбулася 20 вересня 2023 року та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», яка відбулася 21 вересня 2023 року в м. Києві. Матеріали присвячено вирішенню актуальних питань хлібопекарської та кондитерської галузей, зокрема шляхам покращення якості хлібобулочних та кондитерських виробів, проблемам розширення асортименту, в тому числі і створенню нових виробів спеціального призначення.

Збірник призначений для фахівців хлібопекарської та кондитерської галузі, інженерно-технічних працівників, потенційних інвесторів, викладачів вищої школи, здобувачів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами хлібопекарської і кондитерської галузі.

УДК 664.6

Видається в авторській редакції

ISBN 978-966-612-299-8

©НУХТ, 2023



Укрхлібпром



**VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

20 вересня 2023 р.

Національний університет харчових технологій
Київ, Україна



Укрхлібпром



**VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE**

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION

September 20, 2023

**National University of Food Technologies
Kyiv, Ukraine**



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА

Олександр ШЕВЧЕНКО – д.т.н., професор, ректор НУХТ

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Сергій ТОКАРЧУК – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи НУХТ,

Володимир КОВБАСА – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ,

Олександр ВАСИЛЬЧЕНКО – генеральний директор об'єднання «Укрхлібпром»,

Олександр ТАРАНЕНКО - к.е.н., президент Всеукраїнської асоціації пекарів,

Ігор МЕЛЬНИК – генеральний директор ТОВ «АККО ІНТЕРНЕШНЛ»,

Любомир ХОМІЧАК - д.т.н., професор, в.о. директора Інституту продовольчих ресурсів НААН,

СЕКРЕТАРІ:

Олена КОХАН – к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Анастасія ШЕВЧЕНКО – к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



Укрхлібпром



ORGANIZATIONAL COMMITTEE

CHAIRMAN

Oleksandr Shevchenko, Rector of NUFT, Dr.Sc., professor

VICE CHAIRMAN:

Serhii Tokarchuk - Vice-rector for scientific work of NUFT, PhD., associate professor

Volodymyr Kovbasa - Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Dr.Sc., professor

Oleksandr Vasylychenko - General Director of the Association "Ukrkhliprom"

Ihor Melnuk - General Director of "ACCO International"

Oleksandr TARANENKO – PhD, President of the All-Ukrainian Association of Bakers

Lubomyr Khomychak - Acting Director of the Institute of Food Resources of the National Academy of Sciences, Dr.Sc., professor.

SECRETARIAT:

Olena Kokhan, PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

Anastasiia Shevchenko, PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

АДАМЧИК Грета, доктор наук, Жешувський університет (Польща)

ГАВРИШ Тетяна, к.т.н., доцент, зав. кафедрою технології зернопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет (Україна)

ДРОБОТ Віра, д.т.н., професор, Національний університет харчових технологій (Україна)

ЖИГУНОВ Дмитро, д.т.н., професор, зав. кафедрою технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів, Одеський національний технологічний університет (Україна)

ІВАНІСОВА Єва, доктор наук, Словацький університет сільськогосподарства в м. Нітра (Словаччина)

КОВБАСА Володимир, д.т.н., професор, зав. кафедрою технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій (Україна)

КРИСТИЯН Магдалена, доктор наук, Сільськогосподарський університет в Кракові (Польща)

МАХИНЬКО Валерій, д.т.н., професор, Національний університет харчових технологій (Україна)

СІЛАГАДЗЕ Марія, д.т.н., заслужений професор, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)

СОЛОНИЦЬКА Ірина, к.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, Одеський національний технологічний університет (Україна)

ФЕДОРОВА Діна, д.т.н., професор, зав. кафедрою технології і організації ресторанного господарства, Державний торговельно-економічний університет (Україна)



INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Greta Adamczyk, PhD, Inż., associate professor, University of Rzeszow, (Poland)

Tetiana Havrysh, PhD, associate professor, head of the Department of Grain and Confectionery Technology, State Biotechnological University (Ukraine)

Vira Drobot, Dr.Sc., professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Dmytro Zhigunov, Dr.Sc., professor, head of the Department of Technology of Cereal Products, Bread and Confectionery, Odessa National University of Technology (Ukraine)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

Volodymyr Kovbasa, Dr.Sc., professor, head of the Department of Bakery and Confectionery Goods Technology, National University of Food Technologies (Ukraine)

Magdalena Krystyjan, PhD., associate professor, University of Agriculture in Krakow (Poland)

Valery Makhynko, Dr.Sc., professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Maria Silagadze, Dr.Sc., professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

Iryna Solonytska, Ph.D., associate professor, director of M.V. Lomonosov Educational – Scientific Technological Institute of Food Industry, Odessa National University of Technology (Ukraine)

Dina Fedorova, Dr.Sc., professor, head of the Department of Technology and Organization of Restaurant Management, State University of Trade and Economics (Ukraine)

ЗМІСТ
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1	<i>В. Дробот</i> Хліб з оздоровчими властивостями	13
2	<i>E. Ivanišová, Z. Ácsová, O. Grygorieva</i> The evaluation of technological quality of wheat flours type 00 extra	15
3	<i>В. Махинько, І. Нестеренко</i> Використання штучного інтелекту для проєктування рецептур хлібних виробів	16
4	<i>Л. Бурченко, О. Білик</i> Правильне харчування – запорука здорового життя та довголіття	17
5	<i>Ю. Бондаренко, А. Вінник</i> Насіння льону – сировина для крафтових хлібобулочних виробів	20
6	<i>І. Гетьман, О. Науменко, Г. Богдан, Л. Михонік</i> Науково-технологічні аспекти технологій хліба з використанням заквасок	21
7	<i>А. Грищенко, Д. Тодорчук, А. Бовтрук</i> Використання насіння олійних культур в хлібопеченні	24
8	<i>A. Shevchenko</i> Use and assimilation of the protein of wheat bread with rice protein concentrate by the body	25
9	<i>М. Блаженко, Н. Фалендиш</i> Органічні конопляні продукти в харчовому виробництві	26
10	<i>Г. Волощук, Л. Букшина, Н. Пашова</i> Дослідження технологічних показників якості борошна житнього	28
11	<i>Т. Сильчук, В. Цирульнікова, А. Різник</i> Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу вівсяного толокна	29
12	<i>С. Олійник, Г. Степанькова, С. Недвіга</i> Споживча цінність хліба пшеничного з використанням борошна бульб чуфи	33
13	<i>В. Сукманов, Д. Николаєнко</i> Дослідження якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна з макухи та насіння фенхеля (<i>Foeniculum vulgare L</i>)	35
14	<i>В. Сукманов, А. Супрун</i> Розробка рецептури пшеничного хліба з екстрактом лушпиння цибулі та оцінка його харчової та енергетичної цінності	38

15	<i>Г. Хомич, О. Горобець</i> Використання природних добавок з плодів хеномелесу в технології хлібобулочних виробів	41
16	<i>С. Вербицький, О. Куць, О. Козаченко, Н. Пацера</i> Печі з обертовими вагонетками: вимоги безпеки та гігієни по-європейськи	44
17	<i>О. Бараболя</i> Використання насіння льону як джерела корисних нетрадиційних харчових речовин у технології хліба	49
18	<i>О. Мирна</i> Використання нутрієнтів рослинного походження для підвищення якості хліба пшеничного	52
19	<i>Т. Семко, О. Пахомська</i> Сучасні аспекти формування крафтових хлібобулочних виробів	56
20	<i>Г. Горішна, С. Кундрат</i> Сучасні аспекти хлібопекарської промисловості в умовах сьогодення	59
21	<i>Т. Лозова</i> Інноваційні технології у виробництві макаронних виробів	61

1. Хліб з оздоровчими властивостями

Дробот В.І.

Національний університет харчових технологій

В умовах сьогодення хлібобулочні вироби, які щоденно вживаються населенням за своїм складом мають забезпечувати організм біологічно активними компонентами, що сприяють підвищенню фізіологічної та інтелектуальної активності організму.

Виготовленню таких виробів присвячені наукові розробки кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів. У несприятливих умовах життєдіяльності підвищується потреба організму в білках, вітамінах, мінеральних речовинах.

Професором кафедри В.М. Махинько науково обґрунтовано та розроблено технологію хлібних виробів збагачених ізолятами рослинних білків – соєвого, горохового та рисового для надання виробам оздоровчих властивостей. Результати цієї роботи зацікавили представників Збройних сил України.

На кафедрі поглиблено дослідження щодо використання цитратів Ca, Mg, Zn, Fe в кількості, що задовольняє 50 % добової потреби організму в цих мінералах. На цей час ці мінеральні речовини одержані шляхом використання сучасних нанотехнологій. Це карбоксилати органічних кислот високої біологічної активності, що дозволяє широко збагачувати ними харчові продукти.

В сучасних умовах харчування спостерігається поширення захворювання кишківника, що потребує зменшення вживання харчових волокон. Дослідженнями проведеними доцентом Шевченко А.О. доведена доцільність заміни в рецептурі хліба частини пшеничного борошна рисовим. Це зменшує вміст харчових волокон у хлібі.

Заслужують на увагу дослідження доц. А. М. Грищенко щодо використання борошна круп'яних культур: рисового, кукурудзяного, гречаного в технології безглютенового хліба, замінюючи цією сировиною частину пшеничного борошна.

Для виготовлення житньо-пшеничного хліба в умовах відсутності чистих культур молочнокислих бактерій і дріжджів доведена доцільність використання заквасок спонтанного бродіння. За кордоном для підкислення житнього тіста розроблено композиції підкислювачів. Їх готують на основі висушених житніх заквасок, органічних кислот, лактобактерину тощо. На українському ринку пропонують закваски іноземних фірм-Бакзауер (Німеччина) кислотністю 350 град., Ібіс (Франція) кислотністю 500 град.

Закваски-підкислювачі готують у вигляді порошків або паст. Їх дозують у кількості від 1,5 до 3,0 % до маси борошна за прискорених способів приготування житньо-пшеничного хліба. Підкислюючі добавки використовують разом з хлібопекарськими дріжджами. Використання добавок-підкислювачів сприяє скороченню технологічного процесу приготування житньо-пшеничного хліба, позитивно впливає на якість виробів, збереження ними свіжості.

Конкурентоспроможною є розроблена на кафедрі під керівництвом проф. В.Г. Юрчак технологія житньо-пшеничного хліба з використанням екстракту хмелю. За цією технологією використовують 1,0%-ний відвар ароматичних сортів хмелю. Цей хліб має покращені споживчі властивості та оздоровчу дію на організм.

Заслуговують на увагу та впровадження у виробництво результати досліджень доц. Ю.В. Бондаренко, Л.А. Михонік, М.О. Фалендиш щодо розроблення технологій оздоровчих виробів з використанням продуктів перероблення насіння льону, круп'яних культур, коноплі, плодів та овочів, лікарських рослин.

2. The evaluation of technological quality of wheat flours type 00 extra

Ivanišová, E^{1,2*}, Ácsová, Z.^{1.}, Grygorieva, O³

¹*Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovak republic;*

**eva.ivanisova@uniag.sk*

²*Food Incubator, AgroBioTech Research Centrum, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovak republic*

³*M.M. Gryshko National Botanical Garden of Ukraine of National Academy of Sciences, 01014, Kyiv, Ukraine*

Cereals and their products significantly influence the nutritional balance of people all over the world. They are among the most widespread food groups of plant origin. To produce bakery products are mainly use wheat and rye flour, which are the most technologically important raw material due to its properties and composition. Flour, as a raw material to produce a wide range of bakery products must meet the required technological quality standards.

The aim of this study was to determine basic parameters of wheat flour made from *Triticum aestivum* L. It was used samples of flour 00 Extra, which came from seven different Slovak companies. Basic baking parameters (moisture content, Zeleny index, gluten content, falling number, flour acidity, ash content) of flours and rheological properties (farinograph, extensograph, maturograph and amylograph) were compared to the legislative and ICC standard. Each sample had a satisfactory moisture content, in the range of 12.22 – 13.94 %. The gluten content was with accordance to Slovak technical norm, and its content was in the range of 28.6 – 39.27 %. The sedimentation test according to Zeleny was in the range from 26 to 44 ml and was evaluated as very good; flour acidity was from 31.24 to 39.12 mmol/kg and was with accordance to ICC standards. The ash content was in range 0.43 – 0.58 %. and values was typically for this kind of flour. All these values pointed to suitable chemical composition of flour according to milling process. Enzymatic activity (falling number) of the flour was low, it was in the range of from 314 – 485 seconds. Rheological activity was tested using farinograph, amylograph, maturograph and extensograph from Brabender company. According to the farinographic curves, the flours were evaluated as strong and medium strong. The flours had an amylographic maximum in the range of 424 – 1188 EU (extensographic units). The amount of gas (CO₂) produced during fermentation was within the range 968 – 1271 ml.

Generally, we can evaluate samples as a good with bakery quality, but with one exception – lower amount of α -amylases, which can caused problem with bread crumb. From this reason samples can be enriched with this enzyme or mixed with flour with better quality.

Key words: *Triticum aestivum* L., rheology, gluten, ash, Zeleny index

Acknowledgements

This research was funded by the project 06-GASPU-2021 Wastes and by-products from food industry – perspective raw materials for functional foods production (80 %) and by the project NITT SK II Národná infraštruktúra pre podporu transferu technológií na Slovensku (20 %).

3. Використання штучного інтелекту для проектування рецептур хлібних виробів

Махинько В. М., Нестеренко І. В.

Національний університет харчових технологій

Харчова промисловість належить до пріоритетних галузей у будь-якій країні. Адже харчування є однією з найважливіших складових забезпечення і підтримання здоров'я нації. Тому використання сучасних технологій у харчовій промисловості є актуальним завданням, вирішення якого сприятиме її постійному розвитку і вдосконаленню.

Хлібопекарська галузь, випускаючи продукти традиційного повсякденного вживання, водночас є однією з найбільш консервативних. Особливо це стосується масових хлібних виробів з невеликою доданою вартістю. На ринку постійно з'являються нові види сировини та добавок, але розроблення нових рецептур згаданих виробів переважно відбувається традиційним способом — за результатами однофакторного експерименту та пробних випікань. При цьому технологічно виправдане рішення не завжди є оптимальним з позиції харчової цінності.

Метою роботи є розгляд можливостей та перспектив використання елементів штучного інтелекту (ШІ) в хлібопеченні на прикладі його використання у споріднених галузях промисловості, вивчення спроможності ШІ до аналізу та оцінювання (категоризації) вже існуючих рецептур хлібних виробів та створення на їх основі нових рецептурних композицій.

Початковим етапом використання ШІ є проведення машинного навчання (МН), але на сьогодні відсутні уніфіковані електронні бази даних, що можуть бути використані для вирішення поставленого завдання. За основу для їх наповнення нами було взято затверджені у хлібопекарській галузі збірники рецептур. Додатково провели технологічно допустиме варіювання основних рецептурних компонентів та їх взаємозаміну. Для забезпечення можливості класифікації систем методами МН було виділено два класи (мінімальна кількість) рецептурних груп. Перший — власне хліб з пшеничного чи житнього борошна або їх суміші, а також булочні вироби. До другого класу було віднесено здобні вироби. У результаті було створено електронну нормалізовану базу з близько 5 тис. варіантів рецептур хлібобулочних виробів, що можуть виготовлятися в умовах як великих промислових підприємств, так і пекарень.

Аналіз створеної бази здійснювали за допомогою загальноновизнаних Microsoft Azure Machine Learning та Google Cloud Machine Learning Engine. Результати МН показали, що система ефективно визначає основні компоненти рецептури, а також здатна самостійно з високою точністю класифікувати введені користувачем рецептури за категоріями «хліб» чи «здобні вироби».

Створена база може бути використана для проектування нових хлібобулочних виробів із заданим рецептурним складом, а в подальшому (після доопрацювання) — для моделювання виробів, що матимуть заданий користувачем хімічний склад чи біологічну цінність.

4. Правильне харчування – запорука здорового життя та довголіття

Бурченко Л.М., Білик О.А.

Національний університет харчових технологій

Харчування є одним з головних чинників, який має великий вплив на здоров'я, працездатність і тривалість життя. Проблемі харчування завжди приділяли велику увагу у всіх країнах світу.

Раціональне харчування передбачає збалансований і різноманітний раціон, адже жодний продукт не в змозі забезпечити організм всіма необхідними нутрієнтами.

Правильне харчування — це вживання продуктів, які дають усі поживні речовини, необхідні для підтримання здоров'я. Щодня організм людини потребує білків, вуглеводів, жирів, води, вітамінів і мінералів. Достатня кількість кожного з компонентів забезпечує належне функціонування всіх систем органів і підтримує високий рівень енергії. Меню правильного харчування повинне обов'язково включати такі продукти: свіжі фрукти і овочі, цільнозернові продукти, нежирне м'ясо, нежирні молочні продукти, різноманітні каші, бобові, рибу, сухофрукти та горіхи.

Неправильне харчування протягом тривалого часу розглядається як фактор підвищення ризику розвитку аліментарних захворювань серед населення внаслідок дисбалансу поживних речовин в раціоні.

Хліб належить до основних продуктів харчування і входить в раціон щодня. Підвищення його поживної цінності дає змогу покращити якість хлібобулочних виробів.

Традиційні види хлібобулочних виробів випікають з борошна, в якому повністю або частково видалені оболонки, зародок, алейроновий шар, а отже і вітаміни групи В, вітаміни групи Е, токофероли, харчові волокна, цінні мінеральні речовини – залізо, магній, фосфор. Провідні світові виробники хлібобулочних виробів намагаються виробляти вироби не тільки з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, але із збереженням в них натуральних і незамінних у харчуванні речовин.

З метою збагачення хімічного складу хлібобулочних виробів та підвищення їх харчової та біологічної цінностей доцільно використовувати суміш пророщених зерен (СПЗ) пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи компанії «СНОІСЕ» (ТМ «Добра їжа», м. Київ, Україна). Пророщені зерна включають в себе весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: білки, легкозасвоювані вуглеводи, клітковину, жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни, а також ферменти. У суміші збережені та примножені практично всі речовини, що містяться в цілому зерні, а це дуже важливо, зважаючи на втрати, яких зазнає хімічний склад зерна у процесі виробництва з нього борошна.

Спеціальна технологія замочування, пророщування і висушування зерна дозволяє зберегти його природні властивості. При цьому в пророщеному зерні відбувається розчеплення всіх високомолекулярних сполук (крохмалю, білків) та

їхній перехід у низькомолекулярні речовини, які легко засвоюються організмом людини. Цю суміш пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи не слід плутати із зародками пшениці, пророщеною пшеницею та іншими подібними продуктами. В основу приготування суміші покладено абсолютно новий технологічний процес, який отримав назву «Процес ферментованого гідролізу», розробка якого була завершена у 2003 році [1]. Спосіб виробництва суміші пророщених зерен [2] полягає в замочуванні зерна до вологості 42...48 % за температури 14...23 °С, пророщуванні протягом 3...7 діб. Після цього припиняють подачу свіжого повітря, температуру зерна підтримують 14...23 °С протягом 1...2 діб та застосовують ферментативну паузу. Ферментативна пауза призначена для максимальної активізації дії власних протеолітичних ферментів і проводять у два етапи. Перший етап – витримування зерен 1...15 годин за температури зерна 45...54 °С. Другий етап – витримування протягом 1...8 годин за температури 55...65 °С. Далі зерна ополіскують водою, дезинфікують і висушують до вологості 8...10 % з поступовим підвищенням температури до 70...75 °С. Висушене зерно подрібнюють з розсіюванням на фракції крупи і борошна.

Суміш пророщених зерен компанії «CHOICE» (ТМ «Добра їжа», м.Київ, Україна) відшкодовують дефіцит мікроелементів та макроелементів, вітамінів, виводять з організму солі важких металів, шлаки, отруйні речовини, токсини та слизі. Мають загальнозміцнюючу та тонізуючу дію, зміцнюють кістково-м'язеву систему, суглоби, зуби, нігті, волосся. Їх рекомендують вживати людям похилого віку, вагітним жінкам та дітям у період активного росту [3].

Білок, що входить до складу суміші пророщених зерен, не є алергенним. Містить всі незамінні амінокислоти (до 30% загального вмісту білка), які є регуляторами обмінних процесів у організмі, відіграючи важливу роль у профілактиці ожиріння, атеросклерозу, цукрового діабету та багатьох інших. Біологічну активність і лікувальну здатність пророщених зерен пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи зумовлює наявність у них рослинних ферментів, полісахаридів та фітогормонів. Рослинні ферменти – найважливішими серед них представлені амілолітичними та протеолітичними, які відповідають за розщеплення білка і тим покращують процес травлення. Полісахариди – відіграють важливу роль у профілактиці багатьох захворювань жовчокам'яної хвороби, шлунково-кишкового тракту, атеросклерозі, онкопаталогії, діабету та ін. Полісахариди стимулюють моторику кишківника. Сприяють виведенню із організму холестерину, токсичних речовин, солей важких металів і радіонуклідів. Як природній адсорбент підтримують нормальну мікрофлору кишківника, тобто сприяють профілактиці дисбактеріозу [4].

Таким чином, СПЗ пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи, відшкодовують дефіцит поживних речовин в організмі людини. Запобігають розвитку різноманітних захворювань і є доцільними для використання у рецептурах хлібобулочних виробів функціонального призначення.

Створення широкого асортименту нових продуктів дозволяє раціонально використовувати цінні компоненти зерна, при суттєвому скороченні витрат на виробництво – проблема важлива та актуальна. У зв'язку з цим все більшої

популярності набуває технологія виготовлення хліба з додаванням зернових компонентів за прискорених технологій та подовженого терміну зберігання.

СПЗ пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи є перспективною сировиною для покращання харчової та біологічної цінностей хлібобулочних виробів, але при цьому, за рахунок активних амілолітичних та протеолітичних ферментів, погіршуються споживчі властивості виробів. Для покращення органолептичних та фізико-хімічних показників хлібобулочних виробів рекомендується використовувати хлібопекарські поліпшувачі або полікомпонентні суміші.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій було виконано та захищено дисертаційну роботу «Технологія хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з подовженим терміном зберігання», в якій досліджено вплив СПЗ пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи компанії «CHOICE» (ТМ «Добра їжа», м.Київ, Україна) на органолептичні та фізико-хімічними показники якості хліба пшеничного, батону та здобного виробу.

Важливим показником споживчих властивостей є ступінь черствіння виробів, яку обумовлюється складними процесами, які відбуваються у високополімерних речовинах м'якушки хліба і призводять до погіршення її структурно-механічних властивостей. М'якушка набуває жорсткості, втрачає пружність та еластичність, знижується її здатність поглинати воду. Скоринка хліба з хрусткої стає м'якою, еластичною.

Подовження тривалості зберігання хлібом свіжості водночас із підвищенням його харчової та біологічної цінностей за рахунок збагачення вітамінами, незамінними амінокислотами, мікро- та макроелементами є своєчасним і актуальним.

Таким чином, на підставі здійснених теоретичних та експериментальних досліджень покращено харчову та біологічну цінність хлібобулочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту використанням СПЗ пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи компанії «CHOICE» (ТМ «Добра їжа», м. Київ, Україна).

Список використаної літератури:

1. ТУ У 15.8-0207938.034-2003. Процес ферментованого гідролізу.
2. Патент 46340 UA, МПК А23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічно активного продукту «Пророщені зерна» / Мілютін О. І., Варганова І. В. , Потапенко С. І. - № u200911217\$ заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл. №23, 2009 р.
3. «CHOICE» URL: <https://choice.ua> (дата звернення 10.09.2017)
4. Благодійний фонд охорони здоров'я «МЕДФОНД». URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/korist-proroszenih-zeren.html>
5. Бурченко Л. М. Технологія хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з подовженим терміном зберігання. 18. 181. Київ, 2021. 317 С.

5. Насіння льону – сировина для крафтових хлібобулочних виробів

Бондаренко Ю.В., Вінник А.О.

Національний університет харчових технологій

Протягом останніх років в світі встановлюється тренд на здоровий спосіб життя і здорове харчування, що безсумнівно вплинуло на розвиток хлібопекарської галузі як в Україні, так і в усьому світі. Поширення ідей здорового способу життя сприяє зростанню популярності хлібобулочних виробів з більш корисними властивостями. І те, що раніше було лише незначною нішею на полицях магазинів, сьогодні набирає більше ваги в продуктовому кошику споживача. Зокрема особливий попит споживачі мають на крафтові товари. У виробництві крафтових хлібобулочних виробів основний акцент зосереджений на особливостях смаку виробів, а не на їх масовому виробництві. Технологія крафтових хлібобулочних виробів, як правило, довготривала та передбачає застосування заквасок, в тому числі і спонтанного бродіння. Крім того крафтові хлібобулочні вироби часто містять у своєму складі різноманітні види насіння, зокрема насіння льону.

У насінні льону одночасно присутні декілька груп сполук, що надають йому функціональних властивостей та здійснюють позитивний вплив у функціонуванні організму людини: ПНЖК родини ω -3, харчові волокна, лігнани, токофероли та білок з високою біологічною цінністю.

Наукові дані підтверджують, що лігнани насіння льону мають антиканцерогенну активність та антиоксидантну дію. Доклінічні та клінічні дослідження показали, що лігнан льону має профілактичну дію при різних серцево-судинних ускладненнях, таких як атеросклероз, гіперліпідемія, ішемія, гіпертензія та кардіотоксичність. Насіння льону це хороше джерело сірковмісних амінокислот (метионіну і цистеїну), які підвищують рівень антиоксидантів, тим самим сприяють знизити ризик розвитку раку. Особливістю вуглеводного складу насіння льону є те, що більшість вуглеводів представлено у вигляді розчинних харчових волокон – слизеутворюючих полісахаридів. Вважається, що полісахариди насіння льону проявляють радіопротекторні та іммунозахистні властивості. Значний вміст α -ліноленової кислоти в насінні льону є одним із факторів, що надає йому функціональних властивостей [1, 2]. Використання насіння льону, як джерела декількох важливих фізіологічно-функціональних інгредієнтів, внаслідок одночасності їх дії справлятиме виражену функціональну дію та надаватиме крафтовим виробам функціональних властивостей.

Список використаної літератури:

1. Touré A., Xueming X. Flaxseed lignans: source, biosynthesis, metabolism, antioxidant activity, bio-active components, and health benefits. *Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety. Institute of Food Technologists*. 2010. № 9 (3). P. 261–269.

2. Березовський Ю.В. Технічні рішення процесу переробки лляної сировини. *Наука та інновація*. 2017, 13(3). С. 25-37.

6. Науково-технологічні аспекти технологій хліба з використанням заквасок

Гетьман І.А.¹, Науменко О.В.¹, Богдан Г.С.¹, Михонік Л.А.²

*Інститут продовольчих ресурсів НААН України (ІПР НААНУ)
Національний університет харчових технологій (НУХТ)*

До актуальних напрямків розвитку хлібопечення продовжують входити технології хліба на заквасках. Це важливо передусім для забезпечення мікробіологічної чистоти та збереження свіжості готової продукції. Також цьому сприяють зацікавленість населення в «здоровому харчуванні» (зокрема, популярність «бездріжджового» хліба), поширення національних технологій хліба на натуральній сировині з використанням спонтанного заквашування.

Основними з переваг використання заквасок в технології хлібобулочних виробів є: підвищення кислотності та прискорення дозрівання тіста; розпушення тіста (якщо відсутні комерційні хлібопекарські дріжджі); властивості консерванту; підкреслення смако-ароматичних властивостей готової продукції; тривале збереження свіжості виробів та подовження термінів зберігання; покращення перетравлювання хліба організмом людини; вища засвоюваність мінеральних речовин.

Разом з тим, технології хліба на заквасках є достатньо складними, оскільки закваска є напівфабрикатом зі складними, багатостадійними, взаємопов'язаними процесами [1,2], що підтверджує актуальність досліджень.

Розробки технологій хліба із заквасками включають в себе два напрямки: хліб із заквасками на чистих культурах (ЧК) молочнокислих бактерій (МКБ) та дріжджів та із заквасками спонтанного бродіння. Рушійною силою зброджування водно-борошняної суміші в спонтанній заквасці є природна мікрофлора самої сировини, тоді як в заквасках на ЧК водно-борошняна суміш зброджується внесеною селекціонованою, спеціально відібраною за біотехнологічними показниками, мікробіотою, переважаючою над мікрофлорою сировини.

Відсутність систематизованих даних щодо закономірностей розвитку бродильної мікрофлори у розвідному і виробничому циклах заквасок спонтанного бродіння зумовлює необхідність поглиблення досліджень в цьому напрямку. Варто відмітити, що в Україні інтерес науковців до проблем виробництва хліба на спонтанних заквасках перебуває на стадії розвитку, водночас закордоном такі дослідження вже тривалий час актуальні.

В Україні переважна більшість досліджень присвячена традиційним житнім та пшеничним закваскам і недостатньо досліджень, зокрема, щодо використання борошна круп'яних культур як поживного середовища для заквасок.

Нами була проведена робота щодо розробки циклів розведення та виробничих циклів заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур, зокрема вівсяного, гречаного та рисового. Встановлено, що параметри приготування закваски залежать від виду борошна, що використовується, передусім хімічного складу та технологічних властивостей, оскільки схема приготування кожної із

заквасок дещо відрізняється.

Апробація отриманих заквасок в технологіях пшеничного, пшенично-житнього та безглютенового видів хліба показала, що ефективним дозуванням в технології хліба з пшеничного борошна є 15 % вівсяної та гречаної заквасок до маси борошна; в технології хліба із суміші пшеничного та житнього борошна дозування гречаної та вівсяної заквасок - 30 % до маси борошна; в технології безглютенового хліба - 30 % рисової або 20 % гречаної закваски до маси крохмально-борошняної суміші.

Готові вироби мають приємний, яскраво виражений смак та аромат, властивий відповідному виду борошна, еластичну м'якушку, рівномірну дрібну більш розвинену структуру пористості. Безглютенові вироби із заквасками до того ж мали опуклу гладеньку верхню скоринку та глянцевою поверхню, у виробах з гречаною закваскою покращився колір скоринки [4].

Традиційними технологіями приготування заквасок є використання ЧК МКБ та дріжджів [2], селекція яких в Україні практично відсутня. Здебільшого виробники хліба використовують спонтанні закваски [3], які готують на підприємствах, або купують імпортовані ЧК, що впливає на підвищення ціни готового виробу. Вважаємо перспективними дослідження щодо пошуку та селекції вітчизняних ЧК дріжджів та МКБ, як аналогів закордонним, для створення хлібопекарських заквасок зі стабільними, високими показниками якості.

У відділі технологій хліба та біотрансформації зернових продуктів ІПР НААНУ було проведено мікробіологічний аналіз виведених спонтанних заквасок із пшеничного, житнього та спельтового борошна. В результаті з них виділено ЧК домінуючих видів МКБ та дріжджів. Спочатку було вивчено морфологічні, фізіологічні, культуральні та біохімічні властивості виділених ізолятів. З них за хлібопекарськими властивостями відібрано та ідентифіковано 5 штамів МКБ та 2 штами дріжджів, які було використано для створення композицій.

Створена композиція «Біомакс» містить чисті культури МКБ *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. rhamnosus* та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Вона призначена для приготування заквасок з житнього або пшеничного борошна, які можуть бути застосовані в технологіях хліба зі зменшеним дозуванням дріжджів або повною їх заміною на закваску (пшенично-житні або житньо-пшеничні види хліба). Раціональним дозуванням цієї закваски є 55 % до маси борошна.

Вироби на такій заквасці характеризуються високими показниками якості, які відповідають нормативним вимогам, як за внесення дріжджів, так і без їх додавання, що створює можливості для моделювання рецептур хліба зі зменшенням кількості дріжджів та «бездріжджових».

Композиція «Біолайт» містить чисті культури МКБ *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. rhamnosus* та призначена для приготування закваски з пшеничного борошна, яка має основну функцію закваски-підкислювача. Раціональне її дозування в рецептуру пшеничного становить 12 % до маси борошна.

Використання закваски на основі композиції «Біолайт» позитивно впливало на перебіг технологічного процесу та органолептичні, фізико-хімічні показники якості

готового хліба. Кисле середовище створювало кращі умови для життєдіяльності мікробіоти закваски, прискорення гідратації та ферментативного гідролізу біополімерів борошна. Хліб на заквасці вирізнявся вищим об'ємом та розвиненою дрібнопористою структурою м'якушки [5].

Висновок. Використання ЧК хлібопекарської мікробіоти української селекції сприятиме «здешевленню» та спрощенню виробництва, використання заквасок на їх основі в технології хліба стане доступнішим для більшості виробників хлібопекарської продукції в Україні.

Розроблені хлібопекарські композиції «Біомакс» та «Біолайт» характеризувались високою технологічною активністю і були ефективними в технологіях пшеничних, житньо-пшеничних видів хліба. Зокрема, використання композиції «Біомакс» дозволяє зменшити кількість пресованих хлібопекарських дріжджів, тобто вона перспективна у технології «бездріжджового» хліба. Композицію «Біолайт» впроваджено на декількох підприємствах галузі.

Використання борошна круп'яних культур для заквашування дозволить збагатити живильне середовище для життєдіяльності закваски. Використання таких заквасок розширить асортимент національних технологій хлібопечення та виробів оздоровчого призначення.

Список використаної літератури:

1. Rehman S., Paterson A., Piggott J.R. Flavour in sourdough breads: a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2006. 17. P. 557-566. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.03.006>
2. Bartkiene E., Lele V., Ruzauskas M., Domig K. J., V. Starkute, P. Zavistanaviciute, V. Bartkevics, I. Pugajeva, D. Klupsaite, G. Juodeikiene, R. Mickiene, J. M. Rocha Lactic acid bacteria isolation from spontaneous sourdough and their characterization including antimicrobial and antifungal properties evaluation. *Microorganisms*. 2019, 8(1), 64. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8010064>
3. Katina K. et al. Potential of Lactic Acid Bacteria to Inhibit Rope Spoilage in Wheat Sourdough Bread. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. 2002. 35(1). P. 38-45. <https://doi.org/10.1006/fstl.2001.0808>
4. Mykhonik L., Hetman I. The Use of Leaven of Spontaneous Fermentation of Cereal Flours in the Technology of Healthy and Dietary Bakery Products. *Bioenhancement and Fortification of Foods for a Healthy Diet*. London: CRC Press. 2022. P.135-154. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003225287>
5. Гетьман І., Богдан Г., Науменко О., Михонік Л. Дослідження властивостей хлібопекарської мікробіоти вітчизняної селекції. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень-травень 2022 р. м. Київ. Київ : НУХТ, 2022. Ч. 1. С. 93.*

7. Використання насіння олійних культур в хлібопеченні

Грищенко А.М., Тодорчук Д.О., Бовтрук А.Ю.

Національний університет харчових технологій

Використання олійних культур в хлібопеченні набуває все більшої популярності, оскільки сприяє підвищенню поживної цінності готових виробів. До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менше 15% олії. Слід зазначити, що ефіроолійні культури належать до окремої групи, адже в їх насінні містяться речовини з вираженим ароматом. Використання ефіроолійних культур (кмину, коріандру, анісу тощо) є дещо обмеженим (в межах 1-2 % до маси борошна), що обумовлено їх значним впливом на аромат виробів, а іноді і вираженим гіркуватим присмаком.

В більшості випадків використовують ядро насіння соняшника, насіння маку, кунжуту та льону. Рідше використовують гарбузове та конопляне насіння. Компанії-виробники інгредієнтів та поліпшувачів для хлібопекарської промисловості пропонують суміші для декору та для збагачення хлібобулочних виробів, що містять насіння олійних, ефіроолійних культур та підготовлене насіння злакових культур (плющене, подрібнене) та подрібнені сушені овочі. Використання насіння олійних культур та збільшення їх вмісту в рецептурі є досить перспективним напрямом розширення асортименту продукції зі збагаченим хімічним складом.

Проаналізувавши рецептури виробів відомих виробників, які є на ринку України, дійшли висновку, що в більшості випадків насіння використовують як декор, тобто посипають поверхню виробів. На нашу думку в такому підході є певні недоліки. В першу чергу це пов'язано з обмеженою максимальною кількістю внесення насіння, яке може закріпитись на поверхні виробу. Олійне насіння, що знаходиться на поверхні виробу під час випікання піддається інтенсивній тепловій обробці, що призводить до його потемніння та зміни смаку і аромату внаслідок реакції меланоїдиноутворення. Відомо також, що ненасичені жирні кислоти олії внаслідок дії високої температури зазнають перетворень в насінні, внаслідок чого утворюються транс-ізомери жирних кислот. У разі використання крупного насіння (наприклад насіння гарбуза), виникає нерівномірне розподілення його на поверхні виробу. Всі види насіння олійних культур в тій чи іншій мірі обсипаються з поверхні виробів під час охолодження, нарізання, пакування та транспортування готової продукції, внаслідок чого втрачаються корисні компоненти рецептури.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення композиційної суміші насіння олійних культур з метою внесення їх у тісто, дослідження впливу на структуру пористості та об'єм готових виробів.

Список використаної літератури:

Носенко, Т. Т. Харчовий потенціал насіння олійних культур / Т. Т. Носенко, Т. О. Кот // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи : збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції, 11 листопада 2014 р. – Київ, 2014. – С. 52–54.

8. Use and assimilation of the protein of wheat bread with rice protein concentrate by the body

A. Shevchenko

National University of Food Technologies

During the characterization of bakery products, an important indicator is biological value of proteins, which characterizes their quality, the ability to ensure plastic processes and the synthesis of metabolically active substances, and is determined by the presence of essential amino acids in them, their ratio with substitutes and digestibility in the gastrointestinal tract [1].

Utilitarian coefficient characterizes the balance of all EAA proteins with respect to physiological norm. It is used to compare the protein composition of various food products based on their amino acid composition and inadequacy of their use in the body. Redundancy coefficient shows the mass fraction of EAA in 100 g product, which is not fully used by the body. DCAS is the average excess of EAA in comparison with the smallest amino acid score of the limiting amino acid [2]. These indicators were calculated for wheat bread with rice protein concentrate (Table 1).

Table 1. Utilitarian coefficient, redundancy coefficient, coefficient of difference of amino acid score (DCAS) and biological value of bread with rice protein

Indicator	Rice protein concentrate, % to wheat flour			
	0 (control)	4	8	16
Utilitarian coefficient	0.49±0.01	0.19±0.01	0.15±0.01	0.12±0.01
Redundancy coefficient	36.90±1.11	153.49±1.26	207.80±1.28	259.78±1.33
DCAS	0.46±0.01	2.71±0.01	4.19±0.01	6.04±0.01
Biological value (%)	99.53±2.49	97.29±2.49	95.81±2.49	93.96±2.49

Analysis of the change in the utilitarian coefficient showed that the addition of rice protein concentrate, even in a small amount, led to a decrease in the degree of balance of essential amino acids in relation to the physiologically necessary norm by 61.2-75.5%. The mass of essential amino acids, which are used by the body for anabolic needs, naturally decreased. An increase in the value of DCAS when adding rice protein concentrate indicates that the amino acids contained in the control are more fully used by the body. However, despite significant differences in these indicators, in general, the biological value of bread does not decrease critically and is quite high, namely higher than 90%.

References:

1. Deinychenko, G., Zolotukhina, I., Skrynnik, V., Deinychenko, L., & Kravchenko, T. (2020). Biological value of protein of culinary products based on milk-protein concentrate. *EUREKA: Life Sciences*, (3), 31-37. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001287>
2. Litvynchuk, S., Galenko, O., Cavicchi, A., Ceccanti, C., Mignani, C., Guidi, L., Shevchenko, A. (2022). Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. *Plants*, 11, 2762. <https://doi.org/10.3390/plants11202762>

9. Органічні конопляні продукти в харчовому виробництві

Блаженко М.С., Фалендиш Н.О.

Національний університет харчових технологій

Органічні продукти переробки насіння конопель завжди були потенційною культурою, що пов'язано з високою цінністю продуктів їх переробки та широкою сферою використання. В сучасному виробництві промислові коноплі прийнято вважати високорентабельною культурою, що забезпечується відсутністю відходів при переробці.

Харчування є важливою складовою життя людини, що забезпечує організм будівельним матеріалом і джерелом енергії. Тому кількість, якість, асортимент споживаних продуктів харчування, своєчасність і регулярність приймання їжі мають важливе значення для життєдіяльності організму. Одним з найбільш раціональних і ефективних рішень проблеми харчування є розробка виробництва харчових продуктів, адекватних за компонентним складом, які збагачені фізіологічно-функціональними речовинами для забезпечення функціонування організму сучасної людини.

Методологічна база включає наукові праці іноземних та вітчизняних вчених, а також інтернет-ресурси. Методи дослідження включають в себе аналіз і систематизацію інформації стосовно питань стану та подальших перспектив використання органічних продуктів переробки насіння конопель в харчовій промисловості.

Органічне конопляне насіння, що готове до споживання та внесення для приготування харчових продуктів – це ядра, очищені від шкаралупи. Вони відрізняються горіхово-рослинним присмаком та мають позитивний вплив на організм людини, особливо шлунково-кишковий тракт.

В 100 г органічного насіння конопель міститься: вуглеводів: 12 г; жирів: 43,9 г; білків: 33 г; вітаміну Е: 55 мг (275% денної норми); Кальцію: 71,4 мг (7% денної норми); Заліза: 13,8 мг (77% денної норми); Магнію: 1,071 г (268% денної норми); Фосфору: 1,4 г (145% денної норми); Цинку: 17,9 мг (120% денної норми).

Олію з CBD (каннабідіол) виготовляють із суцвіття коноплі та поєднання з іншими оліями. Вона містить тетрагідроканабінол (ТГК), але на низькому рівні. Використовують у медичних цілях. Наприклад, у випадках епілепсії, запальних захворювань шкіри та тривоги. Класична конопляна олія вироблена з конопляного насіння шляхом холодного віджиму. Вона не містить жодних психоактивних речовин. В Україні заборонена робота з суцвіттями коноплі на законодавчому рівні, тому CBD олії не виробляють.

Органічна конопляна олія містить лінолеву кислоту, яка сприяє зниженню рівня небажаного холестерину. Це зменшує ризик високого кров'яного тиску, інсульту та інших серцевих захворювань. Гамма-лінолева кислота (GLA), що міститься у складі конопляної олії бореться із запаленням в організмі.

Після віджиму олії залишки насіння містять до 10% жирності, а концентрація білків – 44-60%.

В останні роки в харчовій промисловості все більше уваги приділяється використанню побічних продуктів при виробництві конопляної олії – як джерела біологічно активних компонентів. Після виділення з насіння конопель олії залишається шрот, з якого виробляють сипкі конопляні продукти: борошно, «протеїн» та висівки.

Органічне конопляне борошно має високу енергетичну цінність, містить близько 38 % білків, що збалансовані за амінокислотним складом, серед яких: лізин, триптофан, лейцин, фенілаланін тощо. Відсоток засвоєння білка в конопляному борошні становить 90,8 – 97,5 %. Високий вміст харчових волокон (10,4 %) в конопляному борошні сприяє виведенню з організму людини важких металів та радіонуклідів; зменшенню ризику виникнення цукрового діабету, атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. Вміст жирів в конопляному борошні становить 7,9 – 10,2 %. Також слід відмітити відсутність глютену в насінні конопель та продуктах переробки, завдяки чому їх можуть вживати люди з целиакією.

Органічний конопляний протеїн є одним з найбільш засвоюваних рослинних білків. Конопляний білок в основному, складається з едестина (глобуліну) і альбуміну. Світові виробники насіння конопель позиціонують його в якості унікального джерела білку. Від інших рослинних протеїнових порошоків конопляний відрізняється вмістом ненасичених жирних кислот, харчових волокон, антиоксидантів, мінералів (особливо Феруму і Магнію). Співвідношення Омега-3 та Омега-6 в насінні промислових конопель – ідеальний баланс для здоров'я людини у відповідності з даними ВООЗ.

Органічні конопляні висівки – це якісна рослинна клітковина (до 65 %). Їх використовують як самостійний продукт або інгредієнт оздоровчих харчових продуктів для покращення травлення та видалення токсинів з організму людини. В конопляних висівках наявні жири, білки, вітаміни, мінеральні та біологічно-активні речовини, а значний вміст грубих волокон та Феруму, Цинку, Мангану виділяє цю сировину серед висівок інших білковоолійних культур.

За результатами аналітичного огляду літератури підтверджені переваги використання органічних продуктів переробки насіння коноплі у харчовій промисловості. Це дасть можливість підвищити харчову та біологічну цінність харчової продукції.

Список використаної літератури:

1. Сова Н.А. Характеристика сипких конопляних продуктів / Н. А. Сова, М. В. Луценко, В. Г. Єфімов, С. М. Кургалін // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. 2018. № 45 (1321). С. 207 – 213.
2. Matran, I. M. The role of hemp seed derivatives bakery, related to the ratio of essential polyunsaturated fatty acids omega 3 and omega 6, cold pressed hemp oil, complete protein and fibres/ I. M. Matran // Rompan News. — 2010. — Vol 15. — P. 263—270.

10. Дослідження технологічних показників якості борошна житнього

Волощук Г.І., Букшина Л.С., Пашова Н.В.

Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій

Із 2019 року в Україні майже повністю традиційні сорти жита замінено високоврожайними гібридними сортами [1]. Особливістю їх хлібопекарських властивостей є: високе число падіння (ЧП) через низьку автолітична активність, піддатливість ендосперму до дрібнодисперсного розмелювання. В результаті тісто має підвищену водопоглинальну здатність, низьку газоутворювальну, газоутримувальну та водоутримувальну здатності, хлібобулочні вироби швидко черствіють.

Метою роботи було дослідити вплив солоду білого неферментованого та борошна спельти як поліпшувачів якості сучасного борошна житнього [2].

Було обрано три зразка борошна житнього з показниками ЧП: 374с, 278 с і 268 с; із ступенем пошкодження гранул крохмалю відповідно: 19,2, 8,5 і 17,4 одиниць UCD. Солод житній неферментований із показником ступеня оцукрення – 20 хв, використовували у кількостях, що знижували показник ЧП окремих зразків борошна до 220 с, 180 с і 160 с.

Поліпшувальний вплив солоду білого на технологічні властивості тіста досліджували на приладі «Міксолаб» за показниками: водопоглинальна здатність борошна, час утворення тіста, розрідження тіста, в'язкість тіста під час нагрівання та збільшення в'язкості клейстеризованого тіста під час охолодження як швидкість ретроградації крохмалю. За результатами пробних випічок хліба «Особливий» з 60 % борошна житнього обдирного і пшеничного вищого сорту на рідкій заквасці, встановлювали часткову заміну борошна житнього солодом чи борошном спельти на питомий об'єм хліба, вихід, пористість, стан м'якушки та показники черствіння м'якушки на 36-ту годину після випікання.

Встановлено, що заміна борошна житнього на борошно спельти у кількості до 10 % або додавання солоду білого у такій кількості до маси борошна, щоб знизити показник падіння до 220 с, несуттєво впливає на якість хліба, виготовленого із суміші житнього і пшеничного борошна. Проте, внесення солоду у кількості, що забезпечувало число падіння борошна житнього 160..170 с або додавання борошна спельти більше 15 % відчутно впливає на поліпшення стану м'якушки, збільшення об'єму житньо-пшеничного хліба, його вологості та виходу. Пористість зростала на 8...15 %, крихтуватість м'якушки знижувалася на 30 %, здатність зв'язувати воду збільшувалася на 25 %.

Список використаної літератури:

1. Жигунов Д. Ржаная мука повышает эффективность производства. *Мир продуктов*. 2021. №2. С. 14–16.

2. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп'яних культур та шпроти у технології хліба: моногр. / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.Б. Семенова, Н.О. Фалендиш. – К.: ПрофКнига, 2018. – 188 с.

11. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу вівсяного толокна

Сильчук Т.А., Цирульнікова В.В., Різник А.О.

Національний університет харчових технологій

Використання сучасних сировинних інгредієнтів і нових підходів в технології їх виробництва дозволяє розширити асортимент хлібних виробів. З цієї точки зору заслуговує на увагу перспективна сировина – вівсяне толокно, яке характеризується підвищеною біологічною цінністю, високим вмістом харчових волокон, вітамінів, мікро- та мікроелементів. Таке рішення забезпечить, з одного боку, підвищення якості та конкурентоспроможності, а з іншого, задовольнить споживчий попит [5].

На основі проведених раніше досліджень було підтверджено можливість використання вівсяного толокна в технології аглютенного хліба [6,7].

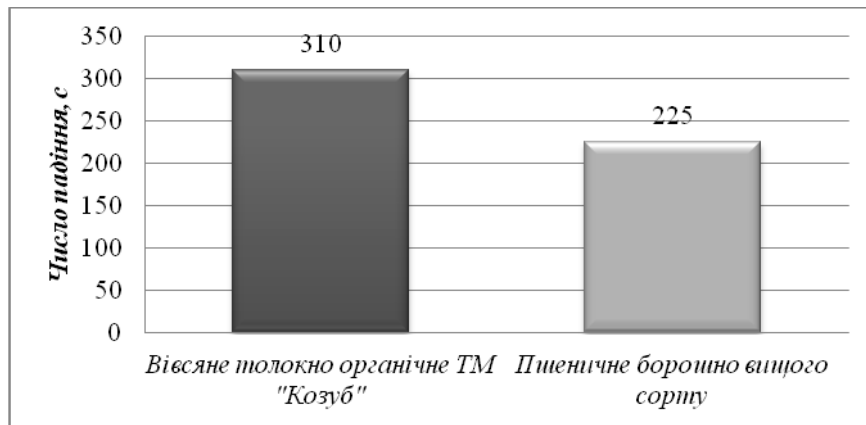
Характер технологічного процесу та оптимальна якість хлібних виробів залежать від кількості цукрів у тісті, що являють собою джерело живлення для дріжджових клітин [1].

Газоутворення – ключовий показник, що характеризує інтенсивність спиртового бродіння під час приготування тіста та залежить від вмісту зброджуваних моно- та дисахаридів, та від азотистого харчування мікрофлори тіста [10]. Саме цей показник впливає на тривалість бродіння напівфабрикату та якісні характеристики готової продукції [4].

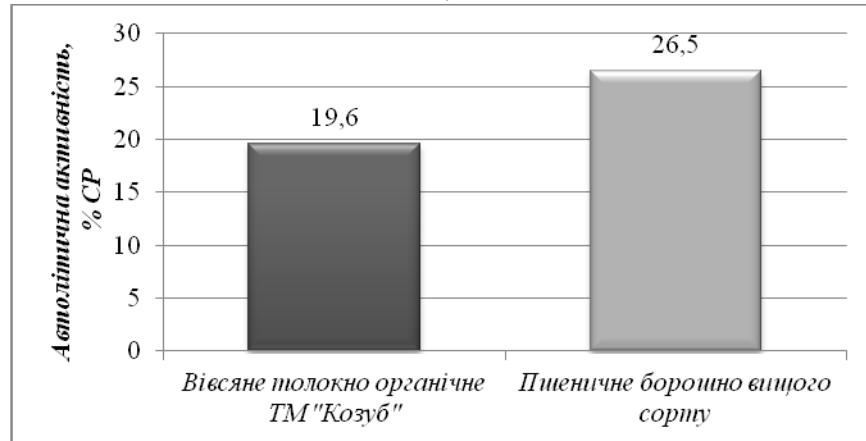
Згідно проведених досліджень встановлено, що вівсяне толокно містить майже на 20 % більше моно- та дисахаридів порівняно з пшеничним борошном вищого сорту, що матиме позитивне відображення на газоутворенні. З метою підтвердження даної гіпотези необхідно визначити спроможність вівсяного толокна забезпечити власними цукрами процес дозрівання тіста. Тому досліджували ступінь активності α - і β -амілази у підготовлених зразках тіста (рис. 1).

За результатами проведених досліджень встановлено, що внесення вівсяного толокна збільшує число падіння. До того ж, спостерігалась тенденція збільшення числа падіння при збільшенні кількості вівсяного толокна.

Таким чином, вівсяне толокно має значно нижчу активність α -амілази порівняно з пшеничним борошном вищого сорту, а збільшення числа падіння пов'язано з наявністю в складі вівса β -глюканів, що підвищують в'язкість водно-борошняної суспензії.



а)



б)

Рис. 1. Дослідження числа падіння (а) та автолітичної активності (б) борошняної сировини

За результатами визначення цукроутворювальної здатності було встановлено, що вівсяне толокно поступається пшеничному борошну вищого сорту за вмістом мальтози майже у 1,5 рази. Зменшення цього показника дозволяє стверджувати, що після збродження дріжджами власних цукрів вівсяного толокна для подальшого дозрівання та реакції меланоїдиноутворення їх буде недостатньо. Це зумовлено незначною накопичуваністю молекул мальтози під час гідролітичного розкладу крохмалю [2, 9]. Тому доцільним буде підбір інноваційних поліпшувачів, які б змогли забезпечити оптимальні технологічні та якісні характеристики готової продукції.

В залежності від виду зернової культури, у крохмальному зерні коливається вміст амілози та амілопектину. Це, у свою чергу, знаходить відображення на сорбційних властивостях крохмалю, його набухання, температурі клейстеризації, в'язкості крохмального клейстеру. Відповідно, всі ці показники в сукупності забезпечують консистенцію, форму, об'єм та вихід готової хлібної продукції [3].

Дослідження характеристик в'язкості водно-борошняної суспензії та визначення температури клейстеризації крохмальних зерен вівсяного толокна зібрані у табл. 1.

З отриманих даних встановлено, що крохмальні зерна вівсяного толокна, у порівнянні з пшеничним борошном, мають вищу температуру клейстеризації на 2,5 °С. Поясненням цьому є те, що у вівсяному толокні міститься більше амілопектину, що і обумовлює підвищене набухання.

Таблиця 1. Параметри процесу клейстеризації водно-борошняної суспензії $n = 3, p \geq 0,95$

Вид борошняної сировини	Температура початку клейстеризації крохмалю, °С	Максимальна в'язкість системи, од.пр.
Вівсяне толокно	55,5±1	347±10
Пшеничне борошно вищого сорту	53,0±1	317±10

Відповідно цьому, вівсяне толокно має вищу в'язкість водно-борошняної суспензії. Варто відмітити, що температура клейстеризації крохмалю є важливим показником, що характеризує процес ретроградації. І чим нижчим є рівень ретроградації, тим повільніше протікає процес черствіння хлібних виробів [8]. Цей факт дозволяє припустити, що хлібні вироби на основі вівсяного толокна матимуть низький термін зберігання, саме тому виникає необхідність пошуку заходів щодо його подовження.

Максимальна в'язкість клейстеризованої вівсяної суспензії є вищою на 9,4 % відносно системи з пшеничним борошном вищого сорту. Вірогідно, вища температура клейстеризації та відмінні показники в'язкості толокна відобразатимуться на властивостях вівсяного тіста, і відповідно, на якості готових хлібних виробів.

Отже, за даними досліджень вуглеводно-амілазного комплексу визначено, що вівсяне толокно характеризується низькою газоутворювальною здатністю, внаслідок недостатньої кількості моно- та дисахаридів, що забезпечують живлення для дріжджів. До того ж, вівсяне толокно має незначну активність амілолітичних ферментів, що відображається на процесі розпушення тістових заготовок та процесі спиртового бродіння тістових напівфабрикатів.

Для покращення отриманих результатів необхідно здійснити підбір поліпшувачів та розрахунковим методом встановити оптимальне дозування. Адже, застосування структуроутворювачів в технології аглютенного хліба інтенсифікує газоутворення та кислотонакопичення в процесі дозрівання тіста, внаслідок чого готові хлібні вироби характеризуються покращеними структурно-механічними показниками якості.

Список використаної літератури:

1. Riemsdijk E., Atze J. Goot, Rob J. Hamer, Remko M. Preparation of gluten-free bread using a meso-structured whey protein particle system Author links open overlay panelLieke. Journal of Cereal Science. Volume 53. Issue 3. May 2011. P. 355-361.
2. Riznyk A., Sylchuk T., Tsyurulnikova V., Zuiko V. Sorption properties of bread based on oatmeal. Ukrainian Food Journal. 2021. Vol. 10. Issue 2. P. 361-374.
3. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарст України, 2010. 39 с.

4. ДСТУ-П 8536:2015. Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарст України, 2017. 15 с.

5. Різник А. О., Доценко В. Ф., Цирульнікова В. В., Тищенко О. М. Продукт переробки вівса як альтернативна сировина в технології аглютонових хлібобулочних виробів. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2021. № 25. С. 199–207.

6. Різник А. О., Сильчук Т.А., Цирульнікова В. В., Тищенко О. М. Обґрунтування вибору вівсяного толокна для виробництва хлібних виробів у 5 закладах ресторанного господарства. Том 27 №1 Київ. НУХТ. 2021. С. 89–97.

7. Різник А. О., Сильчук Т.А. Удосконалення технології та аналіз харчової цінності хлібних виробів з вівсяного толокна. Наукові праці НУХТ. Том 29 №3 Київ. НУХТ. 2023. С. 139-149.

8. Скорикова Г. Ільчук В., Копиціяк М. Жорсткі дунсти проти черствіння хліба. Зерно та хліб. 2004. №3. С. 18–19.

9. Шаніна О. М., Лобачова Н. Л., Зверев В. О. Вологоутримувальна здатність борошняного тіста з додаванням ферменту трансглютаміназа. Наукові праці ОНАХТ. Серія: Технічні науки. Одеська національна академія харчових технологій. Вип. 46. Т.1. 2014. С.153–157.

10. Шаніна О. М., Жуков Є. В., Нурєєва А. В. Вплив технологічних факторів на ступінь пенетрації хлібобулочних виробів спеціального призначення. Технологический аудит и резерви производства. 2016. №2/4 (28). С. 30–35.

12. Споживча цінність хліба пшеничного з використанням борошна бульб чуфи

Олійник С.Г., Степанькова Г.В., Недвіга С.В.

Державний біотехнологічний університет

Однією з тенденцій сучасного хлібопечення є виробництво продуктів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Хліб завжди був одним із основних продуктів харчування людей у всі часи, тому підвищення його харчової цінності за рахунок використання нетрадиційної сировини з високим вмістом важливих фізіологічно-функціональних інгредієнтів, є актуальним завданням. Одним із таких продуктів, що характеризується високою харчовою цінністю, є чуфа.

Чуфа, або земляний мигдаль, тигровий горіх, смикавець їстівний – це все одні назви багаторічної трав'янистої рослини сімейства осокових. Вирощують її у Північній і Південній Африці, Іспанії, Португалії, Італії, Південній Америці, а останнім часом почали її відродження вирощування і в Україні. Невисокі кущики рослини досягають у висоту 30 см, на коренях формуються бульби схожі на горіхи, які покриті щільною коричневою шкірочкою. За період вегетації одна рослина може дати до трьох тисяч бульб. Чуфа є єдиним відомим олійним бульбоплодом, кількість жирів у якому становить 20,0...28,0%, серед яких переважає олеїнова та лінолева жирні кислоти. В бульбах чуфи середній вміст харчових волокон становить 15,0...18,0%, крохмалю – 20,0...30,0%, цукрів – 11,0...17,5%, також у чуфі в значній кількості містяться вітаміни групи В, вітамін Е та значна кількість кальцію, магнію, натрію.

Чуфу використовують в різноманітних харчових технологіях: при виробництві майонезі, м'ясних виробів, а також кондитерських (маффінів, кексів, бісквітів, морозива) та хлібобулочних виробів.

Метою дослідження було визначення споживчих властивостей хліба пшеничного з додаванням борошна чуфи (ББЧ): органолептичних, фізико-хімічних показників якості та харчової цінності виробів.

У науковій лабораторії проводилося випікання дослідних зразків хліба за рецептурою пробного лабораторного випікання. Готували зразки тіста без добавки (контроль), а також з додаванням 10,0, 15,0 та 20,0% ББЧ (JB NATURAL FOODS, S.L., Іспанія) взамін пшеничного борошна вищого ґатунку.

Дані органолептичної оцінки показників якості хліба пшеничного свідчать, що всі зразки мали правильну форму, гладку поверхню. За збільшенням дозування ББЧ скоринка хліба мала більш яскраве забарвлення, порівняно із контрольним зразком, а вироби набували солодкуватого горіхового присмаку та приємного мигдалевого аромату. Хліб за внесення 10,0 та 15,0% ББЧ характеризувався рівномірною пористістю та розпушеною м'якушкою, тоді як за використання 20% ці показники дещо погіршувалися.

Внесення ББЧ також сприяє зміні фізико-хімічних показників якості готових виробів. Так, за внесенням 10,0% добавки показник питомого об'єму та

пористості збільшився на 10 і 7% відповідно, тоді як за використання 15% ББЧ дані показники незначно нижчі контрольного зразка. За використання 20% добавки зміни більш виражені і значення показників пористості та питомого об'єму менші відносно хліба без добавки на 16,0% та 14% відповідно. За мірою збільшення дозування ББЧ титрована кислотність всіх зразків хліба дещо підвищувалась.

Оскільки за використання 20,0% ББЧ фізико-хімічні показники якості хліба значно погіршуються нами рекомендовано використовувати 10,0 та 15,0% добавки за безопарним способом.

Розрахунковий аналіз харчової цінності хліба пшеничного за додаванням 10,0 та 15,0% ББЧ наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Харчова цінність хліба пшеничного з борошном чуфи

Найменування речовини	Масова частка речовини, на 100 г		
	Хліб без добавки (контроль)	Хліб з додаванням чуфи	
		10%	15%
Білки, г	7,9	7,5	7,3
Жири, г	0,9	2,6	3,4
Вуглеводи, г	51,3	50,1	49,8
Харчові волокна, г	2,5	3,4	3,8
Вітаміни:			
В ₁	0,12	0,61	0,86
В ₂	0,02	0,45	0,67
В ₆	0,12	0,15	0,16
Е	1,10	2,49	3,20
Мінеральні речовини:			
Са	13,2	20,7	24,5
Mg	11,8	17,5	20,5
Na	2,2	53,3	78,9
Енергетична цінність, ккал	245,8	253,8	259,7

З наведених даних видно, що за рахунок заміни пшеничного борошна на 10,0 і 15,0% ББЧ дещо зменшився вміст білків та вуглеводів. Вміст жиру у виробках, порівняно з контрольним зразком, збільшився в 1,7...2,6 рази, а харчових волокон на 33,4...51,0%. Також розроблені вироби характеризуються кращою вітамінною цінністю: вміст вітаміну В₁ збільшився 4,0...6,0 рази; В₆ – 0,25...0,33 рази; вітаміну Е – 1,2...2,5 рази. Крім того, перевагою нових виробів є покращений мінеральний склад. Так, вміст кальцію збільшився на 56,4...114,5%, магнію – на 48,9...99,5%, натрію – в 23,2...34,8 рази. Також розроблені вироби характеризуються вищою енергетичною цінністю.

Таким чином, використання борошна бульб чуфи у рецептурі хліба пшеничного в кількості 10,0 та 15,0% сприяє покращенню органолептичних, фізико-хімічних показників якості виробів, а також підвищенню їх харчової цінності.

13. Дослідження якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна з макухи та насіння фенхеля (*Foeniculum vulgare L*)

Сукманов В.О., Николаєнко Д.А.

Полтавський державний аграрний університет

Включення рослинних функціональних інгредієнтів у рецептурний склад хліба може посилити його біологічно активні властивості та оздоровчий ефект при його споживанні.

Серед сотень рослинних інгредієнтів, які можливо розглядати як джерело біологічно активних речовин у рецептурному складі хліба, було обрано насіння та макуху фенхеля, які широко використовуються у різних галузях харчової промисловості.

У цьому контексті насіння фенхелю може стати привабливим конкурентом як наступний новий харчовий інгредієнт завдяки наявності петрозелінової кислоти, яка становить понад 80% усіх жирних кислот. Ця ненасичена кислота є ізомером олеїнової кислоти, і має специфічний інтерес для використання в харчовій промисловості.

Фенхель (*Foeniculum vulgare Mill.*) — ароматична рослина, що вважається однією з найдавніших лікарських рослин, що культивуються у всьому світі. Продукт поширений у Полтавському регіоні. Фенхель низькокалорійний, багатий на клітковину, калій, ефірні та жирні масла, мікроелементи, вітаміни, особливо провітамін А (бета-каротин), фолієву кислоту (вітамін В9).

Фенхель багатий антиоксидантами та має потужні лікувальні властивості та користь для здоров'я.

Впровадження відновлюваних ресурсів у процесі промислового виробництва є найбільш ефективним способом досягнення сталого розвитку. В харчових технологіях зростає попит на використання рослинних решток, як джерела високоцінних молекул і антиоксидантних сполук, тому ці побічні продукти доцільно використовувати як цінна сировина для виробництва функціональних продуктів харчування.

Велика кількість залишків макухи залишається як відходи після екстракції олійного насіння фенхелю. В цьому відношенні макуха насіння фенхелю може бути багатообіцяючим біоресурсом, що представляє значний інтерес як джерело, багате біологічно активними речовинами.

Таким чином, порівняльні дослідження якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна з макухи та насіння фенхеля є актуальними.

Мета роботи - дослідження та визначення якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна макухи та насіння фенхеля (*Foeniculum vulgare L*). Об'єкт дослідження – якість пшеничного хліба, збагаченого борошном з насіння та макухи фенхеля. Предмет дослідження – показники якості зразків хліба: вміст вологи, твердість, колір, загальний вміст фенолів, активність поглинання радикалів, харчова цінність. Методи дослідження – аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, визначення фізико-хімічних показників дослідних

зразків хліба.

Щоб визначити вплив насіння фенхелю та макухи на якість і хімічний склад пшеничного хліба, насіння фенхелю або макухи з нього, дані інгредієнти додавали у кількості 2%, 4% і 6% від маси цільнозернового борошна.

Усі інгредієнти змішували протягом 5 ± 1 хв на мінімальній швидкості за допомогою тістоміксера BEAR Varimixe. Зразки тіста ферментували протягом 40 хв при температурі 36 ± 2 °С. Потім зразки хліба випікали при температурі 200 ± 5 °С протягом 20 хв у обертовій конвекційній печі, а потім охолоджували при кімнатній температурі 22 ± 2 °С протягом 2 год. У дослідженні були використані наступні зразки:

- К – пшеничний хліб без фенхеля;
- Н2 – пшеничний хліб з 2% насіння фенхелю;
- Н4 – пшеничний хліб з 4% насіння фенхелю;
- Н6 – пшеничний хліб з 6% насіння фенхелю;
- М2 – пшеничний хліб з 2% макухи з фенхеля;
- М4 – пшеничний хліб з 4% макухи з фенхеля;
- М6 – пшеничний хліб з 6% макухи з фенхеля.

Результати експериментального визначення властивостей досліджуваних зразків хліба наведені в таблиці.

Таблиця. Властивості досліджуваних зразків хліба

Зразки	К	Н2	Н4	Н6	М2	М4	М6
Вміст вологи, %	44,99 $\pm 0,23$	48,23 $\pm 0,92$	48,78 $\pm 0,62$	49,11 $\pm 0,43$	50,30 $\pm 0,09$	50,61 $\pm 0,97$	50,85 $\pm 1,15$
Твердість, Н	3,58 \pm 0,13	2,60 \pm 0,18	3,13 \pm 0,18	3,37 \pm 0,19	2,31 \pm 0,48	3,43 \pm 0,28	4,48 \pm 0,12
Загальна різниця кольору (ΔE)	-	9,24	12,01	12,28	6,88	10,78	11,16
Вміст поліфенолів, мг. екв. галової кислоти/100г сухої маси	113,73 $\pm 1,4$	167,96 $\pm 3,27$	182,44 $\pm 1,9$	196,05 $\pm 0,01$	148,95 $\pm 4,15$	170,61 $\pm 2,4$	187,49 $\pm 6,38$
Активність поглинання радикалів DPPH/100г ⁻¹ сухого продукту	6,30 \pm 0,15	7,92 \pm 0,15	8,73 \pm 0,17	9,54 \pm 0,17	6,47 \pm 0,2	7,11 \pm 0,14	7,68 \pm 0,19

Отримані результати показали, що додавання борошна з макухи та насіння фенхеля до рецептурного складу пшеничного хліба значно покращує його якісні показники, сприяє створенню приємного характерного кольору. Зразки хліба, збагачені борошном насіння фенхелем мали значно вищий вміст вологи, ніж контрольна проба: $44,99 \pm 0,23\%$ у контрольній і $49,11 \pm 0,43\%$ у зразку з 6% борошна з насіння фенхелю. Вологість була значно вищою в хлібі з борошном макухи, ніж у контролі та в хлібі з борошном з насіння фенхелю.

Додавання борошна з насіння та макухи фенхеля суттєво вплинуло на твердість. Твердість хліба зменшувалася зі зменшенням кількості борошна з фенхелю в хлібі. Схожа тенденція спостерігалася для хліба з борошном з насіння фенхелю, але в цьому випадку істотні відмінності спостерігалися лише між зразками Н2 і Н6.

Щодо загальної різниці кольору (ΔE), то хліб, збагачений насінням фенхелю показав вищі значення, ніж хліб з макухи фенхелем, що може бути пов'язано з темним кольором борошна з насіння фенхеля.

Додавання обраних збагачувачів підвищує вміст поліфенолів, які є гарним джерелом антиоксидантів, корисних для здоров'я людини, тому їх можна рекомендувати як функціональне харчування для споживачів, які цінують здорове харчування. Загальний вміст фенолів у зразках хліба в обидвох випадках збільшувалися зі збільшенням рівня фенхелю. При збільшенні вмісту фенхелем з 0 до 6%, загальний вміст фенолів у хлібі збільшувався зі 113,73 до 187,49 і 196,05 мг GAE⁻¹/100 г сухої маси в хлібі з макухою і насінням відповідно. Більш того, загальний вміст фенолів у хлібі з насінням фенхелю був вищий, ніж у зразках з макухою фенхеля.

Коефіцієнти кореляції між загальним вмістом поліфенолів та здатністю поглинання вільних радикалів DPPH для збагаченого хліба з макухою і насінням фенхеля становили 0,931 і 0,918 відповідно, що вказує на хорошу лінійну залежність між даними досліджуваними параметрами.

Теоретичні розрахунки харчової цінності досліджуваних зразків хліба (вміст поживних речовин - вуглеводів, білку, жиру, клітковини та енергетична цінність) підтвердили, що додавання борошна з макухи та насіння фенхеля сприяє підвищенню якості хліба.

Зразки хліба виготовлені за запропонованою технологією мали високу оцінку при їх органолептичному оцінюванні, що є підґрунтям для високого попиту на дані хлібобулочні вироби при промисловому випіканні на хлібокомбінатах м. Полтави.

Результати роботи мають практичне значення у масштабах галузі та рекомендуються для впровадження. Одержані результати можуть бути реалізовані на хлібопекарських підприємствах шляхом випікання хліба за запропонованою технологією.

Список використаної літератури:

1. Xu, J., Wang, W., & Li, Y. (2019). Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. *Journal of Functional Foods*, 52, 629–639.
2. Weiping, H., Bookang, H. (2011). A review of chemistry and bioactivities of a medicinal spice: *Foeniculum vulgare*. *J. Med. Plants Res.*, 5 (16), 3539–3600.
3. Barros, L., Carvalho, A.M., Ferreira, I.C.F.R., 2010. The nutritional composition of fennel (*Foeniculum vulgare*): shoots, leaves, stems and inflorescences. *LWT Food Sci. Technol.* 43, 814–818.

14. Розробка рецептури пшеничного хліба з екстрактом лушпиння цибулі та оцінка його харчової та енергетичної цінності

Сукманов В.О., Супрун А.В.

Сумський національний аграрний університет

Забезпечення населення якісними харчовими продуктами високої харчової цінності на сьогодні є актуальне завдання. Продукти харчування мають містити достатню кількість природних біологічно активних речовин: вітамінів, макро- та мікроелементів, незамінних амінокислот, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, які здатні підвищувати здатність організму людини чинити опір до впливу негативних факторів навколишнього середовища. Оскільки хліб є основним продуктом в раціоні кожної людини, то доцільним буде покращання його харчової цінності та споживчих властивостей у такий спосіб створюючи позитивний вплив на здоров'я населення.

Жовта цибуля (*Allium séra*) є однією найбільш вирощуваних аграрних культур не лише в Україні, а й в усьому світі [1]. Під час переробки даної культури щорічно у світі утворюється близько 0,55 млн т відходів [2]. До них відносять лушпиння цибулі (ЛЦ), котре виникає в процесі зберігання самовідлущенням верхнього шару, під час висихання. Утилізація ЛЦ стає екологічною проблемою, тому що не підходить в якості кормів для тварин і компосту для посівних площ, тому утилізують на сміттєзвалищах. В ЛЦ міститься більше біологічно активних речовин, ніж у частині цибулини що придатна споживання [3]. У ЛЦ виявлено велику кількість поліфенолів, а саме флавоноїдів, таких як рутин і кверцетин та їх похідні. Отже доцільно використовувати ЛЦ, як сировину для отримання екстрактів, в котрих міститься БАР. Екстракт ЛЦ є локальною сировиною з багатим нутрієнтним складом, може добре поєднуватися з тістовою системою і покращувати показники якості хлібобулочних виробів [4].

Метою даної роботи є удосконалення технології пшеничного хліба з використанням екстракту лушпиння цибулі та дослідження його споживчих властивостей.

Для дослідження було виготовлено три зразки хліба: контрольний за класичною рецептурою та з додаванням екстракту лушпиння цибулі із заміною води в рецептурі на 0,1 % та 0,2 % екстракти.

Екстракт ЛЦ отримували екстрагуванням субкритичною водою (СКВ) у статичному режимі. Зміни, що відбуваються з фізико-хімічними властивостями води при збільшенні тиску і температури, надають їй ряд переваг над іншими видами екстрагентів: висока чутливість розчинюючої здатності СКВ до зміни тиску або температури; простота поділу СКВ і розчинених в ній речовин при скиданні тиску; технологічна і екологічна безпека виробництва; низька собівартість [5,6]. Далі отримані екстракти висушували для можливості тривалого зберігання. При додаванні у рецептуру пшеничного хліба сухий екстракт розчиняли у воді у співвідношенні 0,1 г/100 мл та 0,2 г/100 мл води.

Таблиця 1. Рецептúra виготовлення зразків хліба

Найменування сировини	К-сть сировини з розрахунку на 100 кг борошна		
	Контроль	3 0,1% екстрактом ЛЦ	3 0,2% екстрактом ЛЦ
Борошно пшеничне в/г, КГ	100	100	100
Дріжджі пресовані, кг	2,44	2,44	2,44
Сіль, кг	1,62	1,62	1,62
Цукор , кг	0,97	0,97	0,97
Вода, кг	57,56	-	-
Екстракт ЛЦ, кг	-	57,56	57,56

Для отримання подового пшеничного хліба тісто готували безопарним способом. В ємність дозували сировину в кількості на перерахунок 650 г тіста. Тісто замішувалось протягом 15 хв. та зроджувалось на протязі 180 хв., при температурі 32 °С з періодичним обминанням. Після формування та остаточного вистоювання хліб випікався при температурі 180 °С протягом 40 хв. Випечені вироби охолоджували при температурі 20 °С і відносній вологості не більше 75%. Аналіз готових виробів проводили через 16 години після випічки хліба. Упакований в поліпропіленову плівку, хліб зберігали при кімнатній температурі.

Харчова, біологічна та енергетична цінність виробів є однією із важливих складових їх споживчої цінності. Під час дослідження екстракту ЛЦ було встановлено, що він характеризується високим вмістом БАР, а саме кверцетин, рутин та їх похідні, мінеральних речовин, вітамінів, що жає замогу прогнозувати підвищення харчової та біологічної цінності хліба.

З представлених у таблиці 2 даних видно що внесення 0,1% та 0,2 % екстракту ЛЦ до рецептури пшеничного хліба не впливає на вміст білків в обох зразках. На показники кількості жиру та вуглеводів додавання екстракту ЛЦ, також не повпливало. Також збільшується вміст вітамінів. Слід відмітити що в виробах з додаванням екстракту ЛЦ покращується мінеральний склад.

За рахунок внесення екстракту ЛЦ в хлібі значно підвищується вміст поліфенолів за тим і антиоксиданта активність, що відрізняє нові вироби від контрольних зразків.

Таблиця 2. Харчова та енергетична цінність хліба з додаванням екстракту ЛЦ

Складова	Вміст поживних речовин та БАР у 100 г хліба		
	Контроль	з 0,1% екстрактом ЛЦ	з 0,2% екстрактом ЛЦ
Білки, г	7,4±0,3	7,42±0,3	7,41±0,3
Жири, г	0,7±0,02	0,7±0,02	0,7±0,02
Вуглеводи, г	46,8±3,0	46,7±3,0	46,8±3,0
Вітаміни, мг В ₁	0,1±0,004	0,14±0,004	0,16±0,004

С	0,0	0,8±0,03	0,1,2±0,03
РР	1,28±0,05	1,36±0,05	1,39±0,05
Е	0,89±0,02	1,1±0,02	1,4±0,02
Поліфеноли,ЕГК/г	4,98±0,02	6,46±0,02	8,04±0,02
Мінеральні речовини,мг			
: кальцій	13±0,6	13,2±0,6	13,4±0,6
магній	13,3±0,02	13,6±0,02	13,9±0,02
Фосфор	59,1±2,0	60,1±2,0	60,9±2,0
Залізо	0,85±0,02	0,91±0,02	0,97±0,02
Енергетична цінність, ккал	231±2,1	231,5±2,1	231,5±2,1

Таким чином, дослідження показують, що введення в рецептуру хліба екстракту ЛЦ не вимагає істотних змін в технологічному процесі і при цьому надає позитивний вплив на харчову та енергетичну цінність хліба. Пшеничний хліб з додавання екстракту ЛЦ за вмістом вітамінів, поліфенолів та мінеральних речовин можна вважати виробами підвищеної харчової та біологічної цінності, та можна рекомендувати для масового споживання.

Список використаної літератури:

1. Teshika J. D., Zakariyyah A. M., Zaynab T., Zengin G., Rengasamy K. R., Pandian S. K., Fawzi M. M. Traditional and modern uses of onion bulb (*Allium cepa* L.): a systematic review. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2019. Vol. 59 (sup. 1). P. 39-70.
2. Sharma K., Mahato N., Nile S. H., Lee E. T., Lee Y. R. Economical and environmentally-friendly approaches for usage of onion (*Allium cepa* L.) waste. *Food & function*. 2016. Vol. 7. No 8. P. 3354-3369
3. Piechowiak T., Grzelak-Błaszczyk K., Bonikowski R., Balawejder M. Optimization of extraction process of antioxidant compounds from yellow onion skin and their use in functional bread production. 2020. *LWT*. Vol. 117. P. 108614.
4. Sukmanov, V., & Suprun, A. (2022). Якість пшеничного хліба, збагаченого біологічно активними речовинами цибулі. *Commodities and markets*, 41(1), 104-115.
5. Сукманов В. А., Супрун А. В. Екстрагування біологічно активних речовин з лушпиння цибулі субкритичною водою в статичному режимі. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2021. Vol. 29. No 2. P. 265-278.
6. Sukmanov V., Ukrainets A., Zavyalov V., Marynin A. Research of extraction of biologically active substances from grape pomace by subcritical water. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2017. № 5 (11). С. 70-80.

15. Використання природних добавок з плодів хеномелесу в технології хлібобулочних виробів

Хомич Г.П., Горобець О.М.

Полтавський університет економіки і торгівлі

Хлібобулочні вироби є основним продуктом у щоденному раціоні більшості людей у всьому світі. Особливу потребу в наявності хліба відчули українці на початку повномасштабної агресії, коли хлібобулочні вироби найперші зникли з полиць магазинів. Споживаючи хлібобулочні вироби, людина має можливість частково задовольнити свою потребу в вуглеводах та вітамінах групи В.

Проблема збереження свіжості хлібобулочних виробів має велике соціально-економічне значення. Під час зберігання вироби зазнають змін, які призводять до втрати смаку, аромату та реологічних властивостей.

З метою нівелювання змін показників якості хлібобулочних виробів у світовій практиці використовуються складні поліпшувачі якості, які включають також різні харчові добавки з характерними багатofункціональними властивостями. Вибір виду поліпшувача та його кількість залежить від хлібопекарських характеристик борошна, способу приготування тіста та рецептури [1].

Аналізуючи дані наукових публікацій закордонних вчених, на особливу увагу заслуговує японська айва (хеномелес) [2, 3].

Хімічний склад даної сировини можна назвати унікальним, так як хеномелес містить в своєму складі значну кількість пектинових речовин, L-аскорбінової кислоти, органічних кислот (хінна, яблучна), поліненасичених жирних кислот (олеїнова, ленолева), карбонових кислот (капронова, лауринова, пальмітолеїнова), фенольних речовин (проціанідін, рутин, хлорогенова кислота), ароматичних речовин (естрагол) [4, 5].

Попередніми дослідженнями було визначено основні фізико-хімічні показники хеномелесу та продуктів його переробки. Цінним є наявність в їх складі пектинових речовин, вміст яких коливається в залежності від продукту переробки в діапазоні 0,82...1,82 %, вони покращують водопоглинальну здатність та еластичність тіста, збільшують об'єм і формостійкість виробів, а також уповільнюють їх черствіння. Органічні кислоти, що містяться в їх складі (4...5 %), впливають на титровану кислотність і рН тіста, що сприяє інтенсифікації технологічного процесу та запобігає розвитку картопляної хвороби виробів. Фенольні речовини (410...1200 мг/100г) та L – аскорбінова кислота (50...200 мг/100г) - потужні антиоксиданти і підвищують біологічну цінність готових виробів [6].

Зі свіжозібраних плодів хеномелесу отримували сік та пюре, а вичавки сокового виробництва, враховуючи актуальність технології zero waste, висушували з подальшим отриманням порошку.

Підготовлені продукти переробки хеномелесу при виготовленні дріжджового тіста вносили на стадії замішування тіста у визначених концентраціях: сік у

кількості 10 % від маси води, а пюре або порошок у кількості 7,5 % та 1,5 % від маси борошна відповідно.

За органолептичними показниками отримані вироби відрізнялися приємним смаком, світлішим м'якушем та приємним фруктовим ароматом, властивим хеномелесу завдяки вмісту в ньому ароматичних речовин, таких як нонаналь, α і β -терпеніол, естрагон [6].

Внесення до рецептури виробів з дріжджового тіста продуктів переробки хеномелесу дало можливість скоротити тривалість бродіння тіста до двох годин, а також підвищити показники пористості, формостійкості, питомого об'єму, що впливає на кращу засвоюваність виробів в порівнянні з контролем [6].

Вплив продуктів переробки хеномелесу на процес черствіння готових виробів досліджували шляхом визначення показників загальної і пружної деформації готових виробів (табл. 1).

Таблиця 1. Зміни структурно-механічних властивостей м'якушки виробів в процесі зберігання

Показники	Назва добавки	Тривалість зберігання, год		
		24	72	120
Загальна деформація $\Delta N_{\text{заг}}$, од. пр.	Контроль	100	85	65
	Сік	125	90	70
	Пюре	130	95	70
	Порошок	130	98	72
Пружна деформація, $N_{\text{пр}}$, од.пр.	Контроль	17	13	11
	Сік	11	8	6
	Пюре	10	7	5
	Порошок	10	7	5

Аналіз отриманих даних (табл. 1) показує, що вироби з продуктами переробки хеномелесу характеризуються більш високими деформаційними характеристиками протягом всього терміну зберігання. Протягом п'ятиденного зберігання контрольний зразок втратив свіжість на 39 %, тоді як вироби з продуктами переробки хеномелесу на 21...23 %. Отримані результати можна пояснити наявністю пектинових речовин, які мають інший механізм поглинання та утримання вологи в порівнянні з крохмалем.

Досліджено вплив добавок на розвиток збудників картопляної хвороби спороутворюючих бактерій *Bac. mesentericus* і *Bac. subtilis*, які володіють комплексом активних амілолітичних (у тому числі α -амілаза) і протеолітичних (протеїназа, поліпептидаза, дипептидаза) ферментів, дія яких викликає специфічні зміни м'якушки виробу. Результати отриманих досліджень наведені на рис. 1.

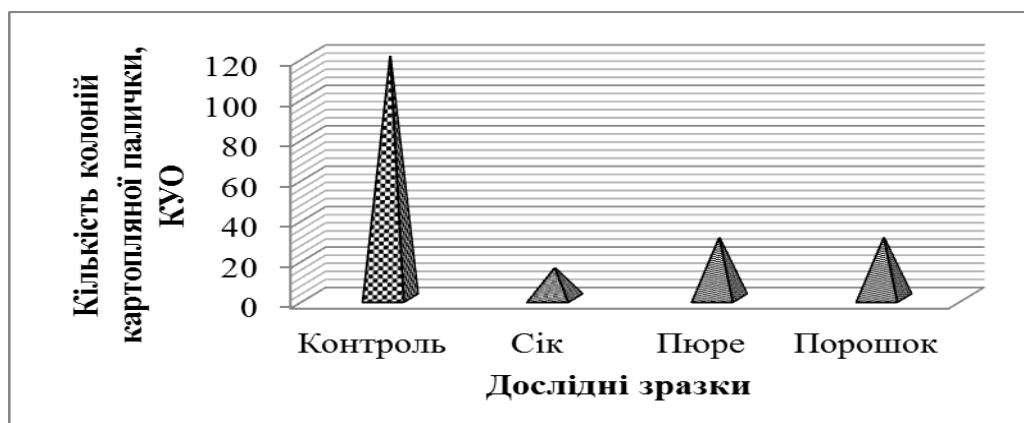


Рис. 1. Ріст колоній картопляної палички на середовищі МПА

Визначено (рис 1), що при використанні продуктів переробки хеномелесу значно пригнічується розвиток збудників картопляної хвороби. В дослідних зразках із внесенням продуктів переробки хеномелесу порівняно з контролем кількість КУО картопляної палички зменшилась на 80 %.

Таким чином, отримані результати свідчать, що внесення до рецептури хлібобулочних виробів добавок природного походження - продуктів переробки хеномелесу (соку, пюре, порошку) позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів і дає можливість продовжити їх терміни зберігання та зменшити ризик виникнення картопляної хвороби та інших видів мікробіологічного псування.

Список використаної літератури:

1. Лебеденко Т.Є. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба / Т.Є. Лебеденко, О.М. Кананихіна, Н.Ю. Соколова, О.І. Юрескул // Наукові праці ОНАХТ. – Вип. 36, Том 1, 2009. – С. 225-228.
2. Ieva Urbanaviciute, Mindaugas Liaudanskas, Dalija Seglina & Pranas Viskelis (2019) Japanese Quince *Chaenomeles Japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach Leaves a New Source of Antioxidants for Food, *International Journal of Food Properties*, 22:1, 795-803, DOI: 10.1080/10942912.2019.1609984
3. Watychowicz K, Janda K, Jakubczyk K, Wolska J. *Chaenomeles* – health promoting benefits. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2017;68(3):217-227. PMID: 28895387.
4. Hui Du , Jie Wu, Hui Li, Pei-Xing Zhong, Yan-Jun Xu, Chong-Hui Li, Kui-Xian Ji, Liang-Sheng Wang (2013) Polyphenols and triterpenes from *Chaenomeles* fruits: Chemical analysis and antioxidant activities assessment *Food Chemistry* 141 4260–4268
5. Khomych G. The study of biologically active substances of *chaenomeles* and the products of its processing / G. Khomych, A. Horobets, Y. Levchenko, A. Boroday, N. Ishchenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*– 2016. – Vol. 4/11 (82). – P. 29–36.
6. Горобець О. М. Удосконалення технології виробів з дріжджового тіста з використанням хеномелесу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.16 "технологія продуктів харчування" / Горобець Олександра Михайлівна – Одеса, 2017. – 20 с.

16. Печі з обертовими вагонетками: вимоги безпеки та гігієни по-європейськи

Вербицький С.Б., Куць О.І., Козаченко О.Б., Пацера Н.М.

Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

Агропромисловий комплекс України наразі є одним з локомотивів народного господарства держави, розв'язуючи важкі й важливі завдання забезпечення населення харчовими продуктами та постачання на міжнародні ринки доброякісного та конкурентоспроможного продовольства. Важливо, щоб у рамках зазначених процесів вітчизняні виробники оперували б не лише сільськогосподарською сировиною та продукцією її первинної переробки, а й пропонували вітчизняним та зарубіжним споживачам готову продукцію з високою доданою вартістю. Для успішного вирішення цього завдання вітчизняна харчова промисловість повинна мати у машинно-апаратному парку сучасне високопродуктивне технологічне обладнання необхідної номенклатури. Бажано та можливо, щоб зазначене обладнання було вітчизняного виробництва. На жаль, фактом є домінування на вітчизняних підприємствах харчової промисловості зарубіжного спеціалізованого обладнання – як технічно складних і високотехнологічних зразків, так і машин й апаратів середньої та низької складності, виробництво яких освоєно, чи може бути досить швидко освоєно, на підприємствах вітчизняного машинобудівного комплексу. Відповідно, слід удосконалювати вітчизняне технічне регулювання щодо устаткування для харчової промисловості з метою актуалізації системи національних стандартів та належного врахування вимог нормативних документів Європейського Союзу та міжнародних стандартів.

У цілому, стандартизація є колективною діяльністю, спрямованою на встановлення і впровадження нормативних документів (стандартів) для визначення вимог, яким повинні відповідати товари, продукти, послуги, процедури тощо. Основною метою стандартизації є вирішення конфліктів, які можуть виникнути при реалізації повторюваних ситуацій, а також уніфікація критеріїв шляхом впровадження єдиної термінології в певній галузі практичної діяльності [1, 2]. З 2008 р. Україна є повноправним членом Світової організації торгівлі (СОТ). Однією з основоположних угод СОТ є Угода про технічні бар'єри в торгівлі, якою, серед іншого, встановлено пріоритет використання міжнародних стандартів як основи національних технічних регламентів та умови використання відмінних від них національних стандартів. У зазначеній Угоді, зокрема, сформульовано вимоги до розроблення, прийняття та застосування стандартів, кожен з яких є затвердженим визнаним органом документом, що запроваджує призначені для загального і багатократного використання правила, інструкції або характеристики товарів чи пов'язаних з ними виробничих процесів або способів виробництва, дотримання яких є не обов'язковим. Також зазначено, що з метою гармонізації стандартів на якомога більш широкій основі орган стандартизації повинен належним чином брати найповнішу участь у межах своїх можливостей у

розробці відповідними міжнародними органами стандартизації міжнародних стандартів у тій галузі, у якій він вже прийняв або має намір прийняти стандарти [3-5]. Слід зазначити, що однією з умов підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС є першочергове запровадження в Україні чинності стандартів EN Європейського комітету зі стандартизації CEN щодо вимог безпечності машин, у тому числі харчового обладнання. У цілому, установи, організації та підприємства України, які виконують роботи з Національної стандартизації, а також Технічні комітети стандартизації стабільно та успішно розв'язують зазначене завдання, про що свідчать наведені у таблиці відомості щодо динаміки гармонізації стандартів за класифікаційним кодом 67.260 «Установки та устаткування для харчової промисловості» згідно з чинним НК 004:2020 «Національний класифікатор нормативних документів» [6].

Таблиця. Динаміка гармонізації стандартів за класифікаційним кодом 67.260 «Установки та устаткування для харчової промисловості»

Рік	Кількість стандартів* у групі	Кількість гармонізованих** стандартів у групі	Ступінь гармонізації, %
2018	59	46	78,0
2019	61	48	78,7
2020	100	87	87,0
2021	100	87	87,0
2022	102	95	93,1
2023 (на 01.07.2023)	102	89	87,3

* Стандарти, що мають загальнодержавну чинність (ДСТУ, ГОСТ та ін.)

** Національні та чинні в Україні міждержавні стандарти, гармонізовані з європейськими та міжнародними (ДСТУ EN, ДСТУ ISO, ГОСТ ИСО та ін.)

У рамках комплексу робіт з гармонізації міжнародних стандартів EN Європейського комітету зі стандартизації (Comité Européen de Normalisation, CEN) щодо безпеки та гігієни обладнання харчових виробництв, Інститут продовольчих ресурсів НААН, відповідно до профілю своєї діяльності, взяв участь у відкритому тендері і виграв право на розроблення національного стандарту «Устаткування для харчової промисловості. Печі з обертовими вагонетками. Вимоги щодо безпечності та гігієни» шляхом ідентичного перекладу чинного міжнародного стандарту EN 1673:2020 Food processing machinery – Rotary rack ovens – Safety and hygiene requirements [7]. Інститут продовольчих ресурсів НААН (далі – ІПР НААН) є державною науковою установою, що виконує фундаментальні та прикладні наукові дослідження щодо виробництва харчових продуктів та переробки сировини у м'ясній, молочній, цукровій, спиртовій, хлібопекарській промисловості та інших галузях харчової промисловості, а також виконує функції секретаріату ТК 140 «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки», до сфери діяльності якого, згідно з державним класифікатором ДК 004:2008 [6], належать нормативні документи щодо установок та устаткування для харчової промисловості за кодом 67.260.

Розроблення гармонізованого національного стандарту ДСТУ EN 1673:2022 (EN 1673:2020, IDT) «Устаткування для харчової промисловості. Печі з обертовими вагонетками. Вимоги щодо безпеки та гігієни» [8] було виконано фахівцями ІПР НААН з дотриманням всіх чинних вимог національної стандартизації. Розроблення базувалося на ідентичному перекладі оригінального англomовного стандарту за його актуальним варіантом. Зазначений стандарт є сучасним нормативним документом, що у повній мірі відповідає чинним вимогам ЄС щодо безпеки та гігієни харчового обладнання. Стандарт ДСТУ EN 1673:2022 [8] набув чинності 1 вересня 2023 р., титульну сторінку стандарту представлено на рисунку.



Рисунок. Титульна сторінка ДСТУ EN 1673:2022 (EN 1673:2020, IDT) «Устаткування для харчової промисловості. Печі з обертовими вагонетками. Вимоги щодо безпеки та гігієни»

Норми Національного гармонізованого стандарту ДСТУ EN 1673:2022 [8] (далі за текстом – стандарт) охоплюють обладнання, яке широко застосовується у харчовому, в основному, хлібопекарському, виробництві, містить відповідні описи характерних небезпек із належним оцінюванням відповідних ризиків, а також застосовуваних заходів безпеки. Слід зазначити, що впродовж останніх років у Європейському Союзі запроваджено більш суворі вимоги до виконання блокувальних пристроїв, конструкції яких зараз повинні мати засоби захисту

проти несанкціонованого впливу з метою виведення їх з ладу. Стандарт поширюється на всі суттєві небезпеки, небезпечні ситуації та події, можливі щодо печей з обертовими вагонетками, коли їх застосовують у передбачений спосіб, або коли їх невідповідне використання може бути застережене виробником. Також стандарт визначає вимоги щодо безпеки та гігієни конструкції та виготовлення печей з однією або декількома обертовими вагонетками.

Ідентичний переклад тексту європейського стандарту [7] доповнено відповідними передмовою та національним вступом. Стандарт має такі розділи: сфера застосування, нормативні посилання, терміни, поняття та класифікація, вимоги щодо вимог безпеки та гігієни та/або попереджувальних заходів (механічні, електричні, термічні небезпеки, небезпеки замкнення людей всередині, небезпеки, пов'язані з дистанційним керуванням, небезпеки, пов'язані з автоматичним запуском та/або несподіваним запуском та перезпуском процесу, гігієнічні вимоги та небезпеки, пов'язані з ігноруванням принципів ергономіки), перевірка вимог та/або заходів безпеки та гігієни, інформація для використання, екологічні аспекти, додатки (обов'язкові та довідкові) та бібліографія. У стандарті наведено ілюстрації та опис поверхонь і конструктивних елементів, що складають гігієнічні зони (харчову, зону розбризкування та нехарчову), до яких висуваються окремі гігієнічні вимоги.

Також стандарт містить перелік методів перевіряння, вимоги щодо інформації для використання та інструкції з експлуатації, маркування. Норми стандарту включають також положення обов'язкових додатків щодо методу вимірювання зусилля, розрахунку кінетичної енергії, переліку значних небезпек. Текст стандарту доповнено національним додатком, який містить перелік національних стандартів України, ідентичних і модифікованих щодо міжнародних стандартів, а також бібліографією.

Об'єктом стандартизації розробленого стандарту є вимоги до безпеки та гігієни конструкції та виготовлення печей, які можна використовувати з однією або декількома рухомими вагонетками. Зазначені печі використовують у харчовій промисловості та у цехах (пекарнях, кондитерських тощо) для випікання партій харчових продуктів, що містять борошно, воду та інші добавки (крім легких легкозаймистих інгредієнтів). У печах здійснюється генерування пари шляхом випаровування води на гарячих поверхнях.

Слід зауважити, що у рамках обговорення проекту стандарту фахівцями було висловлено зауваження та пропозиції, які було враховано при формулюванні остаточного варіанту тексту нормативного документа. Також остаточну редакцію стандарту було розглянуто та погоджено профільним Комітетом стандартизації ТК 153 "Хлібобулочні та макаронні вироби".

Можна констатувати, що чинний стандарт буде важливим елементом у рамках обов'язкових для впровадження систем безпечності та якості продукції НАССР, які поширюються, зокрема, на технологічні процеси та використовуване для їхньої реалізації устаткування [9, 10]. Крім того, розроблений стандарт очікувано сприятиме поверненню вітчизняних машинобудівних підприємств на ринок спеціалізованого обладнання, який, у значній мірі, заповнений машинами закордонного виробництва. Дотримання умов безпеки та гігієни печей з

обертowymi вагонетками відповідає сучасним вимогам до харчової безпеки продукції, чинним у ЄС, і зазначене повинно стати одним з чинників підвищення технічного рівня такого обладнання з відповідним зростанням його конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішніх ринках. У цілому, впровадження в Україні актуальних вимог ЄС шляхом впровадження гармонізованого національного стандарту сприятиме поліпшенню стану харчової безпеки та підвищенню технічного рівня продукції вітчизняного машинобудування.

Список використаної літератури:

1. Prieto M., Mouwen J. M., López Puente S., Cerdeño Sánchez A. Concepto de calidad en la industria agroalimentaria. *Interciencia*, 2008. № 33(4). P. 258-264.
2. Cano I. C, González Rey G. La normalización técnica global como instrumentación principal para asegurar la aplicación de la ciencia y tecnología al progreso de la industria y el comercio. *Ingeniería Mecánica*, 2007. № 10(2). P. 7-14.
3. Угода про технічні бар'єри у торгівлі СОТ; Угода, Міжнародний документ від 15.04.1994. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/go/981_008 (дата звернення: 14.09.2023).
4. Угода про Асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. 2014. URL: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 14.09.2023).
5. Романчук І. О., Копилова К. В., Вербицький С. Б., Козаченко О. Б. Стан і перспективи гармонізації національних стандартів харчової галузі з міжнародними та європейськими. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі Серія «Технічні науки»*, 2020. №1(91). С.71-80.
6. Український класифікатор нормативних документів (ICS:2015): НК 004:2020. – [Чинний від 2020-05-15]. ДП «УкрНДНС»: Київ, 2020, 97 с. (Національний класифікатор України).
7. Food processing machinery - Rotary rack ovens - Safety and hygiene requirements: EN 1673:2020. – [Published 2021-06-30]. – European Committee for Standardization: Brussels, 2021, 34 p. (European Standard).
8. Устаткування для харчової промисловості. Печі з обертowymi вагонетками. Вимоги щодо безпеки та гігієни: ДСТУ EN 1673:2022 (EN 1673:2020, IDT) . – [Чинний від 2023-09-01]. – ДП «УкрНДНЦ»: Київ, 2023, 27 с. (Національний стандарт України).
9. Kuts O., Verbytskyi S., Kozachenko O., Patsera N. General provisions and practical ways to ensure traceability of raw materials and products in bakery industry. *Food Resources*, 2021. № 17. P. 72-87.
10. Kushwah A., Kumar R. HACCP - its need and practices. *Acta Chemica Malaysia*, 2017. Vol. 1, № 2. P. 01-05.

17. Використання насіння льону як джерела корисних нетрадиційних харчових речовин у технології хліба

Бараболя О.В.

Полтавський державний аграрний університет

Сьогодні проблема підвищення харчової цінності самих популярних і часто вживаних продуктів харчування це невід’єма частка сучасних розробок в галузі харчових технологій.

Якісні і кількісні зміни раціону харчування людини, які відбулися за останні десятиліття відповідно характеризуються надмірною кількістю рафінованих та висококалорійних продуктів, бідних на рослинні білки, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, мінеральні речовини. Це звичайно і стало причиною порушення надходження до організму сучасної людини важливих поживних речовин [1].

Одним із видів нетрадиційних джерел корисних харчових речовин є насіння олійних культур, таких наприклад, як льон, коноплі, гарбуз та ін., шроти які можна застосовувати в хлібопекарській та кондитерській промисловості для підвищення харчової цінності даних виробів.

Як одне з нетрадиційних джерел доволі таки корисних харчових речовин є насіння льону, яке можна застосовувати як добавку (у вигляді як знежиреного – шроту, так і не знежиреного борошна – макухи) до хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з метою підвищення їхньої харчової цінності та збагачення мінеральними речовинами[2].

До таких речовин, перед усім, належать харчові волокна, вітаміни групи В, макро- та мікроелементи, незамінні амінокислоти, антиоксиданти та ін. З цієї точки зору важливе значення має харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів, які займають особливе місце у харчуванні людини, так як вживаються в їжу щоденно [1], а також харчова цінність найбільш популярних серед населення борошняних кондитерських виробів, серед яких значне місце займають бісквіті.

Насіння льону відрізняється високим вмістом мінеральних речовин (мг/100 г): калію – 813 (в сім разів більше в порівнянні з бананами, в перерахунку на суху масу), фосфору – 642, магнію – 392, кальцію – 255; крім того, насіння льону є найкращим природним джерелом селену – 0,025 [3].

Насіння є багатим на вітаміни, мг/100 : тіамін – 0,88, рибофлавін – 0,23, ніацин – 10,1, пантотенову кислоту – 5,4, холін – 490, жиророзчинний токоферол (вітамін Е) – 130 [3]. Проведений аналіз літературних джерел [1-4] щодо способів збагачення хлібобулочних виробів добавкою лляного борошна показав, що більшість спроб була зроблена з використанням розмеленого насіння льону, тобто не знежиреного лляного борошна, або ж з добавкою і лляного борошна і лляної олії. В зв’язку з тим, що не знежирене лляне борошно, як і власне лляна олія, містить значну кількість поліненасичених жирних кислот, що швидко окиснюються, та враховуючи те, що, лляна олія легко полімеризується і висока температура є сприяючим фактором цього процесу, нами був вибраний лляний

шрот – продукт, одержаний після екстракції олії [3].

Важливим етапом досліджень з розробки рецептури хліба з відповідною добавкою лляного шроту було визначення такого його дозування, яке б не погіршувало органолептичних та структурно-механічних властивостей готових виробів. З цією метою проєли пробні випічки хліба білого з борошна пшеничного вищого ґатунку (300 г), дріжджів хлібопекарських пресованих (6,0 г), солі (4,5 г) [4] з додаванням лляного шроту, рецептурна кількість якого складала відповідно 15,0 г (зразок 1); 45,0 г (зразок 2) безопарним способом. Було визначено вплив лляного шроту на якість і кількість клейковини пшеничного борошна вищого ґатунку, вологість і кислотність м'якушки, органолептичні показники готового продукту. Кількість і якість клейковини визначали за ДСТУ ISO 21415-1- 2009. Одержані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вплив лляного шроту на властивості клейковини

Варіант	Вміст лляного шроту, % від загальної маси борошна	Масова частка сирії клейковини	Якість клейковини, умовні одиниці приладу ІДК-1	Розтяжність, см
Контроль	0	25,0	70,5(добра)	15,0 (середня)
1	7	23,7	76,7 (задовільно слабка)	12,5 (середня)
2	15	22,3	93,3 (задовільно слабка)	9,0 (коротка)

Як бачимо з даних результатів дослідження наведених у таблиці , можна зробити відповідні висновки, що зі збільшення вмісту шроту у суміші буде зменшується масова частка клейковини, знижується відповідно і її якість, хоча і залишається в межах «задовільно слабкої», а зі збільшенням дозування лляного шроту вище 7% клейковина стає короткою.

Результати досліджень параметрів якості хліба наведені в таблиці 2. Додавання лляного борошна мала вплив і на зміну органолептичних показників (табл. 2). Так, за результатами дослідження після додавання лляного шроту в кількості 7 % призвело до доволі таки незначного погіршення стану поверхні скоринки хліба і отримання відповідно рівномірного світло коричневого кольору. Під час внесення лляного борошна в кількості 15,0 % стан поверхні скоринки хліба значно погіршувався, вона ставала відповідно нерівномірною, бугристою, а пористість м'якушки – нерівномірною.

Таблиця 2. Вплив лляного шроту на органолептичні показники якості хліба

Показники якості	Варіанти		
	Контроль	1	2
Стан поверхні хліба і забарвлення скоринки	Рівномірна, золотистожовта	Рівномірна, світлокоричнева	Нерівномірна, темнокоричнева

Колір м'якушки	Білий	Сірий	Темний
Пористість	Дрібна рівномірна	Дрібна рівномірна	Дрібна нерівномірна
Запах і смак	Запах характерний, смак приємний	Приємний запах, солодкуватий присмак	Сильний запах і присмак лляного борошна

Варто відмітити, що хліб з добавкою лляного шроту 7 % набував приємного запаху та присмаку лляного борошна, але за дозування 15 % – відчувався різкий запах і присмак останнього. Серед недоліків виробів з добавкою лляного шроту слід виділити і знижену їх кислотність, що погіршує смакові відчуття.

Таким чином, ми можемо зробити наступні висновки що дозування лляного борошна, яке не погіршує органолептичних та структурно-механічних властивостей готових виробів та робить їх корисними для споживача складає 7 %.

Список використаної літератури:

1. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. К.: Здоров'я, 2000. 336 с.
2. Дробот В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник. За ред. чл. кор. В.І. Дробот. К.: Кондор, 2010. 440 с.
3. Дробот, В. І., Іжевська О. П., Бондаренко Ю. В. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста зі шротом насіння льону. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2015. № 10 (131). С. 29 – 33.
4. Бараболя О.В. Забезпечення якості та безпечності сільськогосподарської продукції. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (заочна форма) «Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору» Збірник матеріалі ПДАУ 24 березня 2022 року С.49-51.

18. Використання нутрієнтів рослинного походження для підвищення якості хліба пшеничного

Мирна О. В.

Полтавський державний аграрний університет

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави [1, с. 252].

За даними Державної служби статистики України [2] у 2020 році порівняно з 2019 роком виробництво хліба, хлібобулочних і борошняних виробів скоротилося з урахуванням індексу інфляції (105,0 %) на 1,8 %, або на 649933,2 тис. грн до 35851282,6 тис. грн.

На нашу думку, на обсяги виробництва хліба і хлібобулочних виробів впливають такі фактори: перехід виробників до тіньового сектору економіки, зменшення кількості споживачів, зростання цін на готову продукцію, зміна культури споживання. Так, частина споживачів перейшла на використання заморожених, а також крафтових хліба і хлібобулочних виробів, зокрема, виготовлених за нетрадиційною рецептурою з додаванням рослинних нутрієнтів.

За даними Всеукраїнської асоціації пекарів [3] станом на листопад 2022 року відбувається скорочення попиту на хліб та хлібобулочні вироби поширених видів, тобто на традиційні види виготовлені за стандартною, простою рецептурою і найнижчого цінового діапазону. Проте зростають продажі середньої і вищої цінової категорій, наприклад, з додатковими властивостями виробів: без глютену, з фортифікованого борошна [4], збагаченого мінералами та вітамінами.

Нетрадиційна сировина, на нашу думку, може не тільки змінювати смакові і ароматичні властивості хліба, а ще й надає додаткову, необхідну для здоров'я людини, харчову цінність.

Проаналізуємо хімічний склад і калорійність буряку. У своєму складі він має 10,3 % вуглеводів, які є основними постачальниками енергії для організму людини. На 100 г буряку припадає 47 кілокалорій, що можна оцінити як достатньо високу енергетичну цінність порівняно з іншими овочами і фруктами: капустою, морквою, редискою, кавуном, динею, полуницею. Буряк може похизуватися цінним для підтримання розчинності кальцію співвідношенням металічних макроелементів: 50 % натрію і тільки 5 % кальцію. Вміст хлору є органічним очищаючим засобом печінки, нирок і жовчного міхура [5, с. 303-304].

Цим вимогам відповідають виготовлені зі столового буряку напівфабрикати: пюре і свіжовичавлений сік.

Метою проведеного нами дослідження була розробка рецептури та органолептична оцінка показників споживних властивостей хлібобулочного виробу функціонального призначення з використанням нутрієнтів рослинного походження.

Особливість даного експерименту – вивчення впливу механічно подрібненої (пюре) та рідкої фракції (сік) буряку, а також можливість застосування даних нутрієнтів рослинного походження для збагачення хлібобулочних виробів пектиновими речовинами, вітамінами, зокрема β – каротином. Аналіз отриманих у ході дослідження даних показав, що додавання в тісто пюре буряку і бурякового соку призводить до поліпшення органолептичних показників хлібобулочного виробу (поліпшується колір, запах, пористість, еластичність м'якушки, смакові властивості в цілому).

Якість хліба пшеничного, збагаченого продуктами переробки буряку, визначали на основі методики, описаної у [6, с. 115]:

1. Оцінка забарвлення скоринки за ступенем її інтенсивності.
2. Розрізання буханки хліба ножом-пилкою на дві рівні частини.
3. Визначення кольору, відтінків, рівномірності забарвлення м'якушки за денного освітлення.
4. Визначення стану м'якушки за структурою пористості:
 - аналіз величини пор – за крупністю пористість м'якушки характеризується як велика, середня і дрібна;
 - характеристика рівномірності пор – рівномірна або нерівномірна;
 - опис товщини стінок пор – товстостінна, середня, тонкостінна;
 - визначення наявності пустот і ущільнень.

Результати дослідження органолептичних показників якості зразків хліба пшеничного, збагаченого напівфабрикатами буряку, представлені в таблиці.

Таблиця. Органолептичні показники якості хліба пшеничного, виготовленого з додаванням напівфабрикатів буряку

Показники	Значення показника			
	за ДСТУ 7517:2014 [7]	1 (контроль)	2 (пюре)	3 (сік)
Зовнішній вигляд	Відповідає формі, в якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою без бокових впливів	Форма хліба правильна, прямокутна, не розпливчаста, без напливів, відповідає виду виробу		
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. Без великих тріщин і великих підривів	Гладка, без великих тріщин і великих підривів, без забруднення		
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості	Скоринка золотистожовта, верхівка – світлоріччова, без підгорілостей	Скоринка малинова, верхівка – коричнева, без підгорілостей	Скоринка темномалинова, верхівка – коричнева, без підгорілостей

Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу й ущільнення	Пропечена, не липка, не волога на дотик, без непромісів, після натискання форма вирівнюється	Бежево-сіра з рівномірно розподіленими вкрапленнями малинового кольору, пропечена, не липка, не волога на дотик, без непромісів, після натискання форма вирівнюється	Глибоко малинового відтінку, пропечена, не липка, не волога на дотик, без непромісів, після натискання форма вирівнюється
Смак і запах	Власний цьому виду хліба, без стороннього присмаку і запаху	Запах пшеничного хліба, без стороннього присмаку і запаху	Запах пшеничного хліба, з ноткою бурякового запаху	Запах пшеничного хліба, з приємним запахом землі після дощу, чітко виражений буряковий післясмак

За результатами проведених нами досліджень встановлено, що дослідні зразки хліба мають наближену до овальної форму, коричневий колір верхівки, стан поверхні – гладка, без великих тріщин, бо великими вважаються ті, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину понад 1 см. Стан м'якушки за розміром пор середньо крупний рівномірний. Пустоти та ущільнення відсутні. Колір м'якушки дослідних зразків рівномірний. Дослідний зразок № 2 має плямисте розфарбування м'якушки з рівномірно розподіленими вкрапленнями малинового кольору відповідно до розміру часточок бурякового пюре. Дослідний зразок № 3 має однотонний глибоко малиновий відтінок. Від якісного стану м'якушки залежить повнота і швидкість засвоєння організмом людини хлібу.

Добре розвинена, рівномірна, тонкостінна пористість хліба сприяє максимальному проникненню травних соків і покращує перетравлюваність і засвоюваність їжі [6, с. 115].

В ході проведених досліджень дефектів смаку та запаху виявлено не було. А зразки хліба відповідали вимогам ДСТУ 7517:2014 [7], дефектів форми не виявлено.

Висновки. Отже, розроблені зразки хліба пшеничного з додаванням свіжого бурякового пюре (зразок 2) і свіжого бурякового соку (зразок 3) за основними органолептичними властивостями наближені до еталону (гіпотетичного зразка), а отже, відповідають сподіванням цільової категорії споживачів. Подальші наукові розвідки буде спрямовано на всебічне дослідження хліба пшеничного,

виготовленого за удосконаленими рецептурами з додаванням напівфабрикатів буряка, отриманих різними способами.

Список використаної літератури:

1. Ніколаєнко С.М., Куліш С.Г., Янченко А.В. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. *Приазовський економічний вісник*. 2020. № 3 (20). С. 252-257.

2. Обсяг виробленої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності (2013-2020). Показники діяльності суб'єктів господарювання. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)

3. Всеукраїнська асоціація пекарів. Офіційний сайт. URL: <https://vap.org.ua/https://vap.org.ua/> (Дата звернення: 29.08.2023 р.)

4. Агропортал. URL: <https://agroportal.ua/ru/publishing/lichnyi-vzglyad/spozhivannya-hlibobulochnih-virobiv-znizhuyetsya-ukrajinci-vse-bilshe-kupuyut-zamorozheniy-hlib> (Дата звернення: 29.08.2023 р.)

5. Роїк М.В. Буряки. К.: Видавництво «XXI вік» - РІА «ТРУД-Київ», 2001, 320 с.

6. Бараболя О.В. Якість хліба пшеничного, збагаченого продуктами переробки гарбуза. Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу Полтавського державного аграрного університету за результатами науково-дослідної роботи 2021-2022 років (м. Полтава, 17-18 травня 2023 року). Полтава: РВВ ПДАУ, 2023. С. 114-116.

7. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови : ДСТУ 7517:2014. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77546 (дата звернення 23.08.2023 р.).

19. Сучасні аспекти формування крафтових хлібобулочних виробів

Семко Т.В., Пахомська О.В.

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

В епоху економіки знань крафтовий бізнес становить особливий сектор ринкового господарства діяльність якого ґрунтується на індивідуальній праці майстра з використанням особливих знань, навичок, технологій, інноваційних і екологічних матеріалів та високопродуктивного обладнання. У світі крафтове підприємництво є досить розповсюдженим і розвиненим сектором мікропідприємництва. Все більшої популярності крафтовий бізнес набуває і в нашій Україні.

Саме слово крафт походить від англ. craft – майстерна робота, ремесло, що асоціюється з унікальними, вираженими особливостями родинних традицій виробами. Також, синонімічними до слова крафтовий є ремісничий, рукодільний, саморобний, авторський, майстровий та словосполучення «власне виробництво», «виробництво ручної роботи». Можна додати, що крафт – це дрібне виробництво без використання технологій, характерних для масового промислового виробництва на малих потужностях.

Вперше термін крафтовий продукт було віднесено до пива. Під терміном «крафт» у 1984 році австралійський журналіст Вінсом Коттоне мав на увазі «маленьку пивоварню (craft brewery), що використовує традиційні методи та сировину для виробництва ремісничого, безкомпромісного пива, котре продають локально». Пізніше, Вінс Коттоне у своїй книзі "Good Beer Guide: Breweries and Pubs of the Pacific Northwest" підводить підсумок природі «крафту» і дає власне визначення поняттю «крафтове пиво» як «ідеальне, безкомпромісне пиво, зроблене вручну в певній місцевості, в невеликій кількості, з використанням природної сировини, непастеризоване й таке, що подають на розлив". Тобто, крафтове пивоваріння – це переважно невеликі незалежні виробники, які виготовляють пиво за власним рецептом [1].

Сьогодні термін «крафтовий продукт» став досить популярним, і його використовують не тільки до пива, але і для виділення ексклюзивних категорій товару, які виготовляють в майстернях маленькими партіями, частіше всього вручну і орієнтованих на невелику аудиторію. З'явилися крафтова ковбаса, хліб, алкогольні та безалкогольні напої, мило і навіть одяг, який шиють в штучній кількості за індивідуальними ескізами.

Отже, характерними особливостями крафтового продукту є:

- особиста участь власника в процесі виробництва продукції;
- незначний поділ праці всередині підприємства;
- поєднання інноваційних і традиційних технологій виробництва;
- не залежить від зовнішніх інвестицій і чужих ресурсів;
- гнучкість у виробництві продукції
- вимогливий відбір компонентів продукту – натуральних екологічних, без застосування шкідливих добавок, гормонів, прискорювачів росту і т.п.;

- якісна сировина;
- оригінальна рецептура власної розробки;
- мінімум автоматизації процесу виробництва, ручна праця;
- ексклюзивність, унікальність, особливість продукту;
- індивідуальний підхід до спілкування зі своїми клієнтами;
- обмежена партія випуску;
- високий рівень контролю і якості продукції;
- інноваційність продукту;
- швидке реагування на «зміну настрою» споживачів;
- не прийнято продавати в супермаркетах, місця реалізації - лавки, пекарні, власні магазинчики, зберігаючи ідентичність продукції як унікальну конкурентну перевагу
- творчий процес створення продукту переважає над комерційною складовою
- ціна формується виходячи з фактичного інтересу споживачів, який залежить від іміджу самого підприємця, оригінальності та неповторності продукції;
- родинний, домашній бізнес [3].

Таким чином, крафтовий продукт – це продукт, що вироблений на малих потужностях маленькими партіями за індивідуальним, особливим рецептом майстром, який вкладає в свою працю креативність, оригінальність, унікальність, ексклюзивність на основі поєднання інноваційних і традиційних технологій, для задоволення утилітарних, естетичних та інших потреб споживачів.

Незважаючи на складнощі становлення крафтового випікання хліба в Україні, більшість вбачають велике майбутнє саме крафтових малих пекарнях, називають їх найкращим варіантом для імпортозаміщення хлібної продукції. Сьогодні спостерігається становлення нової індустрії, оскільки глибоких традицій випікання хліба Україна не мала

В Україні крафтові хлібобулочні вироби випікають за традиційними рецептами, до складу входять натуральні харчові домішки, різні зернові та фруктові компоненти. За рахунок цього смак та аромат випічки поліпшується.

Одним із перспективних напрямів підвищення якості, безпечності, харчової цінності та засвоювання, розширення асортименту, збагачення нутрієнтами хліба є використання нових нетрадиційних видів тваринної сировини, яка містить збалансований комплекс мінеральних речовин, вітамінів та інших цінних сполук, а також характеризується високими поживними, смаковими та іншими властивостями. Водночас важливе значення мають органолептичні властивості крафтових виробів, що отримані за новими рецептурами [2].

Проведені дослідження показали, що внесення свинячого сала у рецептуру хлібобулочних виробів є перспективним для їх збагачення харчовими волокнами, вітамінами та мінералами. Такі хлібобулочні вироби мають підвищену харчову цінність, добрі смакові якості. Запропонована рецептура дозволяє крафтовим виробникам розширити асортимент хлібобулочних безпечних для споживання виробів

Запропонований інгредієнт для хліба - сало - комплекс характеристик тканин, що презентують харчову і біологічну цінність продукту, тобто хімічні, біохімічні, органолептичні, структурно-механічні, функціонально-технологічні,

гігієнічні, токсикологічні та інші його властивості. Характерною рисою сала як сировини є саме те, що її якість не може визначатися однією або кількома характеристиками. Повний опис якості сала вимагає використання десятків показників, значимість яких може бути порівняна між собою. На жаль, в Україні частина показників не визначається, від чого істотно страждає повнота оцінки якості, відсутня інформація про реальний стан ситуації, підвищуються затрати на переробку неякісної сировини.

Сало енергетично підзаряджує організм, і частіше споживається з гарним чорним українським хлібом. Сало – це жир, який складається із ненасичених та насичених жирних кислот, без жирних кислот немає життя. За їхньої участі утворюються нервові клітини, і вони є носіями інформації імунній системі про те, коли вона повинна активізувати свою роботу, а коли, навпаки, послабити. Вони повідомляють кровоносним судинам, де ті повинні розширюватись, а де звужуватись. Всіх цих носіїв інформації об'єднує те, що вони складаються із жирних кислот, які поступають із їжею. Одна частина носіїв інформації утворюється із омега-3 жирних кислот, інша – із омега-6 жирних кислот. Для того, щоб організм функціонував правильно, поступлення жирних кислот повинно бути у певному балансі: 3 частини омега-3 і 1 частина омега-6 жирних кислот. До омега-6 жирних кислот відноситься арахідонова кислота, найбільше якої міститься в салі.

Крафтове виробництво хлібобулочних виробів належить до особливого сектору креативної індустрії без якого неможливе створення багатовимірної виробничої структури, гармонійного та стабільного соціально-економічного середовища[4].

Крафтова діяльність харчової промисловості створює сприятливі передумови для розвитку ефективної конкуренції на ринку, а їх гнучкість і мобільність дають можливість вирішити комплекс господарських і соціальних завдань - від більш повного насичення ринку і задоволення населення необхідними товарами та послугами, розширення зайнятості населення, збереження і розвитку національно культурних та виробничих традицій до переходу від суспільства споживання до суспільства творення.

Список використаної літератури

- 1.Крафтова продукція, що це. URL://istalcogolya.com/other/kraftovaya-produktsiya- chto-eto.html (дата звернення: 28.08.2023).
- 2.ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. URL: [//online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77546](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77546) (дата звернення: 26.08.2023).
- 3.Регламенти ЄС178/2002: загальний закон про харчові продукти, Європейське агентство з безпечності харчових продуктів (EFSA).
- 4.CODEX ALIMENTARIUS. 1993. Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. ALINORM 93/13A Appendix II.

20. Сучасні аспекти хлібопекарської промисловості в умовах сьогодення

Горішна Г.П., Кундрат С.С.

Тернопільський фаховий коледж харчових технологій і торгівлі

Хлібопекарська промисловість є важливою складовою продовольчого комплексу України, яка виробляє 6,9% продукції харчової промисловості. На діяльність підприємств хлібопекарської галузі в умовах сьогодення впливають чинники зовнішнього середовища: споживчий ринок, активна конкуренція, платоспроможність населення, традиції споживання та віялові відключення електроенергії у регіонах. Внутрішнє середовище характеризується частковим оновленням технологій та модернізацією устаткування, позитивними тенденціями в оновленні продукції, що пропонується ринку. Вагомий чинник – ефективність використання трудових ресурсів. Значний вплив справляє політична та економічна ситуація в державі, зокрема воєнний стан та реорганізація хлібопекарських підприємств.

Особливістю хлібопекарської галузі України в умовах сьогодення є те, що вона представлена широкою мережею вітчизняних хлібозаводів і пекарень, що забезпечують хлібом населення. В Україні зареєстровано 1747 підприємств з виробництва хлібобулочних виробів. Близько 80% продукції хлібопекарської галузі виробляється великими промисловими підприємствами. Решта продукції виробляється міні-пекарнями та пекарнями при супермаркетах. Останні дуже активно розвиваються в останні роки. Здебільшого розширення асортименту пов'язане з використанням сучасного устаткування, за допомогою якого всі технологічні операції здійснюються на високому технічному рівні.

Згідно зі статистичними даними виробництво хлібобулочних виробів з кожним роком зменшується. Зокрема за 2022 рік вироблено 1335 тис. тонн, що на 12,0 % менше порівняно з попереднім роком та на 26,2% – порівняно з 2021 роком. Поглиблення спаду виробництва хліба та хлібобулочних виробів упродовж останніх років, коли на ринку було достатньо борошна, дає підстави зробити припущення про збільшення виробництва хліба міні-пекарнями та супермаркетами, що виробляють хліб під власною торговою маркою. Частка міні-пекарень становить 14,5% у загальному виробництві. [1]

Упродовж останніх років залишається незмінною також тенденція до підвищення як цін виробників, так і споживчих цін на різноманітні види хліба.

Можна виділити наступні чинники, які вплинули на зниження обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні: [2]

1. Вартісний. У 1990-х рр. виробництво хліба було дотаційним. Зі зниженням рівня дотацій із державного бюджету, багато підприємств зіткнулись із неефективною організацією виробництва, яка вилилась у надмірну собівартість продукції. Як наслідок, рівень виробництва знизився.

2. Технічний. Сучасний стан технічного обладнання та виробничих ліній на підприємствах хлібопекарської галузі є катастрофічним, адже ступінь зносу складає від 60 % до 70 %.

3. Демографічний. Втрата таких ринків збуту як АР Крим та окремі райони Донецької та Луганської області, у купі зі зниженням чисельності населення

України, природньо позначилось на ринку хліба та хлібобулочних виробів.

4. Споживчий. В останні роки спостерігається розвиток сегменту заморожених хлібних напівфабрикатів. Зокрема, потрібно відзначити ріст попиту на заморожену випічку з боку супермаркетів.

На сьогодні в хлібопекарській галузі України існує багато проблем, серед яких, по-перше, потребує уточнення діапазон аналізу фінансових результатів роботи хлібопекарської галузі в контексті воєнного часу. Так, з розвитком в Україні ринкових умов господарювання, які обумовлюють появу приватної форми власності і комерційної таємниці, зазначений часовий діапазон набув тенденції до звуження, що призвело до появи наукових праць, які базуються лише на порівнянні даних двох останніх років. Зараз вважається за доцільне розширити межі фінансового аналізу хоч би на рік, що дозволить уникнути пастки так званого «невдалого року». [3]

Друга проблема теж пов'язана із похибкою статистики, стосується наявності невеликих приватних пекарень, частка яких за різними даними коливається в межах 30-35 %. Також супермаркети, розпочавши активний наступ на регіони, запровадили власне випікання хліба та хлібобулочних виробів, що суттєво додає неточностей у статистичних обрахунках.

Третя проблема — моральне та фізичне старіння хлібопекарського обладнання, на якому здебільшого працюють так звані «спадкові підприємства» — з минулого.. На думку фахівців галузі, низькі темпи оновлення обладнання на вітчизняних хлібозаводах зберігаються і надалі через низьку рентабельність виробництва та відсутність державної підтримки галузі. Також ситуацію із модернізацією ускладнило введення в 2021 році обов'язкової сплати ПДВ на імпорт обладнання, яке вноситься в статутний фонд підприємства. В результаті виникає потреба у встановленні високої ціни на хліб та хлібобулочні вироби.

Важливим завданням подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення попиту споживачів якісними хлібобулочними виробами промислової випічки за прийнятними цінами, отримання на цій основі достатньої маси прибутку хлібопекарськими підприємствами та підвищення ефективності їх діяльності.

Стратегічні перспективи галузі пов'язані з посиленням її комплексного розвитку, основними напрямками якого повинні стати технологічне переозброєння підприємств шляхом заміни устаткування та автоматизації технологій; випуск нових продуктів з метою підвищення прибутковості галузі; досягнення максимально ефективного виробництва за рахунок зниження матеріаломісткості та енергоємності продукції; формування та використання новітніх технологій, що відповідають економічним, соціальним та екологічним вимогам.

Список використаної літератури

1. Основні аспекти сучасного розвитку підприємств хлібопекарської промисловості України - А.Л. Солошонок, А.Ю. Мамочка.
2. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської промисловості України - Д.В. Завертаний.
3. Державне управління підприємствами хлібопекарської галузі України та напрями підвищення ефективності їх діяльності - О.В. Ставицький.

21. Інноваційні технології у виробництві макаронних виробів

Лозова Т.М.

Львівський торговельно-економічний університет

Виробництво традиційних макаронних виробів просте та зручне. Основним фактором оцінювання якості макаронних виробів, зокрема локшини, є властивості текстури, які також безпосередньо впливають на сприйняття споживачами. Бажані властивості макаронів та локшини повинні передбачають високу твердість, відсутність липкості та низькі втрати під час приготування, що можна пояснити специфічною структурною організацією крохмалю та білків. Однак, макаронні вироби містять глютен, недоліком якого вважається вплив на структуру матриці, що зменшує безперервну мережу, утворену коагульованими білками клейковини [1].

Удосконалення технології макаронних виробів і локшини без глютену (GF) зосереджується на виборі інгредієнтів (псевдозернові, борошно з бобових і овочевий або фруктовий порошок) та модифікованих методах оброблення. За даними науковців, технологія GF, в першу чергу, залежить від операцій нагрівання та охолодження тіста перед клейстеризацією крохмалю та його подальшою ретроградацією. Детально вивчаються технологічні варіанти покращення якості макаронних виробів GF.

У виробництві макаронних виробів зростає інтерес до використання сорго завдяки відсутності глютену та корисним властивостям для здоров'я, таким як повільна засвоюваність, зниження рівня холестерину, протизапальні та протиракові властивості [2].

На основі наукових досліджень запропоновано додавання порошку насіння ріжкового дерева замість звичайного борошна пшеничного в макаронні вироби для людей з чутливістю до глютену.

Свіжий та сухий глютен не виявлений у макаронах, виготовлених з додаванням порошку з насіння ріжкового дерева у концентраціях 5, 10 та 15 %. Загальний вміст фенолів та флавоноїдів у виробках, згідно даних дослідження, становив від 39,76 мг GAE/100 г (контроль) та 57,10 мг GAE/100 г (5 % порошку насіння ріжкового дерева) до 393,21 мг/100 г (контроль) та 833, 42 мг/100 г (5 % порошку насіння ріжкового дерева) відповідно. Значення антиоксидантної активності зразків виробів дорівнював 18,89 % (контроль) та 76,94 % (10 % порошку насіння ріжкового дерева). В результаті внесення добавки домінуючими жирними кислотами макаронної продукції виявилися олеїнова, лінолева та пальмітинова кислоти. Основними фенольними компонентами у виробках були 3,4-дигідроксибензойна кислота, катехін, рутин та бузкова кислота. Домінуючими амінокислотами в макаронах були аспарагінова кислота, глютамін, гліцин, аргінін, валін, лейцин та фенілаланін. Вміст калію в макаронах змінювався від 4504,04 мг/1 г (контроль) до 6634,15 мг/1 г (15 % порошку насіння ріжкового дерева).

У результаті досліджень оптимізовано склад нетрадиційної безглютенової

свіжої та сухої пасти на основі кіноа, кукурудзи та знежиреної сої. Результати показали, що зразки тіста з високим вмістом кукурудзи мали вищі значення подовження та в'язкості при зсуві, а потім підвищили твердість тіста [3]. Вміст попередньо желатинізованої кукурудзи також впливав на реологічні властивості, підвищуючи твердість тіста. Що стосується сенсорних властивостей сухих спагетті, графік реакції поверхні засвідчив, що загальна прийнятність як необроблених, так і варених спагетті збільшується зі збільшенням вмісту попередньо желатинізованої кукурудзи та зменшенням борошна кіноа, тоді як соєве борошно не впливає на загальну якість. Зокрема, попередньо желатинізована кукурудза покращила стійкість до розриву та смак необроблених і варених спагетті відповідно. Стосовно свіжих спагетті, результати показали, що загальна прийнятність для свіжих необроблених спагетті зростає зі збільшенням вмісту попередньо желатинізованої кукурудзи та зі зменшенням борошна кіноа, тоді як лише вміст попередньо желатинізованої кукурудзи вплинув на загальну прийнятність свіжозварених спагетті.

Досліджено розвиток безглютенових спагетті з низькою кількістю глікемічних вуглеводів. Метою такого дослідження було визначення хімічного складу, кулінарної якості та засвоюваності крохмалю безглютенових спагетті, виготовлених із сумішей борошна нуту, подорожника та кукурудзяного борошна. Спагетті без глютену мають більш високий вміст білка, жиру та золи, ніж контрольні пшеничні спагетті [4]. Загальна кількість крохмалю в спагетті без глютену була нижчою, ніж у контрольному зразку. Нижчий доступний крохмаль (AS) і більш високий вміст стійкого крохмалю в спагетті без глютену пов'язані з нижчою швидкістю гідролізу та прогнозованим глікемічним індексом. Існує потенціал для створення безглютенових спагетті зі зниженою кількістю глікемічних вуглеводів із нетрадиційних харчових інгредієнтів, таких як нут, подорожник і кукурудзяне борошно.

Список використаної літератури:

1. Лозова Т. М. Інноваційні наукові розробки щодо поліпшення якості харчових продуктів на основі борошна : монографія. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2023. 238 с.
2. Mike Sissons. (2022). Development of Novel Pasta Products with Evidence Based Impacts on Health – A Review. *Foods*. V. 11(1), 123, pp. 32-44.
3. [Marcella Mastromatteo, Stefania Chillo, Mariapia Iannetti, Valentina Civica, Matteo Alessandro Del Nobile](#). (2011). Formulation optimisation of gluten-free functional spaghetti based on quinoa, maize and soy flours. *Food Processing and Preservation*. V. 46 (6), pp. 1201-1208.
4. [Pamela C. Flores-Silva, Jose De J. Berrios, James Pan, Perla Osorio-Díaz, Luis A. Bello-Pérez](#). (2014). Gluten-free spaghetti made with chickpea, unripe plantain and maize flours: functional and chemical properties and starch digestibility. *Food Science and Technology*. V. 49 (9), pp. 1985-1991.



X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

21 вересня 2023 р.

Національний університет харчових технологій
Київ, Україна



X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CONFECTIONERY INDUSTRY

September 21, 2023

National University of Food Technologies
Kyiv, Ukraine



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА

Олександр ШЕВЧЕНКО – д.т.н., професор, ректор НУХТ

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ:

Сергій ТОКАРЧУК – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи НУХТ

Володимир КОВБАСА - д.т.н., професор, завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ,

Олександр БАЛДИНЮК - президент асоціації «Укркондпром»

Юлія КАМБУЛОВА - д.т.н., професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Ігор МЕЛЬНИК - генеральний директор ТОВ «АККО ІНТЕРНЕСНЛ»

СЕКРЕТАРІ:

Олена КОХАН – к.т.н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Марія БЛАЖЕНКО – аспірант кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ



ORGANIZATIONAL COMMITTEE

CHAIRMAN

Oleksandr Shevchenko, Rector of NUFT, Dr.Sc., professor

VICE CHAIRMAN:

Serhii Tokarchuk, Vice-rector for scientific work of NUFT, Ph.D., associate professor

Volodymyr Kovbasa, Head of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT, Dr.Sc., professor

Oleksandr Baldyniuk, PhD, President of the Association "Ukrkondprom"

Yulia Kambulova, Dr.Sc, professor of Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

Ihor Melnuk, General Director of "ACCO International".

SECRETARIAT:

Olena Kokhan, PhD, associate professor of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT

Mariia Blazhenko – postgraduate of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

АДАМЧИК Грета, доктор наук, Жешувський університет (Польща)
ДОРОХОВИЧ Вікторія, д.т.н., проф., Національний університет харчових технологій (Україна)

ІВАНІСОВА Єва, доктор наук, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

КАМБУЛОВА Юлія, д.т.н., професор, Національний університет харчових технологій (Україна)

КОВБАСА Володимир, д.т.н., професор, зав. кафедрою технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій (Україна)

КОРКАЧ Ганна, д.т.н., професор, Одеський національний технологічний університет (Україна)

Кристиян Магдалена, доктор наук, Сільськогосподарський університет в Кракові (Польща)

САМОХВАЛОВА Ольга, к.т.н., професор, Державний біотехнологічний університет (Україна)

СІЛАГАДЗЕ Марія, д.т.н., заслужений професор, Державний університет ім. Акакія Церетелі (Грузія)

СОЛОНЦЬКА Ірина, к.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, Одеський національний технологічний університет (Україна)

ФЕДОРОВА Діна, д.т.н., професор, зав. кафедрою технології і організації ресторанного господарства, Державний торговельно-економічний університет (Україна)



INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Greta Adamczyk, PhD, Inż., University of Rzeszow, (Poland)

Viktoriia Dorokhovich, Dr.Sc., professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Slovak University of Agriculture in Nitra, (Slovakia)

Yulia Kambulova, Dr.Sc, professor, National University of Food Technologies (Ukraine)

Volodymyr Kovbasa, Dr.Sc., professor, head of the Department of Bakery and Confectionery Goods Technology, National University of Food Technologies (Ukraine)

Anna Korkach, Dr.Sc., professor, Odesa National University of Technology (Ukraine)

Magdalena Krystyan, PhD, associate professor, University of Agriculture in Krakow (Poland)

Olga Samokhvalova, PhD, professor, State Biotechnological University (Ukraine)

Maria Silagadze, Dr.Sc., professor, Akaki Tsereteli State University (Georgia)

Iryna Solonytska, Ph.D., associate professor, director of M.V. Lomonosov Educational – Scientific Technological Institute of Food Industry, Odessa National University of Technology (Ukraine)

Dina Fedorova, Dr.Sc., professor, head of the Department of Technology and Organization of Restaurant Management, State University of Trade and Economics (Ukraine)

ЗМІСТ
ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

1	<i>O. Безрученко, Т. Юдіна</i> Дослідження кінетики випікання безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин	71
2	<i>O. Горб'як, Н. Оверчук, Ю. Камбулова, І. Дубковецький</i> Шляхи удосконалення технології фруктового мармеладу	73
3	<i>В. Дорохович</i> Зниження жиро- та цукромісткості борошняних кондитерських виробів	76
4	<i>В. Євлаш, Н. Мурликіна</i> Перспективи використання дієтичних добавок з нетрадиційної рослинної сировини у технологіях кондитерських виробів	77
5	<i>I. Berulava, M. Silagadze</i> Prospects for using arugula (<i>Eruca sativa</i> Mill) in flour confectionery technology	80
6	<i>G. Khetsuriani, G. Pkhakadze</i> The possibility of using grape seed in the production of functional-purpose marzipan candy	84
7	<i>E. Pruidze, T. Khutsidze, M. Silagadze, K. Khvadagiani</i> The gluten-free flour composite mixture for sugar cookies	87
8	<i>M. Silagadze, E. Pruidze, G. Pkhakadze, M. Dolidze, S. Gachechiladze, G. Khetsuriani.</i> Production of fermented semi-finished goods for gluten-free flour food products	91
9	<i>G. Adamczyk, I. Bobel.</i> Development of the production of sponge cakes enriched with "superfood" seeds	94
10	<i>E. Ivanišová, V. Cifruľáková, O. Grygorieva, L. Kačániová</i> Physicochemical, sensory, and microbiological properties of selected kind of bars	99
11	<i>М. Андріянова, І. Ніколаєнко, В. Головенко</i> Дослідження впливу сировинних інгредієнтів на властивості зефіру	100
12	<i>А. Божко, С. Усатюк</i> Дослідження хімічного складу порошку керобу різних сортів	102
13	<i>А. Бусько, Л. Махинько</i> Дослідження можливості використання обліпихового пюре в технології зефіру	104
14	<i>В. Вархол, Н. Стукальська</i> Дослідження впливу фізико-хімічних показників на якість та структуру борошняних кондитерських виробів	105

15	<i>М. Голонич., Л. Махинько</i> Дослідження можливості використання порошку сублімованих яблук в технології здобного печива	107
16	<i>О. Дорожнинська, О. Кохан</i> Дослідження впливу полідекстрази на кристалічність помадних цукерок зі зниженим цукровмістом	109
17	<i>В.Євлаш, Л.Газзаві-Рогозіна, І. Кондрачук</i> Використання продуктів переробки ірги при удосконаленні технології самбуку ягідного	111
18	<i>М. Кокош, О. Сема</i> Використання нутового борошна у виробництві пряничних виробів	113
19	<i>М. Лабазов, О. Самохвалова, О. Шидакова-Каменюка</i> Аналіз показнику активності води порошку кербу різного ступеня обсмажування	116
20	<i>Т. Лозова</i> Інноваційні розробки з поліпшення якості крекеру	118
21	<i>А. Медведєва, І. Антонюк</i> Борошняні кондитерські вироби з використанням овочів та фруктів	120
22	<i>О. Мучинська</i> Асортимент борошняних кондитерських виробів з використанням природних продуктів	121
23	<i>Н. Олексієнко</i> Оцінка ризику харчового шахрайства як частина системи забезпечення якості та безпечності харчових продуктів	123
24	<i>М. Побрусило, Н. Івчук</i> Вплив війни на асортимент безглютенових хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в Україні	127
25	<i>А. Рогова, О.Кримчак, І.Чоні</i> Вплив борошна амаранту на якість бісквітних виробів	128
26	<i>М. Андріянова, А. Почтар, В. Головенко</i> Дослідження комплексного використання гарбуза у технології хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів	130

1. Дослідження кінетики випікання безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин

Безрученко О.М., Юдіна Т.І.

Державний торговельно-економічний університет

Завершальним етапом виробництва безглютенових кексів з формуванням органолептичних, фізико-хімічних та реологічних показників, що обумовлюють якість готових виробів, є термооброблення. Головною метою цього процесу є застосування оптимальних параметрів (терміну та температури оточуючого середовища), що сприяють наданню виробам високих показників якості при найменших витратах енергоресурсів.

Перетворення тістової заготовки у готовий виріб зумовлено теплофізичними, колоїдними, біохімічними процесами, що відбуваються під час випікання, а також тепломасообмінними процесами, які супроводжуються втратою вологи. В основі всіх процесів лежить теплообмін у тістовій заготовці під час прогрівання її в пекарній камері. Відомо, що характер та швидкість процесу нагрівання продукту обумовлюють його теплофізичні властивості, до яких, зокрема відноситься питома теплоємність, що характеризує інтенсивність змін температури виробу при його нагріванні [1].

Результатами попередніх досліджень науковців доведено, що на питому теплоємність БКВ впливають: хімічний склад, структура виробів, вологість та характер зв'язку води в них. Чим більше вологи у зразку, тим швидкість прогрівання менша, бо система накопичує енергію, але за рахунок такої фізико-хімічної властивості відбувається більш повільне випікання зразка у порівнянні з контрольним [2].

Лабораторні дослідження щодо визначення теплофізичних властивостей зразків тістових заготовок довели, що питома теплоємність розробленого безглютенового кексу на 2,8% вища за контрольний зразок. Це обумовлено тим, що показник вологості безглютенового кексу ($23\pm 3\%$) за рахунок відмінності рецептурних інгредієнтів та хімічного складу, структури та характеру зв'язку вологи, перевищує кекс «Сирний» ($20\pm 3\%$), що вироблений за традиційною технологією.

Для обґрунтування раціональних параметрів термооброблення безглютенових кексів з МБК сколотин було досліджено органолептичні показники та кінетику зміни температури центральних шарів м'якуша готових випечених виробів.

За нормативною документацією [3] кекс «Сирний» (контроль) рекомендується випікати за $t = 160\dots 185^\circ\text{C}$, тому проводили дослідження при означених температурах.

Разом з тим, слід зазначити, що тривалість випікання кексів залежить від форми, розміру, ваги та рецептурного складу досліджуваних виробів, і коливається в межах 25...60 хв.

Дослідження кінетики зміни температури центральних шарів м'якушки від

тривалості випікання проводили за наступних умов:

- температура повітря пекарної камери – 190°C, 180°C, 170°C, 160°C.
- вага тістової заготовки – 90 г.

Форми з тістом ставили у пекарну камеру, яку попередньо нагрівали до заданої температури та протягом випікання підтримували. Під час випікання кінетику зміни температури центральних шарів м'якушки досліджуваних зразків визначали за допомогою автоматичного потенціометра. Як датчики температур застосовували хромель-капелеві термомпари, які являють собою досить тонкий, гнучкий і еластичний стрижень, що легко вводиться в тістову заготовку на різній висоті. Закінчення процесу випікання визначали за температурою центральних шарів м'якушки, яка у випечених борошняних кондитерських виробах становить 95...97°C, що є підставою судити про їх кулінарну готовність [4].

Аналіз даних досліджень доводить, що при температурі випікання 180°C, 190°C безглютенові кекси з МБК сколотин досягають кулінарної готовності за тривалості випікання 35 хвилин. Але готові кекси мають незадовільні споживчі властивості, а саме – на поверхні виробів утворюється підгоріла, щільна скоринка, що не дає випаровуватися волозі і призводить до появи значних тріщин і товарний розривів, які псують вид виробу.

При температурі випікання 170°C, 160 °C за тривалості термооброблення 25 та 30 хв. відповідно, температура у центральних шарах м'якушки розроблених кексів досягає 95,1...95,2°C, що говорить про їх кулінарну готовність.

Отримані безглютенові кекси з МБК сколотин мають гарні споживчі властивості - форма виробів кругла, без надломів; поверхня випукла, світло-коричневого кольору, з наявністю незначних тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду виробу.

Таким чином, за результатами проведених досліджень визначено раціональні параметри випікання безглютенових кексів з МБК сколотин: температура пекарної камери 170°C...160 °C, тривалість випікання 25...30 хв., що за означених температурних режимів на 20...25% перевищує тривалість випікання традиційного кексу «Сирного» (20...25 хв.).

Список використаної літератури:

1. Термообробка борошняних кондитерських виробів/ С. Дудко, В. Малиновський, В. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. - 2017. - № 5. - С. 22-24.
2. Діагностика фізичних властивостей харчових продуктів: монографія/ С.Л. Шаповал, Р.П. Романенко, Н.П. Форостяна. – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. – 192 с.
3. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: Навчально-практичний посібник / О.В. Павлов. – Видання перероблене і доповнене. Київ: ПрофКнига, 2018. - 336с.
4. Дорохович, В. В. Вплив аглютенного борошна на кінетику випікання кексів / В. В. Дорохович, В. М. Ковбаса // Наук. пр. ОНАХТ. – 2011. – Т. 1, Вип. 40. - С. 167-169.

2. Шляхи удосконалення технології фруктового мармеладу

Горб'як О.І., Оверчук Н.О., Камбулова Ю.В., Дубковецький І.В.

Національний університет харчових технологій

Одним з найважливіших етапів виробництва фруктово-ягідного мармеладу є сушіння. Тривалість проведення цієї технологічної операції і високі енергозатрати стали однією із вагомих перепон для випуску кондитерськими підприємствами такого виду мармеладу. Тому, питання удосконалення процесу висушування фруктових драглів, які є основою фруктово-ягідного мармеладу, пошук перспективних методів сушіння для промисловості з метою ресурсозбереження є актуальним і перспективним.

Метод висушування інфрачервоним (ІЧ) випромінюванням [1-5] передбачає менші витрати енергії для випаровування 1 л води, ніж при конвекційному сушінні. Він знайшов реалізацію при висушуванні овочів, фруктових пастилок, рисової лапши, грибів, фруктів, та іншої продукції. При цьому відмічено максимальне збереження біоактивних і ароматичних сполук, кольору та збільшення термінів зберігання продукту. Метою досліджень стало вивчення можливості застосування інфрачервоного випромінювання для висушування мармеладу фруктового.

Для отримання дослідних зразків мармеладу фруктового використали пюре хурми і японської айви, яке перемішували з цукром, патокою і уварювали суміш до вмісту сухих речовин 63%. Мармеладну масу розливали у форми і залишали на 40 хв в приміщенні лабораторії за температури $20 \pm 2^\circ\text{C}$ для охолодження і структуроутворення [6]. Сформовані драгли у вигляді напівсфер (діаметр основи – 30 мм, висота 12-14 мм) масою 15 ± 1 г виймали з форми і піддавали сушінню на лабораторній сушильній установці, що включала блок автоматичного регулювання відносної вологості, який з'єднаний з радіаційно-інфрачервоними випромінювачами з довжиною хвилі в діапазоні 1,2-4 мкм і щільністю потоку 2-15 кВт/м² [7]. Зразки фруктових драглів розміщували в камері у сітчастому кошику і піддавали комбінованому процесу сушіння, - конвекції та ІЧ-випромінюванню. Для всіх зразків відмічали зміни їх маси, а також фіксували температуру і час висушування. Режими сушіння підбирали для кожного виду мармеладу індивідуально.

Як свідчать результати проведеного експерименту, таблиця 1, висушування всіх зразків фруктового мармеладу відбувалось у два періоди, але за різних температур і з різною тривалістю. При цьому виділено дві закономірності: перший період досить короткочасний, для всіх зразків відбувається за підтримки менших температур. У другому періоді збільшується як температура, так і тривалість. Загальна тривалість сушіння для всіх зразків комбінованим методом, з додаванням ІЧ-випромінювання не перевищувала 3 год, що у порівнянні з традиційним конвекційним способом набагато менше.

Визначено, що для зразків з сахарозою перший період доцільно проводити при температурі 50°C , із глюкозою і фруктозою – при 40°C . Отже, для зразків із моносахаридами температура у I періоді повинна підтримуватись на 10°C менша у порівнянні зі зразком на сахарозі, що пов'язано із втратою сформованої попередньо

структури мармеладу за вищих температур.

Таблиця 1. Рекомендовані параметри сушіння для фруктового мармеладу

Показник	Фруктовий мармелад		
	із сахарозою	із глюкозою	із фруктозою
І період (конвекція + ІЧ)			
Температура, °С	50	40	40
Тривалість сушіння, хв	30	50	40
Кількість видаленої вологи, %	3,0	1,6	4,0
Швидкість сушіння, г/хв	0,1	0,04	0,1
Енерговитрати, кДЖ	2106	2205	1707
ІІ період (конвекція + ІЧ)			
Температура, °С	70	70	55
Тривалість сушіння, хв	110	130	120
Кількість видаленої вологи, %	9,4	11,4	9,0
Швидкість сушіння, г/хв	0,0855	0,0814	0,075
Енерговитрати, кДЖ	6958	8629	4713
<i>Загальна тривалість сушіння, хв</i>	140	180	160
<i>Загальні втрати вологи під час сушіння, %</i>	12,4	13,0	13,0
<i>Вміст сухих речовин в зразках, %</i>	76		
<i>Загальні витрати енергії, кДж</i>	9064	10834	6420

Напевно, підвищення температури сушіння спричинило підвищення розчинності цукрів і, як наслідок, здійснювало негативний вплив на структуру драгледоподібної решітки мармеладу. Тривалість першого періоду для дослідних зразків також була різною: для мармеладу із сахарозою достатньо було 30 хв для пониження вологості зразків на 3%. Для зразка із фруктозою перший період зайняв дещо більше часу – 40 хв, що пов'язано із застосуванням менших температур, але за цей час його вологість зменшилась на 4% - з 37% до 33%. Зразок мармеладу на глюкозі, який відрізняється від двох інших більшим вмістом високомолекулярних декстринів, віддавав воду з меншою швидкістю сушіння – 0,04 г/хв у порівнянні з 0,1 г/хв для зразків з сахарозою і фруктозою. Тому, перший період тривав найбільш довго серед зразків – 45 хв, а кількість видаленої вологи при цьому була найменшою (вологість зразка зменшується на 1,6%).

Після першого періоду наступав інтервал часу, в якому швидкість видалення вологи із дослідних зразків суттєво сповільнюється, тобто зменшується ефективність висушування, але збільшуються енерговитрати процесу. Тому, для сушіння кожного зразка, було підвищено температуру. Другий період здійснювався для зразків мармеладу на сахарозі і глюкозі за температури 70 °С, для мармеладу із фруктозою – за нижчих температур, 55 °С, що пов'язано із руйнуванням утвореної драгледоподібної структури за вищих температур. Сушіння в другому періоді тривало до вмісту сухих речовин в зразках 76%. Для цього зразок із сахарозою потребував 110 хвилин, зразок із глюкозою – 130 хв, зразок із фруктозою – 120 хв. Швидкість видалення вологи в

зразках у другому періоді спостерігалась приблизно однакова, але внаслідок різної тривалості висушування, кількість видаленої води для зразка із сахарозою становила – 9,4%, із глюкозою – 11,4%, із фруктозою – 9,0%. Загальні втрати вологи для фруктового мармеладу під час сушіння із сахарозою – 12,4%, із глюкозою і фруктозою – 13%. Загальні витрати енергії, кДЖ, для зразка із сахарозою – 9064, із глюкозою – 10834, із фруктозою – 6420.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено можливість застосування ПЧ випромінювання, як перспективного додаткового ресурсу, для висушування фруктових драглів. У порівнянні з традиційними виробами і класичними технологіями фруктовий мармелад за комбінованим методом сушиться вдвічі швидше. При цьому рекомендовано застосовувати двостадійні режими з наступними параметрами: для мармеладу із сахарозою I період – $t=50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 30 хв; II період – $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$, 110 хв; для мармеладу із глюкозою I період – $t=40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 50 хв; II період – $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$, 130 хв; для мармеладу із фруктозою I період – $t=40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 40 хв; II період – $t=50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 120 хв.

Загальні витрати енергії на процес висушування за новітнім способом важко порівняти з витратами енергії за традиційним. Але, на нашу думку, скорочення часу сушіння, в будь-якому випадку призведе до зменшення енергозатрат і, відповідно, до зниження собівартості продукції.

Список використаної літератури:

1. Tkachenko S.Y., Spivak O. Y. (2007). *Drying processes and installations*. VNTU, Vinnitsa, Ukraine.
2. Tsotsas E., Mujumdar A.S. (Eds.). (2011). *Modern Drying Technology*. Modern Drying Technology, 5: Process Intensification, Wiley, Hoboken, USA.
3. Orikasa T., Ono N. Watanabe T., Ando Y., Shiina T. (2018). Shoji Koide Impact of blanching pretreatment on the drying rate and energy consumption during farinfrared drying of Paprika (*Capsicum annuum* L.). *Food Quality and Safety*, 2, (2), pp. 97-103.
4. Basman A., Yalcin S. (2011). Quick-boiling noodle production by using infrared drying. *Journal of Food Engineering*, 106, (3), pp. 245-252.
5. Simao R., Moraes Z., Karchofi B., Laurindo Z. (2020). Recent advances in the production of fruit leathers. *Food Engineering Reviews*, 12, pp. 68-82.
6. Overchuk N., Zharuk T., Kambulova Yu. The use of varieties of sugars in the technology of fruit and berry marmalade mass / N. Overchuk, T. Zharuk, Yu. Kambulova // *Modern methods of studying matter and interaction of substances, as well as the subject-based relations modeling*. – London, - 2016. – 49-53 P.
7. Strelchenko N . V., Malezhyk I . F., Burlaka T. V., Dubovetskyuy I . V. (2016). Patent 112348 : Radiationconvective drying unit (in Ukrainian). Ukraine patents database.

3. Зниження жиру- та цукромісткості борошняних кондитерських виробів

Дорохович В.В.

Національний університет харчових технологій

Борошняні кондитерські вироби досить популярні у споживачів. Однак печиво, у багатьох випадках, має велику кількість жиру, цукру білого, невелику кількість харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів тощо.

З метою зменшення кількості жиру у кексах застосовано інулін (продукти BENEО). В цій роботі готували гель BENEО™HPX-вода у співвідношенні 1:2. Було проведено низку дослідів, в яких жирову компоненту частково (від 10 до 50%) замінили на гель BENEО™. У разі додавання BENEО™ HPX і зменшенні кількості жиру більш ніж на 30% спостерігається різке зменшення об'єму виробу. Для зменшення цукромісткості і калорійності на заміну цукру застосовано цукрозамінник лактитол [1].

Для зменшення кількості жиру у борошняних кондитерських виробках може бути застосовано гель з насіння чіа. Гель з насіння чіа готували за такого співвідношення насіння чіа: вода – 1:10, 1:5, 1:3, 1:1.1,5. Гель від насіння чіа не відділяли так як в насінні міститься велика кількість цінних нутрієнтів. Проводили заміну 50% жирової компоненти (маргарину) на гель насіння чіа. Внесення значної кількості води з гелем насіння чіа потребувало додаткової кількості борошна. Встановлено, що раціональним гідромодулем є 1,5. Решту від кількості насіння чіа, що визначено як раціональну, можна додавати під час замішування тіста. В такому випадку кількість жиру зменшується ~ на 30%.

До складу традиційних бісквітів входить значна кількість цукру білого (близько 30%). Для зменшення цукромісткості можна застосовувати цукрозамінники. У разі використання лактитолу та мальтітолу доцільним є вести технологічний процес без змін параметрів тістоприготування аналогічно виробам на цукрі білому, у разі використання ізомальтітолу та еритритолу потрібно використовувати теплий спосіб приготування тіста.

Застосування інуліну та насіння чіа дозволяє покращити нутрієнтний склад борошняних кондитерських виробів.

Однією з позитивних властивостей інуліну є те що він стимулює ріст біфідобактерій, а це, свою чергу, запобігає розмноженню патогенних мікроорганізмів. Корисні для здоров'я властивості насіння обумовлюються їх складом, який представлений такими елементами: клітковина, антиоксиданти, кислоти Omega-3 і Omega-6, вітаміни та мінеральні речовини та ін.

Список використаної літератури

1. Дорохович А.М. Цукри, цукрозамінники, підсолоджувачі / А.М.Дорохович, В.В. дорохович// Хлебный и кондитерский бизнес. – 2017. – № 6. – С.28-30
2. Дорохович В.В. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю// Наукові праці НУХТ. – 2017. № 4. – С. 199- 206

4. Перспективи використання дієтичних добавок з нетрадиційної рослинної сировини у технологіях кондитерських виробів

Євлаш В.В., Мурликіна Н.В.

Державний біотехнологічний університет

Безпрецедентне зростання використання рослинної сировини є сучасним трендом розвитку харчової галузі як на національному, так і на міжнародному рівнях [1]. Один із шляхів його успішної реалізації пов'язаний з необхідністю пошуку нових джерел їстівної рослинної сировини серед нетрадиційної. Така сировина багата на есенціальні нутрієнти, зокрема поліфенольні сполуки, харчові волокна, макро- та мікроелементи – кальцій, магній, фосфор, йод, залізо, фтор, селен та ін. Дефіцит їх у харчових раціонах населення багатьох країн зумовлює актуальність розробок харчових продуктів зі сприятливими метаболічними властивостями з використанням нетрадиційної рослинної сировини [2–4].

Метою дослідження була оцінка перспективи використання дієтичних добавок із нетрадиційної рослинної сировини на основі яглиці звичайної виду *Aegopodium Podagraria L.* та салікорнії виду *Salicornia Europaea L.* у технологіях кондитерських виробів.

За останні десять років багато маловідомих рослин привернули увагу фахівців харчової галузі і стали розглядатися як джерела цінних нутрієнтів. Яглиця звичайна (ЯЗ) є багаторічною трав'янистою рослиною з давньою історією застосування [2, 3]. Надземна частина цієї рослини використовувалася в народній медицині, в тому числі, при порушеннях обміну речовин, подагрі. У зв'язку з цим інтерес до цієї рослинної сировини все більше зростає. Також розширюється коло завдань з вивчення фітохімічних та фармакологічних особливостей ЯЗ, вдосконалення методів її заготівлі, аналізу і стандартизації. У складі ЯЗ ідентифіковано гідроксикоричні кислоти, флавоноїди (кверцетин, кемпферол та їх похідні), компоненти білково-полісахаридного комплексу, мікро- і макроелементи, в тому числі сполуки калію і магнію значного вмісту та ін.

Салікорнія виду *Salicornia Europaea L.* – один із найбільш солестійких видів на узбережжі Азовського моря і може стати в Україні перспективною нетрадиційною рослинною сировиною [4]. Зокрема салікорнія містить усі групи основних поживних речовин – білки, жири і вуглеводи. Вона є джерелом вітамінів (холін, нікотинова кислота, вітаміни С, А, β -каротин та ін.), поліфенольних сполук, хлорофілу та мінеральних елементів (Mg, Ca, K, Fe, I), характеризується підвищеним вмістом натрій хлориду. Салікорнія містить нутрієнти, що можуть бути важливими для формування функціонально-технологічних властивостей харчових продуктів. Важливими для створення нових харчових продуктів з салікорнією є емульгувальні властивості (стабілізація емульсії), поліпшення текстури, солоний смак, кольороутворення (зелений – за рахунок природних барвників), підвищення ефективності дріжджів (стимулює розмноження мікроорганізмів, що підтримують процеси бродіння) [4–6].

Окремим сполукам яглиці і салікорнії властива багатогранна сприятлива

метаболична дія. Так, згідно з доклінічними дослідженнями екстракту і настоянки ЯЗ встановлені ефекти, які підтверджують перспективність їх застосування при «хворобах цивілізації»: здатність до корекції метаболізму вуглеводів, ліпідів, сечової кислоти, нефро- та гепатопротекторна активність, а також низький рівень токсичності [2, 3].

Сучасні публікації широко висвітлюють антиоксидантну, антимікробну, імуномодулюючу, гіполіпідемічну, антипроліферативну, протизапальну, остеопротекторну та гіпоглікемічну активність екстрактів салікорнії. З екстрактів виділені та визначені як активні сполуки біологічної та фармакологічної дії (кверцетин 3-о-глюкозид, ізорамнетин 3-о-глюкозид, імуномодулюючий полісахарид, проантоціанідини та ін.) [5, 6]. Літературні дані свідчать про досить активне використання салікорнії як сировини для виготовлення харчових продуктів: напоїв (нурук, макгеоллі), оцту, сиру, хліба.

Дані про використання салікорнії як і ЯЗ у виробництві кондитерських виробів практично відсутні. Проте можливість забезпечити збагачення їх складу гідроксикоричними кислотами, іншими фенольними сполуками, сполуками калію, магнію дає підстави розглядати ЯЗ і салікорнію як потенційно цінну харчову сировину для виготовлення дієтичних добавок і функціональних продуктів з ними. Зокрема, такі продукти щонайменше можуть виявляти метаболічну нейтральність із низьким ризиком розвитку порушень обміну вуглеводів та ліпідів. А в найліпшому випадку вони будуть здатними забезпечувати корисні метаболічні ефекти [24]. Зменшення ризику розвитку цукрового діабету 2 типу значною мірою пов'язано з гідроксикоричними кислотами, перш за все хлорогеновою, вмістом якої відрізняється ЯЗ [2, 3]. Тому надзвичайно важливим є збагачення харчового раціону людини цими речовинами, бо надходження їх вважається недостатнім для більшості населення за низького споживання рослинної їжі та змін її складу [2–4]. До того ж, сировина ЯЗ і салікорнії характеризується сприятливим складом макро- і мікроелементів та може розглядатися як джерело калію, вміст якого у складі раціону є недостатнім для людини.

Найбільш перспективними для застосування ЯЗ і салікорнії в кондитерській галузі є порошкоподібні дієтичні добавки різної дисперсності із рослинної сировини. Їх використання дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси виробництва кондитерської продукції, збагаченої на цінні нутрієнти. Проблемним питанням щодо виготовлення порошків дієтичних добавок на основі ЯЗ і салікорнії залишається відсутність стандартизованих методів сушіння сировини, які можуть бути застосовані в промислових масштабах. Проте дослідження з розробки оптимального методу сушіння сировини ЯЗ і салікорнії тривають.

Так результатом такої роботи було створення дієтичної добавки на основі надземної частини салікорнії у вигляді порошку [4]. В новій добавці визначено такі макроелементи як натрій (3460 мг/100 г), калій (1155 мг/100 г), магній (770 мг/100 г), кальцій (580 мг/100 г), фосфор (650 мг/100 г) та мікроелементи – силіцій (80 мг/100 г), цинк (11,5 мг/100 г), ферум (9,6 мг/100 г), манган (2,9 мг /100 г), купрум (2,3 мг/100 г). Вміст органічного йоду, визначений у дієтичній добавці, виявився на рівні 43 мкг/100 г, хлорид-іонів – 10,53 г/100 г [4].

Дієтичну добавку на основі салікорнії було використано для удосконалення

технології хліба житньо-пшеничного. Розроблений продукт відрізнявся високими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості.

Використання порошку надземної частини ЯЗ було запропоновано у складі рецептурних сумішей для створення нового функціонального батончика. Результати дослідження біологічної активності розроблених сумішей на інтактних щурах (із дотриманням принципів біоетики) показано в роботі [2]. Отримані дані свідчили про гіпоурикемічну дію, яку автори ймовірно пов'язували з вмістом гідроксикоричних кислот і їх похідних, присутніх в ЯЗ. Для двох сумішей встановлено позитивний вплив на фізичну витривалість тварин. Додатковими позитивними властивостями сумішей були відсутність впливу на динаміку маси тіла тварин, а також негативних зсувів видільної функції нирок після їх курсового вживання. Автори запропонували рецептурний склад кондитерських виробів із низьким вмістом легкозасвоюваних вуглеводів, до якого було включено порошок ЯЗ [2].

Таким чином, проведені аналітичні та експериментальні дослідження показують, що яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) і салікорнія (*Salicornia Europaea* L.) є важливими джерелами мінеральних елементів, біологічно активних речовин і перспективні для створення дієтичних добавок і функціональних харчових продуктів, здатних оптимізувати раціон харчування населення, підтримувати у фізіологічних межах функціональну активність організму людини.

Список використаної літератури

1. Granato, D.; Barba, F.J.; Kovačević, D.B.; Lorenzo, J.M.; Cruz, A.G.; Putnik, P. (2020). Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety Annual. Review of Food Science and Technology. 11, 93–118.
2. Товчига О.В.; Синиця, В.О.; Штриголь, С.Ю. (2008). Нефропротекторні властивості екстракту яглиці звичайної (*Aegopodium podagraria* L.) на моделі ішемічної гострої ниркової недостатності. Фармаком, 4, 90–97.
3. Штриголь, С.Ю.; Євлаш, В.В.; Погожих, М.І.; Товчига, О.В.; Степанова, С.І.; Койро, О.О. (2018). Перспективи застосування сировини яглиці звичайної (*Aegopodium podagraria* L.) у складі харчових продуктів, які мають сприятливі метаболічні властивості. Синтез і аналіз біологічно активних речовин і лікарських субстанцій : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф., м. Харків, 12–13 квіт. 2018 р. – Х. : НФаУ, 197–198.
4. Evlash, V., Murlykina, N., Aksonova, O., & Hazzavi-Rogozina, L. (2021). Technology of a dietary supplement "SoleVit Mg" based on Salicornia-Europaea-L. for use in food technologies. *BIO Web of Conferences*, 40.
5. Castagna, A., Mariottini, G., Gabriele, M., Longo, V., Soud, A., Dauvergne, X., Magné, C., Foggi, G., Conte, G., Santin, M., & Ranieri, A. (2022). Nutritional Composition and Bioactivity of Salicornia Europaea L. Plants Grown in Monoculture or Intercropped with Tomato Plants in Salt-Affected Soils. *Horticulturae*, 8(9), 828.
6. Han, S. K., Kim, S. M., & Pyo, B. S. (2003). Antioxidative Effect of Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) on the Lipid Oxidation of Pork -Food Science of Animal Resources. *Korea Science. Korean Society for Food Science of Animal Resources*, 1, 46–49.

5. Prospects for using arugula (*Eruca sativa Mill*) in flour confectionery technology

Berulava I.O., Silagadze M.A.

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

Green leafy vegetables are known to be very rich sources of antioxidants. Their extracts play a vital role in the treatment of some diseases such as asthma. Many leafy vegetables regulate cell multiplication rate, clean the body of old cells and preserve the integrity of DNA. Leafy vegetables are full of fiber, vitamins and minerals. They also contain a large amount of water, which promotes moisture retention in the body and contributes to the formation of beautiful skin and hair [1, 2, 3].

A complex set of biologically active substances of plant raw materials has a mild but pronounced effect on the body, which is especially important in the treatment of chronic diseases.

The aim of the research was to analyze the chemical composition of the natural plant raw material rich in biologically active substances - arugula (*Eruca Sativa Mill*), its technological and preventive properties, with the prospect of using in food technology.

Arugula is a low-calorie vegetable that is rich in nutrients. It is estimated that arugula has 60% less calories than other vegetables. It is an excellent source of vitamins A and C, calcium, magnesium and potassium. Ascorbic acid is present in the largest amount of vitamins - vitamin C - 60 mg, vitamin K - 108.6 mcg, vitamin A - 119 mcg, vitamin B9 - 40 mcg. Of mineral substances - calcium - 160 mg, potassium 370 mg, phosphorus - 65 mg. The high level of vitamin C in arugula is another vital antioxidant. This vitamin is essential for supporting the immune system, fighting inflammation, and maintaining the health of skin and joints. Another powerful antioxidant is vitamin A, which is essential for healthy vision, a strong immune system, and healthy skin and mucous membranes. Arugula has a very low glycemic index - 15, is characterized by a low content of carbohydrates (1.0 g of carbohydrates in 50 g), and a high content of folic acid. Arugula contains a small amount of fructose, does not contain allergens - gluten and lactose. In addition, arugula contains various antioxidants, including glucosinolates, which have anti-cancer properties. It contains sulforaphane, which is known for its anti-cancer properties. The antioxidant property is also due to its alpha-lipoic acid content. It lowers blood sugar levels.

The nutritional value of arugula is determined by the high content of nutrients that improve health. The leaves of the plant act as the anti-cancer agents. This is due to the glucosinolates present therein, which break down into indoles, namely into isothiocyanates. These compounds help the body to get rid of cancer cells before they can harm the body. Due to its chlorophyll content, it acts as an anti-cancer agent. The dark green color of arugula leaves is due to the therein contained chlorophyll, a pigment that enhances the absorption of light rays, which is necessary for photosynthesis. It helps to block the growth of tumors.

Based on all the above, we considered it appropriate to develop such

scientifically validated technologies of functional food products, in which the effect of enriching plant raw materials with biologically active substances and their wide range of action, vitamin and mineral provision, as well as the ability of food fibers to remove harmful substances from the body would be a major factor.

Food fortification with biologically active additives is mainly determined by mixing them with foodstuffs. One of the challenges in regard to this process is the even distribution of the biologically active additive in the products. In terms of fortification with biologically active additives, of particular importance is enrichment of widely consumed products such as flour confectionery.

In this experiment, one of our goals was to ensure the maximum concentration of biologically active substances in flour confectionery products of functional purpose, without worsening the organoleptic characteristics of the finished products. Based on the fact that the products colored with biologically active additives (green and dark green) that we obtained are characterized by a specific taste, we considered it appropriate to add it in different percentages, which ensures the formation of the color, flavor and aroma of a new product.

In the first phase of the research work, we determined the methods and optimal parameters for obtaining the dry concentrate of the selected plant raw materials. We dried arugula green stems and leaves in a thermostat and in an oven at different temperature conditions. The variable parameters of the experiment were time and temperature. We varied the temperature in the range of 50-90 °C in 20-degree intervals (50, 70, 90 °C,), and we varied the drying time from 30 min to 90 min in 30-minute intervals.

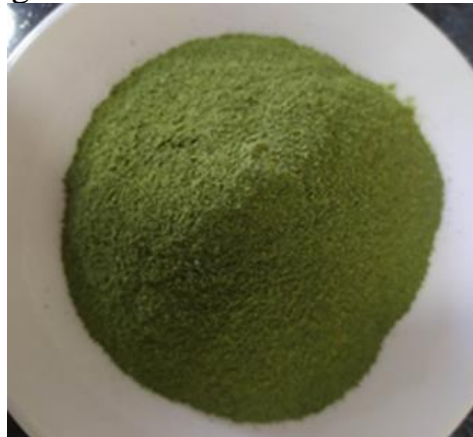
We assessed the quality of the dry concentrate of plant raw materials organoleptically according to the following parameters: color, flavor and aroma, the requirements for which are as follows:

- color - green characteristic of raw material;
- flavor and aroma – tangy and pleasant.

As a result of observations, it was found that during preparation of dry concentrate of plant raw materials, the best result of organoleptic indicators was observed when drying in an oven than when drying in a thermostat.



p.№1 Raw arugula



p.№2 The arugula dry concentrate

As a result of the research, the optimal parameters of the drying process in the oven were established: temperature 50 °C and time duration 90 minutes. Under these conditions, the plant raw materials have preserved color, flavor and aroma. We

grinded the dried arugula using a laboratory grinder. As a result of drying 1 kg of arugula, we obtained 146 of dry concentrate.

In the next phase of the research, we used the arugula dry concentrate as a functional additive when producing flour confectionery, namely cupcakes. As a control, we took the standard recipe of “Dedakalakuri” cupcakes. We prepared test samples, in the recipe of which we added a biologically active additive from 0.5% to 1.5% of the total mass. Since the plant raw material we selected has a specific color, sharp taste and tangy flavor, we considered it appropriate to add an ingredient with pleasant, specific, pronounced flavor and aroma, such as cocoa powder, which ensures the masking of uncharacteristic organoleptic characteristics given to confectionery products by biologically active additives. In the product, there is absolutely no additive with a specific taste, smell and color, such as a biologically active additive of arugula.



p.№3. Sample with arugula powder *p.№4. sample with arugula and cocoa powders*

In the last phase of the work, based on the results of the organoleptic evaluations of a new food product, the physico-chemical indicators were determined in the sample that is considered to be the best (Table 1).

Table 1. Physico-chemical indicators of a new range of flour confectionery products

Product name	Indicators		
	Mass fraction of moisture, %	Alkalinity, degrees	Swelling capacity, %
Cupcake (control)	31	2,0	150
Cupcake (sample)	32	1,8	200

As shown in Table 1, the values of physico-chemical parameters obtained as a result of the research, such as mass fraction of moisture, alkalinity and swelling capacity are not very different from the requirements defined in the normative and technical documentation.

At the final stage of the work, the microbiological indicators of a new product were determined. The results are shown in Table 2.

Table 2. Microbiological indicators of a product fortified with plant raw materials

Microbiological indicators	Permissible levels	Research results
<i>E. coli</i> group bacterium on 0,001 g of a sample (icb)	0,001	Not found
The number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, cfu/g, not greater	5X10 ³	Within normal limits

As shown in Table 2, the microbiological indicators are within normal limits and allow drawing a conclusion that the product is edible.

A new range of flour confectionery obtained as a result of the research was stored at t=20 °C for 9 days. Within the specified time, the organoleptic indicators of foodstuffs did not change significantly.

References:

1. Settaluri S., Al-Mamari Kh., Al-Balushi S. Review of Biochemical and Nutritional Constituents in Different Green Leafy Vegetables. Food and Nutrition Sciences. 2015. Vol.06 No.09. p. 4
2. Shubha K., Mukherjee A., Tamta M., Kumar Koley T. Arugula (*Eruca vesicaria* subsp. *sativa* (Miller) Thell.): A healthy leafy vegetable. Agriculture & food: ISSN: 2581-8317; 2019 Volume 1. Issue 11
3. Matev G., Dimitrova P., Petkova N., Ivanov I., Mihaylova D. Antioxidant activity and mineral content of rocket (*eruca sativa*) plant from italian and bulgarian origins. Journal of microbiology, Biotechnology and food sciences. doi: 10.15414/jmbfs.2018. 8. 2. p. 756-759

6. The possibility of using grape seed in the production of functional-purpose marzipan candy

G. Khetsuriani¹, G. Pkhakadze²

¹*Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia*

²*Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia*

Caring for human health and longevity has been and remains the main purpose of many scientific fields.

The global cataclysms that have occurred in recent years have a very negative impact on the environment in general and on human health.

In the diet of the population, the percentage of the so-called “fast food” products that are saturated with fats, preservatives, dyes and salts, has increased significantly. The impact of products obtained from genetically modified sources on the human body has not yet been fully studied.

Currently, of great interest are supplements of plant origin, which contain vitamins, micro- and macroelements, unsaturated fatty acids, and dietary fibers. The use of such supplements allows producing new products with high nutritional value, proper organoleptic and preventive properties.

In recent years, it has become increasingly important to expand the production of food products using plant raw materials rich in functional biologically active substances in all directions. Sugar confectionery can be considered to be one of the most demanded types of foods, which after making some changes in its technology and recipes, can be classified as functional products.

In our opinion, grape seed is one of the interesting products in this direction.

Viticulture and winemaking in Georgia has a centuries-old history and occupies one of the leading places. This sector a major contributor to the economic well-being of the population in a number of regions of the country. It is therefore understandable how important the targeted use of the wastes of grape processing products. According to Geostat, in 2022, a total of 287.3 thousand tons of grapes were processed in Georgia. Taking into account that the seeds make up 10-15% of grape processing, it is clear what reserves exist in this regard [3].

In many countries of the world, the problem of using secondary products of grape processing has been solved. Producers in France, Italy, Switzerland and other countries obtain from grape seeds seed oil, edible powder, enotannin, preparations containing various biologically active substances, cosmetics, etc [1,5,6].

Grape seed contains tannin and leucoanthocyanins. Studies have established that, depending on the grape variety, the seed contains from 22 to 56% of total grape polyphenols, from 28 to 56% of leucoanthocyanins, and from 67 to 86% of catechins, caffeine and gallic acids.

Taking into account all the available information about the chemical composition, it is possible to determine the useful properties of grape seeds: normalization and improvement of metabolism, improvement of the functioning of the nervous system, reduced levels of fatigue, enhancement of brain activity,

resistance to emotional stress, slowing down the aging process due to antioxidant properties, strengthening the cardiovascular system, and so on [1, 2, 5, 6].

We have studied the organoleptic and physico-chemical parameters of flour obtained from the mixture of grape seeds of Tsitska and Tsolikouri varieties harvested in 2022 harvest in western Georgia.

The table below presents the physico-chemical parameters of flour obtained from the mixture of grape seeds of the above-mentioned varieties.

Table. Physico-chemical parameters of flour obtained from the mixture of grape seeds

Parameters	Results
Moisture mass fraction, %	9,7±0,4
Protein mass fraction, %	17,1±0,5
Fat mass fraction, %	10,5±0,3
Soluble and insoluble dietary fiber content, g/100g	65±1,5
Ash mass fraction, %	4,1±0,02

The aim of the work is to study the possibility of adding grape seed flour in the production of marzipan candy. As a control, we chose marzipan candy recipe №170 “Khortnitsa” candy [7].

The control and test samples of marzipan masses were prepared in the laboratory of the Department of Food Technology of Akaki Tsereteli State University, in accordance with the accepted technological scheme of marzipan candy production and taking into account technological regulations [4].

In order to study the effect of adding grape seed flour on the masses of marzipan candy, we prepared 3 versions of test samples, in which 10, 20 and 30% of the said mass in the cleaned and dried grated mass of sesame seeds provided by the control recipe №170 [7] was replaced with grape seed flour. We checked all products of both control and test samples both organoleptically and physico-chemically.

The results of organoleptic tests showed that all the control samples meet the requirements of the standard for the range of marzipan candy.

The analysis of the physico-chemical parameters of the test samples showed that when 10% and 20% of the sesame mass prescribed in the recipe was replaced with grape seed flour, all the indicators of the test samples corresponded to the standard indicator. However, there is a slight decrease in the mass fraction of fat. And when adding 30% of grape seed flour, the indicators do not correspond to the indicators of the standard of the mentioned range, which is possibly due to the fact that the content of fat and ash in the sesame mass and grape seed flour is different and the results obtained are also relevant.

Based on the results of the conducted research, we concluded that the characteristics of the samples obtained by replacing 20% of the sesame seed mass with flour correspond to the data of the standard on the above mentioned range, and we considered it to be optimal.

References:

1. Grigorashvili G., Khotivari A., Kalatozishvili E. Prospective directions of rational use of winemaking waste. International scientific conference “Viticulture and winemaking in European countries - historical aspects and perspectives”. 2017
2. <https://agrokavkaz.ge/dargebi/mevenakheoba/meghvineobis-narchenebis-ratsionaluri-gamoqhenebis-perspeqtiuli-mimarthulebebi.html>
3. Kakashvili T. Use of grape seed bioflavonoids in the confectionery industry. thesis. Dr. Acad. quality. to obtain Tbilisi 2010 -170 p.
4. National Statistics Office of Georgia, 2022. Georgian agriculture. Tbilisi, 2023. https://www.geostat.ge/media/54291/soflis_meurneoba_2022.pdf
5. William P Edwards. The Science of Sugar Confectionery: Edition 2 . 2019. 222p.
6. Ghouila Z., Laurent S., Boutry S., Vander Elst L., Nateche F., Muller R., Baaliouamer A. Antioxidant, antibacterial and cell toxicity effects of polyphenols from Ahmeur Bouamer grape seed extracts. J. Fund. Appl. Sci. 2017;9:392–410. doi: 10.4314/jfas.v9i1.24. [[Cross Ref](#)]
7. Perumalla A.V.S., Hettiarachchy N.S. Green tea and grape seed extracts— Potential applications in food safety and quality. Food Res. Int. 2011;44:827–839.
8. Recipes for sweets and toffees. M.: Food Industry, 1971. -824 p.

7. The gluten-free flour composite mixture for sugar cookies

Eliza Pruidze, Tsira Khutsidze, Maria Silagadze, Khatia Khvadagiani

Akaki Tsereteli State University

Wheat products are a staple food throughout the world. However, certain groups of people avoid its consumption because of the immune system. Today, the celiac disease (gluten enteropathy) is a very pressing all over the world. Celiac disease is an inherited genetic disease in which gluten intolerance persists throughout life. Celiac disease is not the only pathological disease caused by gluten consumption. Currently, scientists focus on condition such as gluten sensitivity [1]. According to European experts, gluten sensitivity is 6-7 times more common than celiac disease [2]. Gluten sensitivity is a syndrome characterized by intestinal and non-intestinal symptoms and is not a celiac disease or wheat allergy [3]. This is a new form of wheat protein intolerance that is separate from celiac disease and allergy [4].

Flour confectionery is a popular, traditional and important food product, the main raw material for its production is wheat flour. At the present stage, the production of special purpose products is of high relevance. One of the groups of such products includes products that do not contain the protein - gluten that causes chronic diseases. The range of gluten-free diet products is small, and is represented mostly by imported products. Foreign produced products are expensive and usually have low nutritional value. That is why it is relevant to fortify the gluten-free products by including raw materials of high nutritional value and unique biochemical composition in their recipes.

The use of buckwheat, corn, and rice flours in the recipes of gluten-free products is considered to be an alternative to wheat flour. The use of non-traditional raw materials in the production of flour confectionery is associated with technological risks, which are reflected in the deterioration of rheological properties of the dough, and physico-chemical and organoleptic indicators of the quality of the products.

The goal of our work is to develop recipes for gluten-free flour composite mixture of high biological value. At the first stage of the work, we replaced wheat flour with a mixture of buckwheat and rice flour and studied the effect of this mixture on the quality of sugar cookies. The composition of a flour composite mixture is shown in Table 1. As a basic recipe, we took the recipe for “Jubilee” sugar cookies [5].

Table 1. The recipe of a flour composite mixture

The name of the flour	Sample 1	Sample 2	Sample3	Sample 4	Sample 5
Rice flour	50	20	40	60	80
Buckwheat flour	50	80	60	40	20

We prepared the dough for sugar cookies on the emulsion. Cookies were baked in an electric oven at a temperature of 230-250°C, baking time was 4-10 minutes.

The results of the study are presented in Table 2.

Table 2. Physic-chemical characteristics of sugar cookies on the basis of rice and buckwheat flours

Quality indicators	Ratio of rice and buckwheat flours				
	20:80	40:60	50:50	60:40	80:20
Alkalinity, grad.	1.0	1.1	1.3	1.4	1.4
Moisture content,%	9.0	9,2	9,4	9,5	10,0
Swelling capacity, %	158	190	200	220	230

As a result of the study, it was found that the cookies' swelling capacity increases with the increase in the amount of rice flour. This is probably related to the higher starch content of rice flour compared to buckwheat flour. The moisture content of the products increases with the increase in the amount of buckwheat flour, while the alkalinity changes slightly.

Organoleptic evaluation of the finished products revealed that the gluten-free sugar cookies based on rice and buckwheat had a smooth, rounded shape. As the amount of buckwheat flour in the mixture increases, its specific aroma becomes stronger. For example, when the mixture contained 80% buckwheat flour, the product had a pronounced flavor and smell of buckwheat. When 50-60% buckwheat flour was added, the flavor and smell were less pronounced. At lower content of buckwheat flour in the mixture, the flavor and smell of rice flour became more intense. All products had proportionate brownish golden color.

Thus, for the preparation of sugar cookies, we chose a composite mixture of buckwheat and rice flour in the ratio of 50:50.

Table 3. Gluten-free flour composite mixture

The name of the flour	Control sample	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Rice flour	50	40	40	30	30
Buckwheat flour	50	40	30	40	30
Flax flour	-	20	30	30	40

Sugar cookies produced from buckwheat and rice flours have low nutritional value. Because of this, it is relevant to develop the technology and recipe of gluten-free flour products using non-traditional raw materials, which are rich in food fibers, proteins and other useful substances. In this regard, flax flour is a promising raw material in the production of gluten-free products.

It is estimated that the mass fraction of proteins in flax seeds is 21-26% of the total mass [6]. Flaxseed polysaccharides, like proteins and lipids, have practical importance and can be used in the production of food products as structure-formers, water retention agents, stabilizers, and binding substances.

We studied the possibility of using flax flour in the production of gluten-free sugar cookies. As a control, we took a product produced from a composite mixture of rice and buckwheat flour in the ratio of 50:50.

We determined the optimal moisture content of the dough and the amount of water

to be added by trial baking. Also, we determined the moisture content of the dough and finished products. Through the study, we found that in order to obtain gluten-free cookies of satisfactory quality, it is necessary to prepare the dough with a moisture content of 30%, while the moisture content of the sugar dough from second-grade wheat flour is 18-20%. By further increasing the moisture content of the semi-finished product, the dough became viscous and sticky. Dough forming became more complicated.

Physic-chemical and organoleptic characteristics of sugar cookies using flax flour are given in Table 4 and shown in Figure 1.

Table 4. Physic-chemical characteristics of sugar cookies using flax flour

Quality indicators	Control sample	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Alkalinity, grad.	1,3	1,0	0,9	1,0	1,0
Moisture content, %	9,4	9,8	10,0	9,5	10,0
Swelling capacity, %	200	180	190	190	200

As can be seen from the table, the quality indicators comply with the standard.

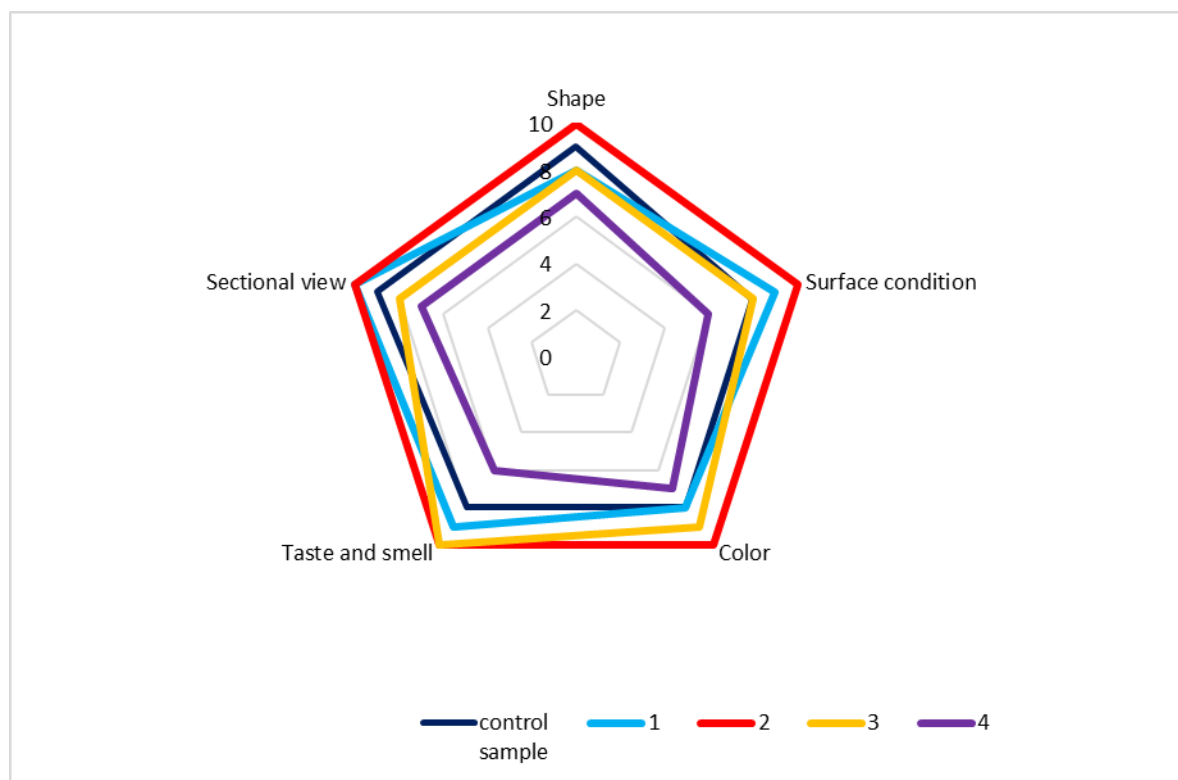


Fig. 1. Organoleptic characteristics of sugar cookies using flax flour

The results show that by increasing the dosage of flax flour in the composite mixture of flour, the nut flavor in the finished products becomes more intense, cookies become softer and fatter due to the lipids contained in flax flour. The color of the products practically does not change. With the addition of flax flour, the swelling

capacity and alkalinity are reduced, the moisture remains practically unchanged.

Based on the conducted studies, a gluten-free composite flour mixture of rice, buckwheat and flax flour is proposed with the ratio of components at 40:30:30.

References:

1. Silagadze M.A., Gachechiladze S.T., Pruidze E.G., Khetsuriani G.S., Khvadagiani Kh.B., Pkhakadze G.N. Development of new-generation dietary bread technologies by using soya processing products, *Annals of Agrarian Science*, 15(2), 2017, 177-180 <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.05.018>
2. Alessio Fasano, Anna Sapone, Victor Zevallos 3, Detlef Schuppan, Nonceliac gluten sensitivity, *Gastroenterology*, 148(6), 2015, 1195-1204, doi: 10.1053/j.gastro.2014.12.049
3. Katharina Anne Scherf, Peter Koehler, Herbert Wieser, Gluten and wheat sensitivities – An overview, *Journal of Cereal Science*, V.67, 2016, Pages 2-11; <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.07.008>
4. Rishi D. Naik, Douglas L. Seidner, Dawn Wiese Adams Nutritional Consideration in Celiac Disease and Nonceliac Gluten Sensitivity *Gastroenterology Clinics of North America*, 47 (1), 2018, pp. 139-154. DOI: [10.1016/j.gtc.2017.09.006](https://doi.org/10.1016/j.gtc.2017.09.006)
5. Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. Сборник технических нормативов III часть / по ред. А.П. Антонова – Москва.- 2013. 702с.
6. Пащенко Л.П. Использование семян льна для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий/ Л.П.Пащенко, Г.Г.Странадо, Н.Н.Булгакова// *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2003. - №4 - с.82-85.

8. Production of fermented semi-finished goods for gluten-free flour food products

Maria Silagadze, Eliza Pruidze, George Pkhakadze*¹, Malkhaz Dolidze, Sofio Gachechiladze*², Gulnara Khetsuriani

Akaki Tsereteli State University

**¹Agricultural University of Georgia*

**²Unoversity of Kutaisi*

Fermented semi-finished goods are intended for the preparation of gluten-free and low-gluten bread, flour-based culinary and confectionery products, as well as yeast-free flour-based foods.

Over the past years, due to the sharp deterioration of food quality and worsening ecological conditions, the number of diseases caused by metabolic syndromes (such as diabetes, dyslipidemia, iron deficiency anemia, etc.) has significantly increased. Among the food-dependent diseases, celiac disease (gluten enteropathy) attracts special attention. Celiac disease (commonly known as gluten intolerance) is a chronic human disease, during which the consumption of foods made from gluten-containing wheat, rye, barley, and some pseudo-cereals and legumes causes a wide range of pathological reactions in the body. In Georgia, where there is a cult of consumption of bread products, flour-based culinary, and confectionery products, this disease is associated with a special risk factor.

The main drawback of flour products made from gluten-containing flour, especially bread, is its low nutritional value. This is due to the high content of starch contrasted to low level of dietary fibers, vitamins and minerals. Also, short shelf life, tendency to mold, uneven porosity, low structural integrity, and the use of non-traditional raw materials are associated with technological risks such as the deterioration of the dough's rheological properties, physical, chemical, and organoleptic qualities of the product. The duration of contact between flour and various non-traditional raw materials has a special effect on the aforementioned changes.

In the process of preparing gluten-free flour-based products, the composition of the components creates a specific microbiota, markedly different from the microbiota of the process that involves wheat and rye flours. The complex use of glutenous cereals, pseudocereals, and legumes with various ingredients requires a tailor-made set of technological methods and semi-finished products that will be adapted to the specific properties of these substrates, for which we consider it appropriate to use fermented gluten-free semi-finished goods. This ensures the increase of the nutritional value of the products, formation of the texture, the extension of shelf life, safety, formation of flavor and aroma properties.

Many techniques for preparing liquid fermented semi-finished goods are known (Russian Federation patent #204448 A21Д 8/04, issued on 27.09.95); Method of preparation for dry fermented semi-finished goods of hops (bufetum.livejournal.com/52524.html); Method of preparation of fermented semi-finished goods of hops (RF patent #2164748 A21Д 2/36, issued on 10.04.2001) and

others. The drawback of the aforementioned methods is that the process of preparing the semi-finished goods is quite time consuming, which can lead to the development of undesirable microflora in the final product and the decrease of its enzymatic activity; Such semi-finished food products do not contain the appropriate amount of biologically active substances that are needed by an organism with metabolic problems, especially by ones suffering from celiac disease, because part of the essential substances are spent on initial fermentation processes, which take place over a long period of time (2-3 days); Such product contains cereal flour, bran and, in some cases, it is not even specified which flour is used. For the production of gluten-free products, it is imperative to use only gluten-free raw starting materials. In some cases, the final low acidity of the product (for example, 6 degrees Neiman) cannot ensure resistance to potato diseases during storage.

We have developed and submitted for patenting a method of producing a gluten-free fermented semi-finished goods, which ensures: streamlining of the technological process, increasing the biological value of the fermented semi-finished goods, providing prophylactic properties, completely excluding or minimizing the gluten content, ensuring high taste properties of the product, increasing microbiological stability during the storage process.

Preparation of gluten-free fermented flour semi-finished goods is performed in the following order: first, aqueous extracts of hops and Caucasian beech leaves, twigs and tree bark are prepared separately. To prepare hop extract, 45-55 g of dry hop cones are added to 1 liter of water and boiled on a water bath for 15-20 minutes, then the mixture is kept for at least 10 hours. The obtained extract is strained and filtered. At the same time, a beech extract is prepared, for which 1 liter of water is added to the dry bark, leaves and twigs of the beech tree and boiled in a water bath for 20-30 minutes, and the resulting mixture is kept for 4-6 hours and finally filtered. Components are taken in the following amounts: bark - 25g, leaves - 15g, shoots - 10g, in total - 50 grams. After that, the two extracts are mixed with each other in a ratio of 1:1 and is later used to prepare flour mixture. For this, gluten flour is loaded into the kneading machine and the extract at a temperature of 83-85°C in a ratio of 1:2 is mixed well and cooled to 27-30°C. Then ingredients are added to the flour mixture. As ingredients, only gluten-free additives are used - vegetable milk prepared from germinated soybeans, concentrated microbial mass of propionic acid bacteria *P. shermanii*-KM 186 strain, roasted amaranth or flax flour. After mixing all the ingredients, a sour cream-like mass is obtained and the gluten-free semi-finished good is fermented for 10-12 hours. After that, the extruded gluten-free grain bran is added to the semi-finished good in sufficient quantity to absorb all the liquid. After intense stirring, it undergoes fermentation again for 6-8 hours until the formation of a specific sour smell. The semi-finished product is ready for use in the preparation of bread, flour culinary and confectionery products. To ensure long-term storage, the gluten-free flour fermented semi-finished good is dried and placed in an airtight container. In addition, recipe components are taken in the following ratio, in mass%: gluten-free flour 20-25; hop extract 20-25; beech (bark, leaves and twigs) extract 20-25; Sprouted soy milk 10; Concentrated microbial mass of propionic acid bacteria *P. shermanii*-KM 186 strain 3-5; roasted amaranth or flax flour 6; Extruded gluten bran - the rest.

Caucasian beech bark, leaves and twigs are rich in biologically active substances, they are characterized by high antioxidant, antiseptic properties: beech bark contains betulin, steroids, phenols and their derivatives, tannins, B-group vitamin complex, pantothenic acid. Beech shoots are rich in flavonoids; Leaves are rich in vitamins, phenolic acids, tannins and others. The above-mentioned plant extracts are characterized by therapeutic properties and their extract, together with hop extract, promotes the process of fermentation, which, together with other components, significantly accelerates the fermentation processes of the semi-finished good (during production); Plant milk enriches the product with proteins and amino acids, biologically active compounds (vitamins, enzymes and micro-nutrients). Compounds with strong antiseptic properties inhibit the action of foreign undesirable microflora and stimulate the desired fermentation process.

Vegetable milk prepared from sprouted grain also helps to speed up fermentation processes; Roasted amaranth grain together with hop extract gives the product a special taste and aroma. Strong antioxidant properties of hops, amaranth and beech give the product a resistance to potato diseases, increase its shelf life, and give it prophylactic properties derived from the medicinal components.

Beech extract has a set of natural triterpene compounds, of which, the main one is betulin. Betulin is characterized by its stimulating effect on the immune system. It is established that betulin molecules help restore damaged biological membranes, regulate the activity of the body's protective enzyme systems. Beech extract containing betulin is also characterized by antioxidant contents, detoxifying-, antimicrobial and other activities.

Extruded grains contain resistant starch, which has a significant positive effect on the human digestive system, it is not affected by the enzymatic hydrolysis in the small intestine and is instead digested by intestinal microflora in the large intestine, which is very important for the body suffering from celiac disease. It contributes to the formation of organic acids (lactic, acetic, propionic), fatty acids and stimulates cell differentiation (it plays the role of a prebiotic).

References:

1. Alessio Fasano, Anna Sapone, Victor Zevallos 3, Detlef Schuppan, Nonceliac gluten sensitivity, *Gastroenterology*, 148(6), 2015, 1195-1204, doi: 10.1053/j.gastro.2014.12.049
2. Katharina Anne Scherf, Peter Koehler, Herbert Wieser, Gluten and wheat sensitivities – An overview, *Journal of Cereal Science*, V.67, 2016, Pages 2-11; <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.07.008>
3. Rishi D. Naik, Douglas L. Seidner, Dawn Wiese Adams Nutritional Consideration in Celiac Disease and Nonceliac Gluten Sensitivity *Gastroenterology Clinics of North America*, 47 (1), 2018, pp. 139-154. DOI: [10.1016/j.gtc.2017.09.006](https://doi.org/10.1016/j.gtc.2017.09.006)
4. Silagadze M.A., Gachechiladze S.T., Pruidze E.G., Khetsuriani G.S., Khvadagiani Kh.B., Pkhakadze G.N. Development of new-generation dietary bread technologies by using soya processing products, *Annals of Agrarian Science*, 15(2), 2017, 177-180 [Redirecting](#)

9. Development of the production of sponge cakes enriched with "superfood" seeds

G. Adamczyk¹, I. Bobel²

¹ *University of Rzeszow (Poland)*

² *National University of Food Technologies (Ukraine)*

Introduction. Product recipes are often modified, mainly to improve their nutritional value. Chia seeds are added to products in the form of whole (dry or soaked) and ground seeds. Chia seeds are most often used to replace part of the flour specified in the recipe. According to the conducted research, replacing flour with chia seeds by 10% for baking wheat bread did not change its volume but resulted in an increase in ingredients such as fat and dietary fiber. Chia is also used to produce gluten-free bread to increase its nutritional value as a substitute for flour containing gluten [1]. Moreover, the addition of chia seeds may help to reduce the intake of saturated fatty acids [2]. Chia seeds can also be used to replace fat or eggs in pastry products. Replacing some of the eggs and fat in cakes by using chia seed gel has a positive effect on the nutritional value of the product, while providing a product with acceptable sensory characteristics [3].

Materials and methods. The research material consisted of the following products: hen eggs, class "A", size L (plant "Szkaradek", Nowy Sącz, Poland); wheat flour, type 450 (LUBELLA FOOD, Lublin, Poland); white crystal sugar ("Królewski", Südzucker Polska S.A., Wrocław, Poland); chia seeds (Natura Food, Paraguay). Chia seeds were used in whole (CH_w) and ground (CH_g) forms.

The dry matter content was determined by thermal drying using a Binder dryer (Germany). Drying was carried out at the temperature of 105°C for 3 hours [4]. The ash content was determined in a Nebertherm (Germany) muffle furnace at a temperature of 900°C. To determine the fat content, the extraction-weight method and the SoxtecTM device by FOSS (Denmark) were used, using 80% petroleum ether as a solvent [5]. The determination was made on a Foss SoxtecTM 2050 fat content determination device (Denmark). It is an automatic solvent extraction of fat using the Soxhlet technique [6]. The Folin-Cicalteau method was used to determine the polyphenol content [7,8]. The color of the crumb of the samples was determined in the CIE Lab system ($L^*a^*b^*$) using a HunterLab brand spectrophotometer (USA), using a 10° observer and D65 illuminant. The L^* parameter is responsible for the brightness of the image, and a^* and b^* determine its chromaticity - the colour change in the range from green to red and from blue to yellow, respectively. The device was previously calibrated on a white standard and the muffins were cut in half [6]. The texture determination of the finished products was performed using the Brookfield CT3 analyser (USA) equipped with the Texture Pro CT V1.2 Build 9 software. The muffin samples were cut in the shape of a cylinder ($h = 27$ mm, $d = 27$ mm, $v = 22$ cm³) and tested compression with deformation of samples equal to 50% of their height. For this purpose, an aluminium cell probe with a diameter of 25 mm was

used. The following parameters were directly read and calculated from the TPA (Texture Profile Analysis) test – hardness [N], cohesiveness [-], elasticity [-], chewiness [N], gumminess [N].

Results. During the research, five sponge cakes were prepared using the "cold" method. To prepare each sponge cake, 150 g of eggs and the appropriate amount of flour, sugar and chia seeds were used (Table 1). The first bake was a control test (Control) made according to the basic recipe of sponge cake without the addition of chia seeds. In the next two sponge cakes, part of the flour specified in the recipe was replaced with 10 and 20% addition of chia seeds in the form of whole seeds (CH_w). In the other two sponge cakes, part of the flour, 10 and 20%, was replaced with ground chia seeds (CH_g).

Table 1. **Sponge cake recipes**

Sample	Eggs [g]	Sugar [g]	Wheat flour [g]	Chia seeds [g]
Control	150	100	100	-
10% CH _w	150	100	90	10
20% CH _w	150	100	80	20
10% CH _g	150	100	90	10
20% CH _g	150	100	80	20

Coding of the samples: control – sponge cake without chia seeds; 10% CH_w – sponge cake with 10% whole chia seeds, as a flour substitute; 20% CH_w – sponge cake with 20% whole chia seeds, as a flour substitute; 10% CH_g – sponge cake with 10% ground chia seeds, as a flour substitute; 20% CH_g – sponge cake with 20% ground chia seeds, as a flour substitute.

The addition of chia seeds to the sponge cake in the form of whole and ground seeds (in the amount of 10% and 20%, as a flour substitute) resulted in a slight decrease in the dry matter content and an increase in the fat content in the finished products in relation to the control sample. However, it had no effect on the ash content (Table 2). The basic composition of sponge cake contains fat that comes from egg yolks. The addition of chia seeds increased the fat content in the tested sponge cakes. There were significant differences between the fat content in the tested products. Only the 10% CH_w sponge cake (3.78%) was not statistically different compared to the control sample. Sponge cakes with 10% replacement of flour with chia seeds were characterized by a greater increase in fat content in sponge cakes using ground seeds (4.93%), and a smaller increase in cakes using whole seeds (3.78%). The same relationship occurred with 20% replacement of flour with chia seeds. The fat content in sponge cake with ground seeds was 5.27% and in sponge cake with whole seeds 4.40%. Pizzaro et al. (2013) [9] in their research on replacing part of the flour with chia seed flour also showed an increase in fat content in cakes using chia seed flour compared to the control product. The total polyphenol content in the tested cakes ranged from 0 to 3.103 [mgGAE/100g]. Based on the analysis, it was found that there was no content of polyphenolic compounds in the control sample, 10% CH_w and 20% CH_w. Phenolic compounds were determined in 10% CH_g (0.59 mgGAE/100g) and 20% CH_g (3.10 mgGAE/100g) samples; these values differed

statistically significantly from each other. These results indicate that only the addition of ground chia seeds had a significant impact on the polyphenol content in the tested sponge cakes. The use of ground seeds increased the availability of polyphenolic compounds in the tested products. According to Palka et al. (2017) [10], direct consumption of chia seeds has a positive effect on the human body due to the presence of mucus, however, the availability of polyphenolic compounds is then reduced. In previous studies, Chłopicka et al. (2013) [11] found that the addition of ground flax seeds to baking bread contributed to a two-fold increase in the content of polyphenols compared to the test using whole flax seeds.

Table 2. Contents of dry matter, ash, fat and polyphenol in sponge cake samples

Sample	Dry matter [%]	Ash [%]	Fat [%]	Polyphenols [mg GAE/100 g]
Control	62.08 ± 0.37 ^{ab}	0.68 ± 0.14 ^a	3.99 ± 0.05 ^a	0.00 ± 0.00 ^a
10% CH _w	62.47 ± 0.28 ^b	0.61 ± 0.01 ^a	3.78 ± 0.18 ^a	0.00 ± 0.00 ^a
20% CH _w	62.17 ± 0.68 ^{ab}	0.75 ± 0.05 ^a	4.40 ± 0.10 ^b	0.00 ± 0.00 ^a
10% CH _g	61.19 ± 0.19 ^a	0.65 ± 0.02 ^a	4.93 ± 0.00 ^c	0.59 ± 0.06 ^b
20% CH _g	61.56 ± 0.29 ^{ab}	0.59 ± 0.01 ^a	5.27 ± 0.03 ^d	3.10 ± 0.06 ^c

Parameters marked with the same letter in the column do not differ significantly at a confidence level of $\alpha = 0.05$.

The L^* parameter, which is responsible for the brightness, the results ranged from 61.02 to 79.50 (Table 3). The lowest value was found in the sponge cake with 20% CH_g, and the highest in the sponge cake with 10% CH_w. Even though the addition of chia seeds resulted in a decrease in the L^* parameter, which resulted in a darker color of the sponge cakes, these differences were not statistically significantly different from each other. Coelho et al. (2015) [2] found in their research that the addition of chia seeds and chia seed flour causes the bread crumb to darken, but in this case the tests differed significantly. The next distinguishing feature examined was the a^* parameter, which is responsible for the share of red color. The results differed statistically significantly and ranged from 0.85 to 3.50. The lowest value was found in the 10% CH_w sponge cake and the highest in the sample 20% CH_g. The addition of whole chia seeds, regardless of the concentration used, resulted in a decrease in the a^* parameter compared to the control sample, while the use of ground seeds resulted in an increase in the a^* . The last color component tested was the b^* parameter, which is responsible for the share of yellow in the products. The results ranged from 18.45 to 27.99. The lowest share of yellow color was observed in the 20% CH_g sponge cake, and the highest in the K (Control) sponge cake. The addition of chia seeds influenced the value of the b^* parameter, reducing it, especially when using ground seeds, regardless of their concentration.

Table 3. Colour parameters of sponge cake samples

Sample	Colour parameters		
	L^*	a^*	b^*
Control	78.38 ± 0.60 ^a	1.67 ± 0.26 ^c	27.99 ± 0.50 ^d
10% CH _w	79.50 ± 0.17 ^a	0.36 ± 0.12 ^a	22.31 ± 0.65 ^b
20% CH _w	77.15 ± 1.82 ^a	0.85 ± 0.26 ^b	24.36 ± 1.29 ^c
10% CH _g	68.19 ± 0.51 ^a	2.64 ± 0.05 ^d	18.48 ± 0.32 ^a
20% CH _g	61.02 ± 0.88 ^a	3.50 ± 0.18 ^e	18.45 ± 1.58 ^a

Parameters marked with the same letter in the column do not differ significantly at a confidence level of $\alpha = 0.05$.

Table 4 shows the texture parameters of the obtained pastry products. The determined hardness of the finished products was comparable in tests with whole and ground chia seeds, only the 20% CH_g sponge cake was characterized by the highest hardness (2.22 N). In studies on the addition of oilseeds, Kaszuba et al. (2017) [12] found that the share of seeds also increased the hardness of bread. There was no statistical impact of adding whole or ground chia seeds to the sponge cake on the cohesiveness and elasticity of the finished products. The control sample had the lowest value of chewiness parameter (5.20 N), while the 20% CH_g sample had the highest value of chewiness (11.6 N). In the parameter gumminess, the Control sponge cake had the lowest value (0.54 N), and the 20% CH_g sponge cake had the highest value (1.32 N). These parameters differed significantly from each other and from the Control sample. The addition of chia seeds resulted in an increase in the gumminess of the finished products. After the texture analysis, it can be concluded that the greatest changes in the given parameters occurred in the tests using the highest concentration and using ground seeds.

Table 4. Texture of sponge cake samples

Sample	Hardness [N]	Cohesiveness [-]	Elasticity [-]	Chewiness [N]	Gumminess [N]
Control	1.09 ± 0.48 ^a	0.75 ± 0.00 ^a	0.37 ± 0.00 ^b	5.20 ± 0.14 ^b	0.54 ± 0.01 ^a
10% CH _w	0.98 ± 0.12 ^a	0.77 ± 0.02 ^a	0.36 ± 0.00 ^{ab}	7.15 ± 0.11 ^c	0.73 ± 0.01 ^{ab}
20% CH _w	0.95 ± 0.32 ^a	0.75 ± 0.00 ^a	0.35 ± 0.00 ^{ab}	8.80 ± 0.35 ^a	1.00 ± 0.07 ^c
10% CH _g	1.10 ± 0.16 ^a	0.75 ± 0.00 ^a	0.36 ± 0.00 ^{ab}	8.40 ± 0.07 ^a	0.83 ± 0.04 ^{bc}
20% CH _g	2.22 ± 0.54 ^b	0.72 ± 0.01 ^a	0.34 ± 0.01 ^a	11.6 ± 0.14 ^d	1.32 ± 0.08 ^d

Parameters marked with the same letter in the column do not differ significantly at a confidence level of $\alpha = 0.05$.

Conclusion. The addition of chia seeds to the sponge cake in the form of whole and ground seeds (in the amount of 10% and 20%, as a flour substitute) resulted in a slight decrease in the dry matter content and an increase in the fat content in the finished products in relation to the control sample. However, it had no effect on the

ash content. Moreover, the presence of phenolic compounds was recorded in products containing ground chia seeds. The colour of finished products containing chia seeds changed compared to the control sample. The darkest colour of the crumb of finished products was recorded in the case of samples containing ground oilseeds.

Replacing part of the flour with chia seeds in the products contributed to increasing their hardness, chewiness and gumminess compared to the control sponge cake. However, it had no effect on the cohesiveness and elasticity parameters.

References:

1. Zettel V., Hitzmann Z. 2018. Applications of chia (*Salvia hispanica L.*) in food products. *Trends in Food Science & Technology*, 80, 43-50.
2. Coelho M., Sallas – Mellado M. 2015 Effects of substituting chia (*Salvia hispanica L.*) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *LWT - Food Science and Technology* 60 (2), 729-736.
3. Borneo R., Aguirre A., León E. 2010. Chia (*Salvia hispanica L.*) Gel Can Be Used as Egg or Oil Replacer in Cake Formulations. [Journal of the American Dietetic Association 110, 6](#), 946-949.
4. PN-91/A-74010. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie wilgotności (rutynowa metoda odwoławcza).
5. Fortuna T., Juszczak L., Sobolewska J. 1999. Podstawy analizy żywności. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja, Kraków, 35-179 .
6. Tajner-Czopek A., Kita A., 2005. Analiza żywności – jakości produktów spożywczych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 9-126.
7. Pieszko C., Zaremba A. 2013. Zawartość związków fenolowych w ekstraktach z próbek materiału roślinnego. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 4, 434 – 439.
8. Xianggun G., Ohlander M., Jeppson N., Bjork L. 2000. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn during maturation. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 48, 1485-1490.
9. Pizzaro P., Almeida E., Samman N., Chang Y. 2013 Evaluation of whole chia (*Salvia hispanica L.*) flour and hydrogenated vegetable fat in pound cake. *LWT - Food Science and Technology*, 54, 73-79.
10. Palka A., Wilczyńska A., Flis M. 2017. Wpływ dodatku nasion oleistych na zawartość podstawowych składników odżywczych w koktajlach mleczno-owocowych oraz na ich kwasowość. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 98 (4), 334-339.
11. Chłopicka J., Dobrowolska- Iwanek J., Paśko P., Bartoń H. 2013. Aktywność antyoksydacyjna i całkowita zawartość polifenoli oraz sensoryczna ocena chlebów wypiekanych z dodatkiem lnu. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 94 (2), 305-308
12. Kaszuba J., Pycia K., Wiśniewski R., Jaworska G., Kuźniar P. 2017. Wpływ udziału nasion wybranych roślin oleistych na jakość chleba pszenżytniego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 24, 4 (113), 90 – 102.

10. Physicochemical, sensory, and microbiological properties of selected kind of bars

Ivanišová, E^{1,2*}., Cifruľáková, V¹., Grygorieva, O³., Kačániová, L.⁴

¹*Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovak republic;
eva.ivanisova@uniag.sk

²*Food Incubator, AgroBioTech Research Centrum, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovak republic*

³*M.M. Gryshko National Botanical Garden of Ukraine of National Academy of Sciences, 01014, Kyiv, Ukraine*

⁴*Institute of Horticulture, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak University of Agriculture in Nitra Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovak republic*

The aim of this study was to evaluate physicochemical (dry matter content, crude protein, ash and fat content, reducing sugars, crude fibre, antioxidant activity, total polyphenols, and oxidative stability), sensory (9-point hedonic scale) and microbial properties (MALDI-TOF MS Biotyper) of selected kind of five bars: protein bar chocolate, protein bar vanilla, nougat bar, hazelnut bar and raw fruit bar purchased from Slovakian company.

Total crude protein content ranged from 4.01 % to 30.05 %, while the protein content was significantly higher in protein bars, especially vanilla protein bar. The ash content was the highest in sample of protein bar chocolate – 1.15 %; this kind of bar contained milk, dried fruit, cocoa, so all these ingredients influenced this value. The crude fibre content in all analysed bars was in line~ 0.56 %. The fat content ranged from 6.6 % to 38.2 %, while the highest fat values were found in hazelnut and nougat bar. Reducing sugars was the highest in raw fruit bar – 228.41 GE/g (glucose equivalent). Antioxidant activity by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method was the best in samples of raw fruit bar – 6.41 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity). Total polyphenols ranged from 8.57 (nougat bar) to 21.81 mg GAE/g (raw fruit bar) (GAE – gallic acid equivalent).

Determination of oxidative stability by the Rancimat method, it was found induction times, which discuss whether the given product is still suitable for a certain period after opening to store. The shortest induction time was achieved in the hazelnut bar (0.12 h), which needs to be consumed quickly after opening, as the fat oxidizes quickly and the formation of harmful oxidation products. Microbiological analysis showed that the samples were contaminated with *Bacillus cereus*, *Staphylococcus warneri*, *Enterococcus faecium* and *Pseudomonas aeruginosa*, which points out for hygienic lack of operation. Sensory analysis tested bars was excelled in certain aspects parameters – taste, aroma, which made it popular with individual consumers.

Keywords: confectionery, quality, proteins, antioxidants

Acknowledgements

This research was funded by the project 06-GASPU-2021 Wastes and by-products from food industry – perspective raw materials for functional foods production (80 %) and by the project NITT SK II Národná infraštruktúra pre podporu transferu technológií na Slovensku (20 %).

11. Дослідження впливу сировинних інгредієнтів на властивості зефіру

Андріянова М.В., Ніколаєнко І.Г., Головенко В.О.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

В теперішній час одним з першочергових завдань харчової промисловості, і насамперед кондитерської, є вирішення питань, пов'язаних із виробництвом продуктів, що мають лікувальні або лікувально-профілактичні властивості, та /або розширення асортименту харчових продуктів шляхом збагачення функціональною природною рослинною сировиною.

Серед асортименту цукристих кондитерських виробів, особливе місце займають пастильні вироби (власне зефір), що мають збиту драгледоподібну консистенцію, яка є дуже привабливою для споживачів. Цінність їх обумовлюється значною часткою повітряної фази, високим ступенем її дисперсності та структурними властивостями. Максимально зберегти корисні властивості рецептурних складових сировини дозволяють оптимально низькі температурні режими, помірний механічний вплив та наявність пектинових речовин, що запобігають окисленню важливих компонентів при виробництві пастильних виробів. Саме ці вироби потребують корегування рецептурного складу, а саме збагачення білковими речовинами, вуглеводами, вітамінами, макро- та мікроелементами та іншими важливими для організму людини біологічно активними компонентами. Корегування хімічного складу продукту можливо за рахунок повної або часткової заміни цукристої складових у рецептурі, або за рахунок внесення комплексних функціональних добавок оздоровчого призначення [1, 2]. Зважаючи на це, актуальним є дослідження та обґрунтування використання сировинних інгредієнтів з регіональної сировини. До такої сировини можна віднести гарбуз, що крім води, містить азотисті і білкові речовини, органічні кислоти, клітковину, крохмаль, каротин, глюкозу, фруктозу, сахарозу, солі міді, фосфору, заліза, цинку, а також у достатній кількості вітаміни А, В1, В2, С, D, Е, РР та ін.

Тому з метою урізноманітнення асортименту кондитерської продукції та внесення сировинних інгредієнтів оздоровчого призначення у роботі запропоновано використання гарбуза сорту «Медова гітара» у рецептурі зефіру.

Проведено лабораторне приготування зразків зефіру з заміною яблучного пюре на гарбузове у наступному співвідношенні 100:0 (зразок №1); 50:50 (зразок №2); 0:100 (зразок №3). Рецепт зразків зефіру включала воду, цукор, білок, агар, яблучне (гарбузове) пюре, ванілін, лимонну кислоту та корицю.

Приготування зефіру у лабораторних умовах здійснювали у декілька етапів. На першому етапі отримували пюре шляхом протирання бланшованих яблук та підігрівання пюре для видалення зайвої вологи і охолодження. За аналогічною технологією отримували пюре з гарбуза. На наступному етапі збивали пюре з цукром до повного розчинення цукру та освітлення, далі додавали білок та продовжували збивати до збільшення в об'ємі. Потім

готували цукрово-агаровий сироп при температурі 110°C. Готовий сироп вливали в попередню суміш і збивали до загущення. Підготовлену масу відсаджували на пергамент та залишали на 5 годин для стабілізації. Готовий зефір посипали цукровою пудрою та з'єднували половинки між собою.

Готові вироби повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації, а саме ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови». Результати досліджень показали про повну відповідність органолептичних показників зефіру вимогам нормативно-технічної документації (табл.).

Таблиця. Органолептична оцінка зефіру з використанням пюре гарбуза

Назва показника	Характеристика		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Смак та запах	Властивий даному виробу, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий даному виробу, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий даному виробу, з легким відтінком гарбузового аромату
Колір	Рівномірний білий	Рівномірний білий з легким жовтуватим відтінком	Рівномірний помаранчевий
Консистенція	Пишна, м'яка, легко піддається розламуванню.		
Структура	Рівномірна, дрібнопориста		
Форма	Складена з двох симетричних половинок		
Поверхня	Без грубих затвердінь на бокових гранях, без виділення сиропу		

При проведенні органолептичної оцінки було встановлено, що зразки зефіру з гарбузовим пюре, в процесі зберігання не втрачають своїх смакових якостей. Отримані дані результатів досліджень підтверджують, що виготовлені вироби відповідають вимогам стандарту. А отже технологія виготовлення зефіру з використанням пюре гарбуза при виробництві цукристих кондитерських виробів з метою урізноманітнення асортименту, збагачення вітамінним комплексом та поліпшення їх органолептичних показників є доцільною.

Список використаної літератури

1. Das A. Innovation and trends in confectionery. Elsevier Inc., 2020. 115 p.
2. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
3. Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World / Edited by Debasis Bagchi. USA, Elsevier Inc., 2008. 447 p.

12. Дослідження хімічного складу порошку керобу різних сортів

Божко А.Ю., Усатюк С.І.

Національний університет харчових технологій

Порошок керобу є нетрадиційною рослинною сировиною, що використовується у виробництві кондитерських виробів як заміник какао-порошку та цукру. Порошок керобу отримують із стручків ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua*), батьківщиною якого є країни Середземномор'я.

Метою дослідження є аналіз хімічного складу різних сортів порошку керобу.

У стручках ріжкового дерева досить різноманітний склад хімічних компонентів (рис.), що впливає на його функціональні властивості [1].



Рис. Основні хімічні компоненти стручків ріжкового дерева

У м'якоті стручків ріжкового дерева містяться поліфеноли, амінокислоти, мінерали, вітаміни групи В та вуглеводи, що сприяє його використанню у виробництві кондитерських виробів для підвищення харчової цінності. Насіння містить білок, поліфеноли та камедь, що дозволяє використовувати його у якості стабілізатора E410.

Різні сорти порошку керобу відрізняються (табл.) за хімічним складом [2].

Таблиця. Хімічний склад різних сортів порошку керобу

Хімічний склад, г на 100 г				
Показник	Tylliria	SFax	Aaronsohn	Santa Fe
Вологість, %	9,27	9,56	9,29	8,91
Вуглеводи	90,69	89,57	90,79	91,12
Цукор	54,74	40,69	50,55	45,61
Сахароза	45,9	33,70	40,41	42,02
Глюкоза	4,92	3,54	4,95	1,79
Фруктоза	4,73	3,45	5,19	1,80

Продовження таблиці

Харчові волокна	31,47	36,07	33,35	35,85
Білок	3,57	4,42	3,07	3,26
Поліфеноли	2,65	2,87	3,08	2,58
Жир	0,71	0,45	0,74	0,86
Зола	2,37	2,69	2,31	2,17
<i>Амінокислотний склад, мг на 100 г</i>				
Аспарагінова кислота	260	770	270	220
Глутамінова кислота	330	420	250	240
Серин	520	53	450	440
Гліцин	20	20	40	40
Гістидін	60	80	40	70
Аргінін	70	190	40	90
Треонін	620	550	540	520
Аланін	120	220	130	110
Тирозин	140	140	100	100
Валін	390	330	200	180
Пролін	450	370	220	410
Метіонін	10	40	20	20
Ізолейцин	200	180	110	100
Лейцин	210	290	50	40
Цистин	10	10	10	10
Фенілаланін	40	70	30	30
Лізін	260	270	190	220
<i>Мінеральний склад, мг на 100 г</i>				
Кальцій	135,67	302,67	301,67	297,33
Фосфор	77,00	92,33	62,33	77,00
Калій	1065,33	1091,33	995,56	852,33
Магній	66,00	92,00	99,00	91,67
Натрій	4,41	14,45	7,24	9,73
Марганець	0,59	0,99	1,23	1,09
Залізо	0,73	0,75	0,47	0,98
Мідь	0,20	0,15	0,16	0,23
Цинк	0,67	0,69	0,67	0,11

Жир в порошку керобу міститься в кількості близько 1 г на 100 г порошку, тоді як вміст вуглеводів становить 90 г (найбільша кількість сахарози). Сорт «SFax» має вдвічі більшу кількість аспарагінової кислоти, аргініну та метіоніну, ніж «Tylliria», «Aaronsohn» та «Santa Fe». Сорт «Tylliria» містить вдвічі більше валіну, ніж «Aaronsohn» та «Santa Fe».

Згідно проведеного літературного аналізу хімічного складу порошку керобу встановлено, що порошок містить велику кількість аспарагінової та глутамінової кислоти, а також валіну, лізину та треоніну. Мінеральний склад порошку керобу містить велику кількість калію та кальцію.

Список використаної літератури:

1. V. Goulas, E. Stylos, Maria Chatziathanasiadou, T. Mavromoustakos, and A.G. Tzakos. Functional Components of Carob Fruit: Linking the Chemical and Biological Space. Published 10 Nov 2016. doi: 10.3390/ijms17111875
2. Романовська О.Л. Оцінка хімічного складу керобу. Perspective innovations in science, education, production and transport. 17-26 December 2013. P. 11-15.

13. Дослідження можливості використання обліпихового пюре в технології зефіру

Бусько А. О., Махинько Л. В.

Національний університет харчових технологій

В сучасному ритмі життя наше харчування часто є не достатньо збалансованим. Частина населення не отримує з їжею достатньої кількості необхідних біологічно-активних речовин. Тому актуальним завданням залишається збагачення продуктів харчування рослинними добавками високої харчової цінності.

В даній роботі розглянуто та досліджено можливість використання обліпихового пюре в технології зефіру. Основною сировиною для виробництва зефіру, як відомо, є яєчний білок, яблучне пюре та цукор. Харчова цінність даного кондитерського виробу не є досить високою, тому перед науковцями постійно постає завдання у збагаченні зефіру різноманітною плодово-ягідною сировиною [1].

Проведений аналіз літературних джерел щодо технології, асортименту зефіру, дав змогу визначитись з сировиною для його збагачення. Було обрано пюре обліпихи, як джерело цінних вітамінів, макро- та мікронутрієнтів [2].

Здійснено низку досліджень з підбором рецептурного складу, відпрацюванням параметрів технологічного процесу виготовлення зефіру з використанням обліпихового пюре. В роботі було використано яєчний білок (нативний та сухий), цукор білий кристалічний, яблучне пюре, обліпихове пюре. Методи досліджень – загальноприйняті.

Виготовляли дослідні зразки зефіру на основі різних видів яєчного білка з додаванням пюре яблучного (контрольний зразок) та пюре обліпихового. Вивчали вплив різних дозувань пюре на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості зефірної маси. Проведено дослідження з відпрацювання рецептурного складу зефіру з додаванням пюре обліпихи.

Досліджено органолептичні, деякі фізико-хімічні та структурно-механічні показники зефіру. Проведено ряд досліджень стосовно стабільності якісних характеристик зефіру під час зберігання протягом гарантованого нормативною документацією терміну. Розраховано енергетичну цінність нового зразку зефіру.

На основі отриманих результатів розроблено проект рецептури і технологічних інструкцій зефіру з обліпиховим пюре «Сонячне саяво».

Список використаної літератури:

1. Юрченко Д. Ю., Корецька І. Л. Шляхи підвищення біологічної цінності зефіру // Інновації та закономірності розвитку харчових технологій: теоретичні та прикладні аспекти, 28-29 березня 2019 р., м. Київ. – К.: ККІБП, 2019. – С. 86.
2. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. – К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – С. 427.

14. Дослідження впливу фізико-хімічних показників на якість та структуру борошняних кондитерських виробів

Вархол В.О., Стукальська Н.М.

Національний університет харчових технологій

Вступ. У сучасному світі борошняні кондитерські вироби стали доступними широкому колу споживачів завдяки масовому виробництву та продажу в супермаркетах та магазинах зі здоровим харчуванням. Однак, зростаюча популярність здорового харчування та вегетаріанства змусила виробників шукати альтернативні інгредієнти та методи виробництва, щоб зберегти смак та якість удосконалених виробів.

Усі ці фактори вплинули на розвиток сучасного ринку борошняних кондитерських виробів та виробництва, який постійно змінюється та адаптується до потреб споживачів.

Торт медовик вважається одним із символів кондитерського мистецтва, і його якість і смак завжди були об'єктом підвищеного інтересу для споживачів та виробників. Враховуючи великий попит споживачів на дієтичні властивості борошняних кондитерських виробів нами було виявлено зацікавленість у розробці торта, який можуть із задоволенням споживати люди які відмовилися від тваринних продуктів та які мають непереносимість організмом лактози чи мають алергію на глютен.

У випадках з удосконаленням торта використання функціональних продуктів може дозволити покращити якість та корисність торта, зменшити вміст жиру та цукру, а також збільшити термін зберігання та підвищити його стійкість до розпаду. Наприклад, використання борошна рисового та кокосового молока може допомогти зменшити вміст глютену та жирів у торті, а використання меду квіткового та бананового пюре може допомогти зменшити вміст цукру та підвищити вологість тіста. Загалом, використання функціональних продуктів може допомогти створити більш здоровий та корисний торт.

Однак, якість торта залежить від численних фізико-хімічних параметрів, які впливають на його структуру і смак. Ця тема спрямована на дослідження впливу фізико-хімічних параметрів на якість та структуру торта медовика.

Результати.

Для досягнення мети нами було розроблено 3 зразка коржів для торта. А саме у зразку №1 повністю замінювати пшеничне борошно на рисове та кокосове борошно у співвідношенні 1:1, замість яєць використовували бананове пюре і мед замінювати квітковим медом та додавали невелику кількість стевії. У зразку №2 повне замінювання пшеничного борошна на кокосове та рисове була у співвідношенні 1,25:1, замість цукру використовували стевію і в зразку №3 повне замінювання пшеничного борошна на кокосове та рисове була у співвідношенні 1,25:0,75, вершкове масло замінювали на кокосове.

Під час порівняння дослідних зразків було враховано склад та співвідношення інгредієнтів, а саме: кокосового та рисового борошна, пюре з банану та пюре з топінамбура, а також корегування кількості стевії. У зразку №1 для досягнення бажаної солодкості було використано меншу кількість стевії в порівнянні з цукром, враховуючи, що солодкість стевії перевищує цукор в 300-400 разів.

Вологість є важливим параметром, який впливає на зберігання та структуру торта медовика. За результатами дослідження, вологість різних зразків коливалася від 17% до 19%. Зразок 2 мав найвищий вміст води (19%), що може сприяти більшій свіжості та соковитості продукту. З іншого боку, зразок 3 мав найнижчий вміст води (17%), що може вказувати на більшу стійкість структури, але меншу соковитість. Вибір вологості може залежати від прагнень виробника до певних смакових та текстурних характеристик.

Вміст сухих речовин також варіювався в різних зразках від 12% до 18%. Зразок 1 мав високий вміст сухих речовин, що може сприяти більшій стійкості структури та зберіганню продукту, але може вимагати більшої вологості для досягнення певних смакових характеристик. Зразок 3 мав найнижчий вміст сухих речовин, що може вказувати на меншу стійкість структури та меншу тривалість зберігання.

Рівень рН також впливає на смакові характеристики продукту. Зразок 2 мав більший рН рівень (5.5), що може надавати йому меншу кислотність та більший солодкий смак порівняно з іншими зразками (зразок 1 з рН 5.2 та зразок 3 з рН 5.0).

В'язкість крему є важливим параметром для декоративного покриття торта медовика. Зразок 2 мав найвищу в'язкість крему (0.23), що може бути важливим для створення стійких та красивих декоративних елементів. Зразок 3 мав меншу в'язкість (0.17), що може бути важливим для легкості нанесення крему, але він може бути менш стійким.

Висновок: Дослідження впливу фізико-хімічних параметрів на якість та структуру борошняних кондитерських виробів торта медовика є важливим кроком у забезпеченні високої якості торта. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення рецептури та технології виробництва торта медовика, щоб забезпечити його бажану смакову і структурну якість для задоволення споживачів.

Список використаної літератури

1. Guerrero L., Gómez, M. (2020). Innovative food products: trends, consumers, and innovation. In Handbook of Innovation in the Food and Drink Industry. 2020, pp. 3-22.
2. González-Martínez C., Tapia-Rodríguez M.R., & Ramos-Clamont G.J. Gluten-free bakery products: an overview of trends and challenges. Foods, 2020. 9(10), 1476.
3. Aravind N., Baskaran V. (2017). Bakery products and its impact on human health: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2017, 57(14), p. 2852-2861.

15. Дослідження можливості використання порошку сублімованих яблук в технології здобного печива

Голонич М. В., Махинько Л. В.

Національний університет харчових технологій

Останнім часом тренд здорового харчування, як і застосування рослинних компонентів, стало частиною життя споживача.

Щорічно, виробництво солодоців на рослинній основі збільшується на 34% [1]. Подібна тенденція існує протягом останніх кількох років і стабільно формує ринок кондитерської продукції.

Зважаючи на те, що борошняні вироби мають попит серед споживачів і представлені доволі широким асортиментом, але не завжди є корисними, виникає потреба у створенні збалансованого та здорового виробу, що є доволі складним завданням. Ефективним способом оптимізації структури та індивідуалізації харчування населення є розвиток виробництва продуктів функціонального призначення.

Метою досліджень було вивчення досвіду використання яблучного порошку в технології борошняних кондитерських виробів (БКВ). А також дослідження можливості використання яблучного порошку з сублімованих яблук виробництва ТОВ «Агроснаб» в технології здобного печива.

Одним з варіантів переробки яблук є яблучний порошок. Він є пектиновмісним фітопрепаратом, що має властивість зв'язувати і виводити з організму токсини різного походження, а також забезпечувати потребу організму життєво необхідними харчовими речовинами. Це прекрасний замітник синтетичних вітамінних комплексів. Залежно від початкової сировини, тобто сорту яблук, містить різноманітні речовини: вуглеводи (моно-, ди-, полісахариди); азотовмісні речовини, ліпіди, мінеральні речовини, органічні кислоти. Завдяки моносахаридам (глюкоза — 11,2 % і фруктоза — 36,8 %), яблучний порошок швидко та ефективно засвоюється організмом, проте є доволі гігроскопічним продуктом. Має приємний кисло-солодкий смак, світло-кремовий колір, містить пектини та клітковину, спектр вітамінів. натрій, калій, кальцій, фосфор і залізо [2].

Яблучний порошок може використовуватися як наповнювач, який може змінювати колір і смак продукту та підвищувати харчову цінність продуктів.

Дослідниками Харківського державного університету харчування та торгівлі запропоновані технології виробництва пісочних напівфабрикатів з додаванням порошку яблук. Встановлено, що внесення 10...20 % порошкоподібних харчових добавок рослинного походження від маси цукру дозволяє замінити частину рафінованого цукру на натуральні вуглеводи та харчові волокна, що покращує біологічну цінність пісочного напівфабрикату та дозволяє отримати продукт профілактичної дії.

Подібні розробки є і в Словацькій Республіці та Саудівській Аравії. Науковці Словацького технологічного університету у Братиславі розробили

технологію печива з заміною 10 % пшеничного борошна на яблучний порошок. З метою підвищення харчової цінності бісквітних напівфабрикатів [3].

Найкращий результат для отримання яблучного порошку можуть дати сублімовані плоди. Заморожені кубиками яблука зручно перебивати в порошок. У яблучному порошок, який виробляє ТОВ «Агроснаб» (ТМ «Фільварок») присутній пектин, який займає від 15 до 19 % продукт. Він містить незначну кількість вологи задовольняє і технологічні аспекти.

Його можна використовувати у виробництві хліба, батонів, печива, бісквітів — у тих виробках які можуть вживатися щодня. Його додавання у хлібобулочну продукцію дозволяє виробам довго не черствіти.

На першому етапі намагались встановити дозування порошку при виготовленні здобного печива на основі цілнозернового борошна. Вносили порошок з сублімованих яблук у кількості 1 % від рецептури. Оскільки метою роботи є розробити функціональний виріб з регіональної сировини, то також до рецептури додавали волоські горіхи, вівсяні пластівці. Керувалися тим, щоб готові вироби мали високі органолептичні показники.

Функціональні продукти належать до категорії продуктів, які забезпечують організм людини не лише енергією, а й пластичними речовинами, і виконують в першу чергу оздоровчу функцію. Створення профілактичних та лікувальних продуктів цього напрямку засновано на концепції введення в їх рецептуру добавок, які відповідають таким вимогам, як безпека для організму та ефективне зв'язування важких металів (утворення з ними міцних нерозчинних комплексів, стійких до дії ферментів у широкому діапазоні рН) [3].

Враховуючи вище наведені дані, яблучний порошок з сублімованих яблук має великий потенціал для використання при виробництві різних груп кондитерських виробів, що дає можливість значно підвищити їх харчову та біологічну цінність, органолептичні показники, зменшити собівартість, підвищити ефективність технологічного процесу і збільшити терміни зберігання виробів.

Цілеспрямовано визначаючи хімічний склад борошняних кондитерських виробів, можна ефективно впливати на раціон харчування людини, її стан здоров'я, працездатність тощо.

Список використаної літератури:

1. Дорохович А. М. Технологія печива звичайного і спеціального призначення : Навчальний посібник/ А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, А. Г. Абрамова, М. М. Петренко. – К.: Фірма «ІНКОС», 2022. – 826 с.
2. Петрова Ж. О. Комплексоутворюючі властивості функціональних порошоків / Ж. О. Петрова, Ю. Ф. Снежкін // Ядерна та радіаційна безпека. – 2018. – Вип. 2. – С. 59-64. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ydpb_2018_2_12
3. Мирошник Ю. А. Досвід використання порошоків з нетрадиційної рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів / Ю. А. Мирошник, В. Ф. Доценко // Modern engineering and innovative technologies. – 2019. – Issue 8, Part .2. – С. 65-71.

16. Дослідження впливу полідекстрази на кристалічність помадних цукерок зі зниженим цукровмістом

Дорожинська О.С., Кохан О.О.

Національний університет харчових технологій

Серед широкого різноманіття кондитерських виробів, що представлені на сучасному ринку, значною популярністю користуються помадні цукерки. Вони виготовляються на основі напівфабрикату помадної маси, яку отримують шляхом рекристалізації сахарози з її пересичених цукрово-патокових або цукрово-патоково-молочних сиропів. Однак, кондитерські вироби виготовлені на основі цукру білого кристалічного мають високу калорійність, показник глікемічності та досить низьку харчову цінність.

З цією метою було проведено низку досліджень щодо можливості зменшення вмісту сахарози в рецептурі помадних цукерок шляхом використання об'ємного наповнювача, харчового волокна полідекстрази, яке має низький показник глікемічності, низьку калорійність та володіє пребіотичними властивостями [1]. Згідно проведеного експерименту максимальна заміна сахарози харчовим волокном сягає 30%. При проведенні органолептичної оцінки розробленого виробу було відмічено покращення його смакових властивостей за рахунок зниження інтенсивності солодкого смаку [2].

Однак, потрібно відмітити, що на сенсорну оцінку виробів суттєво впливатиме консистенція виробів, яка, в першу чергу, залежить від вмісту та розмірів кристалів твердої фази помади [3]. Вважається, що в помадних цукерках високої якості розмір кристалів твердої фази повинен бути до 20 мкм, причому більша частина кристалів переважно розміром до 12 мкм [4]. Саме такі розміри дозволяють споживачеві відчувати ніжну консистенцію виробу, без відчуття окремих кристалів. Враховуючи те, що кристалічність помадних цукерок на основі сахарози вже є добре вивченою, виникла необхідність вивчити вплив полідекстрази на фракційний склад досліджуваних помадних цукерок зі зниженим цукровмістом.

Зображення мікроструктури розроблених зразків наведені на рисунку.

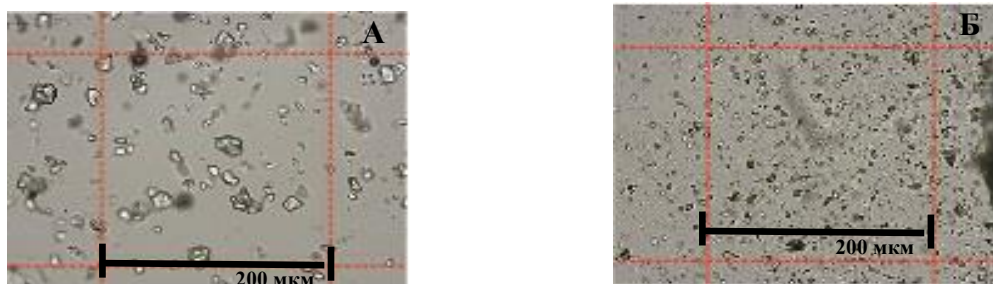


Рис. Мікроструктура зразків помадних цукерок на основі:

А- сахарози (контроль); Б - комбінації сахарози і полідекстрази

На основі представлених зображень за допомогою програми ImageJ було розраховано фракційний склад цукеркових мас досліджуваних зразків. Результати розрахунків наведені в таблиці.

Таблиця. Фракційний склад цукеркових мас кристалічної структури з різним вуглеводним складом

(n=3, p≥0,95)

Розмір кристалів, мкм	Вміст фракцій кристалів різних розмірів, %	
	у зразку цукеркової маси на основі	
	сахарози (контроль)	комбінації сахарози і полідекстрози
0-5	2,2	65,5
5-10	53,3	34,5
10-15	34,7	-
15-20	4,3	-
20-25	3,3	-
25-30	2,2	-

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок про дрібнокристалічну структуру двох зразків цукерок, однак для зразку з частковою заміною цукру полідекстрозою тверда фаза помади представлена виключно кристалами з розмірами до 10 мкм. На нашу думку це можна пояснити зниженням в помадному сиропі цього зразка цукерок початкової концентрації сахарози, яка на етапі помадоутворення викристалізовується у вигляді кристалів дрібних розмірів. Також гальмує збільшення розмірів утворених кристалів сахарози присутність в рецептурі полідекстрози, яка збільшує в'язкість рідкої фази при охолодженні та запобігає зростанню розмірів кристалів за рахунок сповільнення руху молекул сахарози в міжкристалічному сиропі.

Провівши дослідження мікроструктури отриманих зразків цукерок з різним вуглеводним складом ми отримали дані, що корелюються з органолептичною оцінкою виробів і наявністю у свіжевикотворених зразках ніжної, «танучої» консистенції, яка забезпечуватиме відмінні органолептичні показники готових цукерок зі зниженою калорійністю та глікемічністю.

Список використаної літератури:

1. Aidoo R.P., Depypere F., Afoakwa O., & Dewettinck K. (2013) Industrial manufacture of sugar-free chocolates. Applicability of alternative sweeteners and carbohydrate polymers as raw materials in product development. *Trends in Food Science & Technology*. № 32. P. 84-95
2. Онофрійчук, О.С. Кохан, О.О., Камбулова, Ю.В., & Грицайова А.О. (2020) Використання полідекстрози в технології помадних цукерок. *Modern engineering and innovative technologies*, 14 (1), 97-104
3. DeJong, A. E., & Hartel, R. W. (2020). Quantification of γ -sorbitol crystal growth rate and solubility in the presence of mannitol and maltitol. *Journal of Food Science*
4. Hartel, R. W., Von Elbe, J. H., & Hofberger, R.(2018) *Confectionery Science and Technology*: ebook. USA: Springer International Publishing

17. Використання продуктів переробки ірги при удосконаленні технології самбуку ягідного

В.В. Євлаш¹, Л.В. Газзаві-Рогозіна¹,
І.В. Кондрачук²

¹*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

²*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

Розробка технології низькокалорійних десертів, розширення асортименту та використання їх в оздоровчому харчуванні є одним з пріоритетних напрямків розвитку харчової промисловості. Самбук відноситься до низькокалорійних десертів. Тому може використовуватись також у дієтичному харчуванні. Це ніжний повітряний десерт на основі збитих яєчних білків, фруктово-ягідного пюре та желатину. Аналіз рослинної сировини, яку використовують при приготуванні самбуків, показав широкий спектр використання плодово-ягідної та овочевої сировини. Зазвичай, при приготуванні самбуку використовують яблучне пюре. Нами запропоновано використання ірги, як плодово-ягідної сировини. Це джерело біологічно активних і смакових речовин, що володіють цінним хімічним складом та антиоксидантними властивостями.

Проведено аналіз органолептичних, мікробіологічних та структурно-механічних властивостей готового виробу самбуку ягідного. Для оцінки якості органолептичних показників приготовленого самбуку, розроблена 5-ти бальна шкала. Враховувались такі показники якості, як зовнішній вигляд, консистенція, смак, колір, запах. Залежно від суми отриманих балів рівень якості досліджених зразків ранжирували наступним чином: 23 - 25 балів – відмінний; 19 - 22 бали – хороший; 14 - 18 балів – задовільний; 10-13 балів – дужепоганий; менше 9 балів – незадовільний.

Вміст та кількість патогенних мікроорганізмів в продуктах харчування є найважливішим показником їх якості. Вживання продуктів, заражених мікроорганізмами та їх спорами, може згубно позначитися на житті та здоров'ї людини. Харчові продукти, як продукт переробки, найбільше піддаються критичним точками зберігання та експлуатації, тому в обов'язковому порядку контролюються відповідними органами на показники безпечності – мікробіологічного контролю. При мікробіологічних дослідженнях самбуків було показано, що у виробі нової рецептури в період встановлених термінів зберігання (24 години за температури 4 °С) кількість мезофільних факультативно анаеробних та аеробних мікроорганізмів не перевищувала норми. Не виявлено було також усіх патогенних мікроорганізмів і через 72 години зберігання. Мікробіологічні дослідження готового продукту показали відсутність БГКП, сальмонели, плісняви та дріжджів, а кількість мезофільних факультативно анаеробних та аеробних мікроорганізмів не перевищувала норми.

Оскільки самбук являє собою пінну харчову систему, однією із важливих структурно-механічних характеристик є її в'язкість та дисперсність.

Встановлено, що останній показник характеризується середнім розміром пухирців. Визначення реологічних властивостей зразків самбуку показало зменшення в'язкості при додаванні ірги у порівнянні з контрольним зразком.

Проведено також визначення вмісту вітаміну С в готовому продукті. З огляду результатів спостерігаємо, що найбільший вміст вітаміну С міститься у вичавленому соці ірги, найменше – у яблучному пюре та самбуку на його основі. Якщо ж порівнювати рослинну сировину іргу, але у різному вигляді, то інгредієнтом з найменшим вмістом аскорбінової кислоти є продукт переробки ягід ірги – жмих, хоча вміст вітаміну С є більшим у порівнянні з вмістом яблучного пюре. В усіх випадках наявний вміст вітаміну С, проте взбивання продукту у пухку масу десерту, а також термічна обробка під час приготування пюре з рослинного компоненту (як яблучного, так і з ягід ірги) суттєво зменшує його кількість. У вичавленому соці ірги міститься найбільша кількість вітаміну С – 25,3 мг/ 100 г продукту, він є вищим і в готовому удосконаленому десерті на його основі і складає 18,2 мг/ 100 г продукту.

Проведені дослідження довели доцільність використання ірги в технології виготовлення десертів, що дозволяє поліпшити харчову цінність самбуку ягідного та розширити асортимент готової продукції.

Список використаної літератури:

1. Польовик В.В. Структура білкового десерту залежить від технологічних властивостей рецептурних компонентів / В.В. Польовик, І.Л. Корецька // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2016. – № 6. – С. 36-38.
2. Alexeev G.V. et. al. Use of flaxseeds in the flour confectionery // International Food Research Journal. 2015. № 3. P. 1156-1162.
3. Мазаракі, А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, К. В. Свідло та ін.; за ред. М. І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. і доп. – К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с.
4. Оболкіна В.І. Застосування напівфабрикатів з дикорослих плодів та ягід для подовження терміну придатності кондитерських виробів. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : мат-ли V Міжнар. спеціаліз. наук.-практ. конф., м. Київ, 14 вересня 2016 р. Київ : НУХТ, 2016. С. 124–125.
5. Польовик В.В. Аналіз антиоксидантних властивостей нетрадиційної сировини для виготовлення збивних солодких десертів. Творчий пошук молоді – курс на ефективність : тези доповідей VII Міжнар. наук.-теорет. інтернет-конференції молодих учених.
6. ДСТУ 3718:2007. Солодкі страви желе, муси, пудинги, концентрати молочні (34035).

18. Використання нутового борошна у виробництві пряничних виробів

Кокош М.Ю., Сема О.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інноваційним напрямом розвитку борошномельної кондитерської промисловості є виробництво нових борошняних виробів, де застосовуються композиції борошняних сумішей, які у своєму рецептурному складі містять борошно різних зернових, олійних або ж бобових культур.

Для заповнення дефіциту біологічно цінних речовин і розширення асортименту широко використовуються гречане, житнє, кукурудзяне, соєве, рисове, горохове та вівсяне борошна. [1]. Це види борошна, в яких клейковина або цілком відсутня, або її вміст незначний.

Композитні суміші можуть складатися з різних компонентів, їх кількість та співвідношення залежать від призначення, що надасть змогу створити нові види продукції на основі взаємного збагачення їх складових.

Аналіз публікацій та досліджень показує [2, 3, 4, 5], що серед фахівців галузі існує стійкий інтерес до розширення асортименту борошняних кондитерських виробів за рахунок використання сировини рослинного походження з метою збагачення готового виробу білком, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінералами, а також зниження калорійності.

За біологічною цінністю зернобобових культур лідером є нут (горох турецький) – бобова культура, яку вирощують у більшості країн світу. Нутове борошно – це безглютеновий продукт, виготовлений із насіння нуту. Містить харчові волокна, які сприяють нормалізації роботи кишечника, а також насичені і ненасичені жирні кислоти, корисні для організму. Також в ньому містяться кальцій, фосфор і магній, необхідні для загального розвитку організму людини. На відміну від пшеничного борошна, борошно з нуту має низький вміст вітаміну А, але багатий вітамінами Е і С [6].

Пряники – це вироби які користуються неабияким попитом у населення. Цей кондитерський виріб відноситься до категорії хлібобулочних виробів з тривалим терміном зберігання, з високою енергетичною цінністю, але з невисоким вмістом білків, вітамінів, харчових волокон та мінеральних речовин. Використання в рецептурі пряників рослинної сировини можна коригувати, покращувати харчові та біологічні властивості цієї продукції.

Дана робота присвячена розробці рецептурного складу заварних пряників із застосуванням композитних борошняних сумішей для отримання збагаченого продукту.

Пряники випікали за технологією, яка складається з наступних етапів: підготовка сировини – просіювання борошна; приготування цукрового сиропу; заварювання частки борошна цукровим сиропом; охолодження заварки та замішування тіста; формування та випікання тістових заготовок; охолодження готових виробів.

Контролем був зразок пряників випечених з пшеничного борошна вищого

гатунку без додавання нутового борошна. Дослідні зразки заварних пряників вироблялися за схемою виготовлення контрольного зразка із заміною пшеничного борошна в кількості 10, 20, 30, 40 % на нутове борошно. Обидва види борошна мали однакову вологість 15 % (визначення вологості проводили на аналізаторі вологи 120 ХМ), перерахунок сухих речовин не проводився, оскільки вміст сумарних сухих речовин при заміні інгредієнтів не змінювався.

Під час дослідження якості випечених виробів із різним вмістом добавки нутового борошна температура та тривалість випікання були фіксовано-сталими величинами й дорівнювали відповідно 180 °С і 13 хв. Готові вироби були добре пропечені, візуально спостерігалось підняття виробів, володіли хорошими органолептичними показниками та мали хорошу пористість.

Експериментальним шляхом встановлено, що найбільш оптимальні органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості пряників спостерігаються у зразках з внесенням нутового борошна – 20%.

Дегустатори (у кількості 10 осіб) зазначили привабливий зовнішній вигляд пряничних виробів, із додаванням більшої кількості нутового борошна покращується пористість, скоринка і м'якуш більш вираженого темно-коричневого кольору, із характерним присмаком та приємним горіховим ароматом. Встановлено, що внесення нутового борошна позитивно вплинуло на колір та запах готових виробів.

Згідно результатів органолептичного аналізу фіксується погіршення показника структури (пряники із внесенням 40 % нутового борошна були дещо забиті та твердуваті).

Досліджено харчову цінність випечених пряників та встановлено, що використання борошна нутового при виробництві пряників сприяло підвищенню харчової цінності, збагаченню білками, жирами, амінокислотами, а також зниженню калорійності на 6 – 9,3 % в порівнянні з пряниками приготованими за традиційною рецептурою.

В процесі зберігання пряники втрачають свій аромат, м'якуш – твердіє. Черствіння пряників супроводжується двома процесами: втратою вологи або всиханням і відповідно черствіння, тобто фізико-хімічними перетвореннями речовин, що утворюють м'якуш.

Структурно-механічні показники якості пряників представлені у табл. 1.

Таблиця 1. Структурно-механічні показники пряничних виробів

Показник	Контроль	Пряники з внесенням нутового борошна			
		10%	20%	30%	40%
Упікання, %	8,88	9,30	9,54	9,90	10,4
Намочуваність, %	116	116	114	112	111
Підняття	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1

Спадання показника намочуваності в зразках заварних пряників з додаванням нутового борошна пояснюється здатністю бобів нуту до активного поглинання вологи за рахунок особливостей їх хімічного складу.

Підняття готових виробів дещо зменшується, тому для отримання відповідної форми та структури пряників варто вносити кількість нутового борошна від 10 до 20 %.

З фізико-хімічних показників були визначені лужність та вологість виробів. Установлено зниження вологості та лужності в усіх дослідних зразках пряників порівняно з контролем, а також їх величини відповідають вимогам ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові».

Результати вимірювань представлені у табл. 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники пряничних виробів

Показник	Контроль	Пряники з внесенням нутового борошна			
		10%	20%	30%	40%
Лужність, °	1,70	1,60	1,51	1,46	1,11
Вологість, %	17	16	15	15	14

Зниження вологості пряників із добавкою нутового борошна пояснюється тим, що нут має певні особливості складу, харчові волокна добавки представлені переважно целюлозою, що має розвинуту систему тонких капілярів, які дозволяють фізично зв'язати та утримувати вологу. Під час випікання відбувається підвищення температури, тому зв'язана волога легко видаляється, що викликає зниження вологості готових виробів.

Додавання нуту до складу пряників знижує показник лужності. Це пояснюється тим, що в складі нуту містяться амінокислоти, які можуть послаблювати лужну природу розпушувача за рахунок реакції нейтралізації та відповідно покращувати органолептичні показники.

Список використаної літератури:

1. Лебединець В. Т., Лебединець А. І., Мороз М. М. Використання різних видів борошна для збагачення борошняних кондитерських виробів. *Підприємництво, торгівля: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 26-27 листопада 2020 р.). Харків, 2020. С. 108–112.
2. Марцин, Т. О. Використання борошна кіноа у технології безглютенового хлібу. *Туристичний, готельний і ресторанний бізнес: інновації та тренди* : Міжнародна наук.-практ. конф., Київ. 2016. С. 264–266.
3. Лінчевський А. А. Ячмінь – джерело здорового способу життя сучасної людини. *Вісник аграрної науки*. Т. 95, № 12. 2017. С.14 – 21.
4. Хомич Г. П., Наконечна Ю. Г., Галушинський Є. М. Використання борошна чуфи в технології виготовлення мафінів. *Наукові праці НУХТ*. 2021. Том 27, № 3. С. 181–191.
5. Тітова А. Є. Джерела донори господарсько-цінних ознак нуту за комплексом чинників: *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Topical issues of science and education» (2017, Warsaw, Poland)*. 2017. №7. С. 19–21.
6. Мороз В. О. Перспектива використання нутового борошна для приготування хліба. *Національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського*. Київ. 2022. С. 42.

19. Аналіз показнику активності води порошку керобу різного ступеня обсмажування

Лабазов М.І., Самохвалова О.В., Шидакова-Каменюка О.Г.

Державний біотехнологічний університет

Показник «активності води» є важливим критерієм контролю якості та безпеки харчової продукції. На сьогодні аналіз значення цього показника є обов'язковим під час проведення експертизи для низки продуктів харчування у країнах Євросоюзу. Від величини показника активності води залежать не лише органолептичні характеристики продукту (зокрема текстура), а й його здатність піддаватися псуванню (мікробному, окиснювальному або ферментативному) [1]. Тобто продукти з однаковим вмістом вологи можуть мати різні значення активності води і, як наслідок, матимуть різні терміни придатності до споживання і повинні по-різному зберігатися.

Залежно від значення активності води a_w прийнято поділяти продукти на три типи: з низькою активністю (a_w дорівнює 0,6...0,0) – для таких виробів за зберігання більш властиві процеси окиснення жирів та ферментативного псування; з проміжною активністю (a_w становить від 0,9 до 0,6) – за зберігання відбуваються ті ж самі процеси та мікробіологічне псування; та з високою активністю (a_w знаходиться в інтервалі від 1,0 до 0,9) – переважають процеси за участі мікроорганізмів.

Зважаючи на зазначене, у разі використання в технологіях харчової продукції нетрадиційної сировини доцільним є встановлення в цій сировині показнику активності води для розуміння можливих змін у розроблених виробках у процесі зберігання.

Метою представлених досліджень було визначення показнику активності води для порошку керобу різного ступеня обсмажування. Кероб – це порошок плодів ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua L.*), який сьогодні розглядається як перспективний замітник какао-порошку, що зумовлене його наближеністю до какао за кольоровими характеристиками [2] та особливостями хімічного складу, які дають можливість використовувати кероб у продукції вегетаріанського харчування. Крім того, порошок плодів ріжкового дерева солодший за какао-порошок і може застосовуватися в харчових технологіях як підсолоджувач. Також його перевагою перед какао є відсутність оксалатів, теоброміну та кофеїну [3].

Об'єктами досліджень обрано чотири зразки керобу: сушений (необсмажений), легкого, середнього та сильного обсмажування. Активність води визначали за допомогою лабораторного пристрою AquLab 4TE. Для порівняння обрано зразок натурального какао-порошку. Результати досліджень представлено на рис.

Встановлено, що за збільшення ступеню обсмажування порошку керобу значення показнику активності води зменшується. Зокрема, якщо для необсмаженого зразку активність води дорівнювала 0,586, то для керобу

легкого, середнього та сильного обсмажування – в 3,0, 3,9 та 4,1 рази менше відповідно. Це можна пояснити тим, що під час теплової обробки з порошку керобу видалається вільна волога, яка і визначає показник активності води.

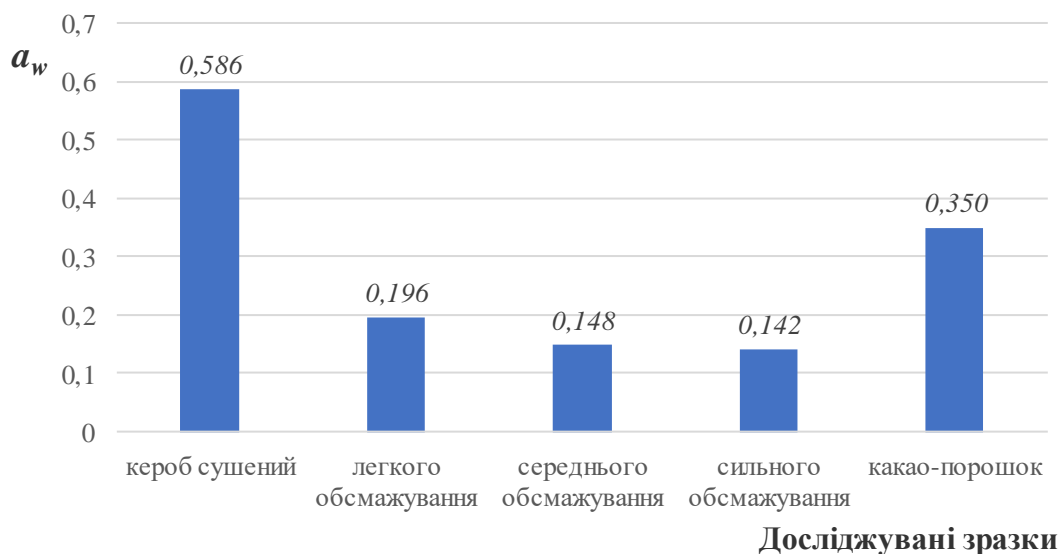


Рис. Активність води досліджуваних зразків

Активність води для досліджуваного зразку какао-порошку становила 0,350 – це в 1,7 рази менше ніж для необсмаженого керобу, але в 1,8 – 2,5 рази вище, ніж для керобу, що підлягав тепловій обробці.

Зважаючи на те, що за значення показника активності води менше 0,6 мікроорганізми не розвиваються і не розмножуються можна зробити висновок про мікробіологічну стабільність всіх досліджуваних зразків. В таких продуктах, що характеризуються низькою активністю води, під час зберігання можуть відбуватися процеси окиснення жирів, неферментативне потемніння, втрата водорозчинних речовин, ферментативне псування.

Отримані результати необхідно враховувати під час розробки нових технологій харчової продукції з використанням порошку керобу.

Список використаної літератури

1. Усатенко Н.Ф., Крижська Т.А., Охріменко Ю.І., Клишова Т.Ю. Розвиток теоретичних основ та практичного використання показника «активність води» в технології делікатесних продуктів / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2013. Т. 15. № 1(55), ч. 3. С.179-185.

2. Samokhvalova O., Shydakova-Kamenuka O., Labazov M. Technological features of carob powder of different degrees of roasting // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. Харків : ХДУХТ, 2021. Вип. 1 (33). С. 167–176.

3. Papaefstathiou E, Agapiou A, Giannopoulos S, Kokkinofa R. Nutritional characterization of carobs and traditional carob products. Food Sci Nutr. 2018. Oct 4;6(8):2151-2161. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.776>.

20. Інноваційні розробки з поліпшення якості крекери

Лозова Т.М.

Львівський торговельно-економічний університет

Розглядаються різні можливості поліпшення якості крекери. Поєднання різних злаків і використання нових інгредієнтів покращують поживні й сенсорні властивості крекери. Визначення харчових, фізико-хімічних та сенсорних якостей продукції показує, що вміст цінних речовин, таких як білок, клітковина, ω -3 жирні кислоти, харчові волокна, антиоксиданти, вітаміни та мінерали, помітно підвищується завдяки використанню нових нетрадиційних інгредієнтів [1].

Формування нової асортиментної лінійки крекери передбачає дослідження його споживчих переваг. Дослідженнями визначено, що вирішальними критеріями під час покупки крекери є ціна та зовнішній вигляд продукції.

Розвиток кондитерської промисловості належить до одного з найбільш актуальних напрямів національної економіки. Кондитерська галузь, окрім забезпечення потреб внутрішнього ринку, також забезпечує значний експортний потенціал, що робить галузь більш чутливою до світових тенденцій розвитку кондитерського ринку. В умовах сьогодення крекери є одними з найбільш затребуваних продуктів. Ці вироби не входять до складу «продуктового кошика» і не є товарами першої необхідності, але вважаються продуктами харчування, які користуються великим попитом у населення.

Досліджено можливість використання картопляного борошна та борошна псевдозлаків (амаранту, гречаної крупи, кіноа) в рецептурі крекерів. Визначено вплив псевдозлаків на деякі хімічні, фізичні та сенсорні характеристики крекерів. Результати показали, що крекери з псевдозлаками мали значно більший ($p < 0,05$) вміст жиру, білка, нерозчинної та загальної харчової клітковини, замінних і незамінних амінокислот та Mg, ніж контрольний зразок, виготовлений з картопляного борошна та картопляного крохмалю [2]. Крім того, крекери з амарантом мали вищий ($p < 0,05$) вміст Ca та P, ніж контроль. На мікрофотографіях SEM спостерігалось більше тріщин і пор у крекері з додаванням борошна псевдозлаків (рис. 1). Твердість значно знижувалася у разі додавання борошна псевдозлакових у крекери. Псевдозлаки є чудовими джерелами клітковини, білка та мінеральних речовин (Ca, Mg, Fe) і стають актуальною тенденцією в раціоні людини, оскільки зерно без глютену має високу поживну цінність. На сьогодні псевдозлаки є альтернативою зерновим з вмістом глютену в безглютеновій дієті.

Результати аналізу профілю текстури показали, що контрольний крекер мав вищі значення твердості, ніж інші, за яким слідували крекер з кіноа, крекер з амаранта та крекер із гречки. Нижчі значення твердості крекерів із псевдозлаками пов'язані з меншим вмістом картопляного крохмалю та більшим вмістом харчових волокон. Крекери, виготовлені з рафінованого гречаного борошна, отримали кращі показники зовнішнього вигляду, текстури та

жувальної здатності, ніж крекери, отримані з рафінованого пшеничного борошна.

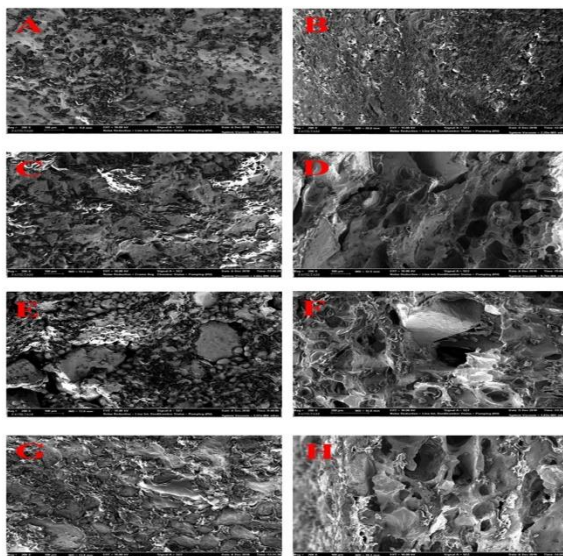


Рис. 1. Мікрофотографії SEM (200x) для структури поверхні крекерів:
А – контроль, С – крекери з борошном амаранта, Е – крекери з гречаним борошном, G – крекери з борошном кіноа;
мікрофотографії SEM (200x) для внутрішньої структури крекерів:
В – контроль, D – крекери з борошном амаранта, F – крекери з гречаним борошном, H – крекери з борошном кіноа

Смак і запах були схожими. Крекери з амарантовим борошном мали статистично подібні показники кольору, зовнішнього вигляду, аромату та текстури з виробами із пшеничним борошном. Крекери з гречаного борошна також були оцінені значно вище, ніж контроль, виготовлений із пшеничного борошна.

Крекер з додаванням гречаного борошна, мав вищі показники жувальної здатності порівняно з контрольним зразком. Цей результат був пов'язаний з м'якшою текстурою крекеру з додаванням гречки. Зроблено висновок, що вищі показники хрусткості та жування крекерів із псевдозлаковими також пов'язані з нижчими значеннями твердості цих крекерів.

Отже, загальні результати засвідчили, що борошно псевдозлакових культур є можливим інгредієнтом для виробництва якісних і корисних крекерів без глютену.

Список використаної літератури:

1. Лозова Т. М. Інноваційні наукові розробки щодо поліпшення якості харчових продуктів на основі борошна : монографія. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2023. 238 с.
2. [Siqi Wang, Wenbiao Wu](https://doi.org/10.1111/jfpp.16390). (2022). Effect of defatted soy and peanut flour obtained by new aqueous method on quality of gluten-free. *Journal of Food Processing and Preservation*. V. 46 (3), p. 402. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16390>.

21. Борошняні кондитерські вироби з використанням овочів та фруктів

Медведєва А.О., Антонюк І.Ю.

Державний торговельно-економічний університет

Асортимент борошняних кондитерських виробів дуже різноманітний – торти, тістечка, кекси, печиво тощо. Торти і тістечка класифікують в залежності від виду тіста, яке використовується для їх виготовлення. Найбільш розповсюдженим видом тіста є бісквітне.

Одним із цікавих напрямів у технологіях бісквітних виробів є розроблення і впровадження продукції з використанням овочевої та фруктової сировини, а саме: моркви, гарбуза, буряка, яблука, манго тощо.

За допомогою технологічних проробок та досліджень встановлені оптимальні співвідношення основної сировини в бісквітних напівфабрикатах: яєць курячих, цукру білого, масла вершкового, борошна пшеничного. Додавання овочевих та фруктових пюре до бісквітного тіста дозволяє зменшити масу цукру білого на 20% і масла вершкового на 10%.

Високі органолептичні показники розроблених бісквітних напівфабрикатів відзначено дегустаційною комісією. Вони відрізнялись приємними кольорами: з додаванням пюре моркви та гарбуза – помаранчевим, буряка – рожевим, яблука та манго – жовтим.

За структурою розроблені бісквіти набули більш ніжнішої консистенції, дрібнодисперсної пористості. Також було відзначено приємний присмак розроблених виробів завдяки додаванню овочевої та фруктової сировини, їх незвичайний зовнішній вигляд.

Досліджено хімічний склад і зроблені порівняльні характеристики якісних показників нових виробів з традиційними. Кількість клітковини збільшилась у 2-3 рази; збільшився вміст пектинових речовин, калію, кальцію магнію і заліза на 3-5%, а також зменшився вміст вуглеводів на 10% та енергетична цінність – на 20%.

Отже, напівфабрикати з бісквітного тіста, виготовлені з використанням овочевої і фруктової сировини, мають високу органолептичну оцінку, підвищений вміст харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів порівняно з виробами традиційного приготування. Крім того, бісквітні напівфабрикати з овочевою та фруктовою сировиною можуть бути використані при приготуванні тортів, тістечок, рулетів, що сприятиме розширенню асортименту кондитерської продукції.

22. Асортимент борошняних кондитерських виробів з використанням природних продуктів

Мучинська О.В.

Тернопільський фаховий коледж харчових технологій і торгівлі

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%. Заданими медичних обстежень тільки 20% населення можна вважати умовно здоровими; 40% – в результаті харчових дефіцитів знаходиться в стані адаптації; 20% – в граничному стані між хворобою та здоров'ям. Таким чином, більше половини населення потребує значного корегування харчування через змінені умови праці та побуту (гіподинамія і екологія) [1].

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є створення продуктів здорового харчування. Підвищення обсягу виробництва та споживання борошняних кондитерських виробів за останні роки свідчить про те, що ця група виробів займає важливе місце в структурі харчування населення України. Рецептурний склад даних виробів піддається регулюванню, що дозволяє на їх основі створювати продукти харчування, які відповідають традиційним вимогам до споживчих властивостей і сучасним вимогам науки про харчування. Збагаченим харчовим продуктом називають продукт, що отримується додаванням одного або декількох фізіологічних функціональних харчових інгредієнтів до традиційних харчових продуктів з метою запобігання виникненню або виправлення наявного в організмі людини дефіциту. Виробництво таких продуктів піднімає рейтинг підприємства в умовах ринкової економіки, а й збільшує забезпечення населення необхідними нутрієнтами [3].

Технологія і якість борошняних кондитерських виробів залежить від якості і функціональних властивостей сировини. В технологіях борошняних кондитерських виробів перспективно також використовувати нетрадиційні види збагачувачів з місцевої сировини, що дозволяє раціонально використовувати природні сировинні ресурси.

Актуальність проблеми. 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]. При дослідженні літературних джерел встановлено, що найбільш широко в борошняних кондитерських виробках використовуються горіхи – фундук, грецькі, арахіс, кеш'ю та ін. Горіхи можна вважати джерелом білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів А, Е, В1, В2, мінеральних речовин.

Широкого використання в сучасному борошняно кондитерському виробництві набуло насіння кунжуту. Випікають печиво з додаванням 3,4...3,5% (від загальної маси тіста) добавки, що містять томатну пасту та 1% смаженого кунжуту. Досліджено можливість використання у технології крекера дієтичних пшеничних висівків. Використання до 15% цієї

добавки дозволяє збільшити в виробах вміст білка на 11%, харчових волокон – більше ніж в 10 разів, вітамінів групи В – в 2...3 рази. Пшеничні висівки (у кількості 12%) рекомендовано застосовувати також для збільшення харчової цінності заварних пряників. Такі вироби мають добре розвинену пористість [5]. Для підвищення харчової цінності пряників запропоновано використання зародків пшениці. Вони мають високий вміст (29...30%) повноцінного білку,

10...12% жиру, який складається переважно з поліненасичених жирних кислот. Спеціалістами Одеської національної академії харчових технологій вироблено технологію пряників сирцевих із додаванням борошна із ячмінного солоду. Завдяки цій добавці вироби мали покращену харчову цінність і подовжений термін зберігання. В Українському державному університеті харчових технологій розроблений новий вид нетрадиційної сировини – борошно солоду гороху, яке має добре збалансований склад незамінних амінокислот. Дорохович В.В. запропонувала технологію приготування бісквіту з додаванням морквяного соку. Морква та продукти її переробки (соки, пюре) мають цінний вітамінний та мінеральний склад. Особливістю вітамінного складу моркви є велика кількість β -каротину [2]. Важливим компонентом при створенні харчових продуктів для функціонального харчування є харчові волокна. Внесення у рецептуру виробів джерел харчових волокон – борошна круп'яних культур, борошна низьких сортів, шроту обліпихи, висівків, а також концентратів (мікрокристалічна целюлоза, пектин) сприяє значному зниженню енергетичної калорійності раціонів, підвищенню їх харчової цінності.

Висновки. При розробці рецептур і технологій борошняних кондитерських виробів необхідно широко використовувати традиційну і нетрадиційну сировину, яка могла б компенсувати дефіцит незамінних речовин і збагачувати раціон біологічно активними компонентами. Аналіз сучасної літератури показує, що доцільним є застосування в технологіях кондитерських виробів різнопланової сировини, в основному рослинного походження.

Список використаної літератури:

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. Концепція державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки». – К., 2011. – 11 с.

23. Оцінка ризику харчового шахрайства як частина системи забезпечення якості та безпечності харчових продуктів

Олексієнко Н.В.

Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій

Оператори глобальних ринків зобов'язані забезпечувати простежуваність, якість та безпечність своєї продукції на всіх етапах виробництва та постачання. Непридатні до споживання та не правильно марковані харчові продукти підлягають вилученню та/або відклику. Фальсифіковані або підроблені продукти є невідповідними і не можуть легально реалізовуватись на ринку.

Термін "фальсифікація продукції" означає, що продукція містить у своєму складі інгредієнти, не вказані в його складі в маркуванні, якщо це вимагається чинним законодавством України, або містить не передбачені для даної продукції інгредієнти; продукція виготовлена з порушенням технології, або під виглядом однієї продукції постачається інша. Ми можемо казати про те, що харчове шахрайство або фальсифікація має місце, коли:

- порушуються вимоги законодавства про харчову безпеку,
- є намір замінити якісні інгредієнти неякісними,
- встановлена наявність значних економічних прибутків від такої заміни інгредієнтів,
- є елемент введення в оману споживача.

Введення в оману може включати, наприклад, такі приховані дефекти як заміна інгредієнтів, зміна алергенного профілю, токсичність продукції тощо.

Ми всі знаємо найбільш гучні скандали, пов'язані з фальсифікацією, наприклад:

- підробки та/або неправильне маркування, наприклад, оливкова олія першого віджиму, інші специфічні види олій замінюються або розбавляються соняшниковою та іншими більш дешевими оліями, квітковий мед видається за акацієвий, є випадки розбавлення меду сиропами та ін.;
- заміну, наприклад, молочні жири замінюють на немолочні,
- видову фальсифікацію – м'ясо, рибу, молоко одного сорту видають за інший, сир з овечого або коров'ячого молока за буйволиний тощо.

Спроби фальсифікації особливо збільшуються в періоди економічних криз. І тут шахраї обирають між економічною вигодою та ризиком виявлення обману.

Відповідальність за фальсифікацію передбачається як на законодавчому рівні, так і на рівні договорів між операторами ринку. Така практика є досить ефективною, бо замовники, покупці, ще на рівні заключення договорів і погодження специфікацій на продукцію домовляються про відповідальність за скоєння шахрайських дій.

Захист продукції починається на етапі розробки системи забезпечення якості та безпечності харчових продуктів, яка має включати три основні

елементи:

- НАССР – систему контролю за ризиками ненавмисного впливу на безпеку продукції протягом усього її життєвого циклу, від постачання до реалізації харчового продукту;

- ТАССР – мінімізацію зовнішніх загроз безпеки харчових продуктів, таких як сабораж, вимагання та тероризм.

- VACCP – недопущення економічно мотивованих фальсифікацій харчових продуктів.

Тобто система боротьби з харчовим шахрайством, так звана система VACCP, є рівноцінним елементом забезпечення якості і безпечності продукції і має бути впроваджена на підприємствах харчової промисловості і поєднанні з системами НАССР і ТАССР.

В команду VACCP мають входити фахівці з служби безпеки, управління персоналом, організації виробництва та інші фахівці. Вони аналізують загрози для бізнесу, розробляють заходи управління і тим самим захищають споживачів від шахрайства з продуктами харчування та зводять до мінімуму вразливість підприємства перед економічно вмотивованими умисними злочинними діями.

Оцінка вразливості продукту до шахрайства має передбачати оцінку наступної інформації.

1. Аналіз відомих інцидентів щодо шахрайства з продуктами на ринку – кількість інцидентів, типи та частота шахрайства щодо певного продукту. Тут нам допоможе система RASSF та інформування від органів влади щодо інцидентів з продукцією.

2. Оцінка доступності, легкості застосування методів шахрайської діяльності. Необхідно оцінити фізичну природу продукту (рідина, порошок, подрібнені шматочки, цілий продукт), вартість і складність шахрайського процесу (місце розташування виробництва, обладнання для обробки, витрати на виробництво, вартість упаковки, вартість логістики), участь персоналу в шахрайській діяльності (кількість персоналу, легкість приховування методів шахрайської діяльності) тощо.

3. Складність ланцюга поставок - географічне походження (розташування джерела та довжина ланцюга поставок), тип оператора ринку в ланцюгу поставок (виробництво, зберігання, дистрибуція), кількість виробничих майданчиків у виробника.

4. Наявність доступних заходів контролю для виявлення шахрайства – чи доступні методики тестування, лабораторії, чи встановлені періодичні дослідження продукції. Обов'язково оцініть вартість тестування, чи доступна організація систематичного процесу тестування продукції.

Для оцінювання ризиків шахрайства має бути розроблена певна методика з уточненням імовірності їх виникнення та важкості наслідків. Зазвичай використовують відому матрицю, яку застосовують для оцінювання ризиків в системі НАССР.

Імовірність виникнення оцінюється за трьома критеріями: історія товарного шахрайства, економічні фактори і легкість або доступність шахрайської діяльності.

Імовірність виявлення шахрайської діяльності залежить від складності ланцюга поставок і наявності інструментів контрольних заходів по виявленню підробок.

Ми оцінюємо ризики за допомогою наступної шкали:

- 1 - дуже низький рівень ризику,
- 2 - низький рівень ризику,
- 3 - середній рівень ризику,
- 4 - високий рівень ризику,
- 5 - рівні дуже високого ризику.

За результатами оцінювання ми маємо критерії оцінки вразливості постачальників до шахрайства по бальній системі, де:

1 - дуже високий рівень довіри до постачальника - дуже хороші відносини з постачальником; у постачальника сертифіковані такі системи як IFS, BRC, FSSC 22000, Global G.A.P.; відмінні результати аудитів постачальників; довгострокове договірне ділове співробітництво (довше більше 5 років);

2 - високий рівень довіри до постачальника - хороші відносини з постачальником; постачальники швидко та ефективно реагують на запити щодо якості та безпечності; постачальником підтримуються сертифіковані системи IFS, BRC, FSSC 22000, Global G.A.P.; дуже хороші результати аудитів постачальників; договірне ділове співробітництво;

3 - середній ступінь довіри до постачальника - постачальник, з яким не налагоджена ділова співпраця; постачальник працює тривалий час на ринку; має сертифіковані системи, такі як ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, HACCP; має безпосередній контроль над сировиною;

4 - низький ступінь довіри до постачальника - постачальник, з яким не налагоджена ділова співпраця; постачальник є відносно новим на ринку; підтримує одну з сертифікованих систем ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, HACCP; немає прямого контролю над сировиною;

5 - дуже низький рівень довіри до постачальника - абсолютно новий постачальник на ринку; не має реалізованого управління систем і не є виробником своєї сировини, а лише постачальником.

Таким чином ми маємо інструмент оцінювання постачальників до здійснення шахрайства і можемо захистити свій продукт від шахрайської діяльності. Підвищенню результативності оцінювання ризиків та впровадження систем HACCP сприяє доступність інформації щодо інцидентів з харчовими продуктами в усьому світі, впровадження системи простежуваності, інструментальні методики виявлення фальсифікації продукції тощо.

Поліпшення запобігання шахрайству з харчовими продуктами можна досягти через популяризацію інформації щодо можливих харчових злочинів, впровадження методів контролю продукції і суворіше покарання як з боку держави, так і з боку замовників.

Список використаної літератури:

1. ЗУ № 771/97 –ВР від 23.12.1997 Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів.

2. FAO/WHO guide for developing and improving national food recall systems/ электронный ресурс: [FAO/WHO guide for developing and improving national food recall systems](#)
3. Codex. 2008. Discussion Paper on Development of Guidelines for Traceability/ Product Tracing in the Context of Food Import and Export Inspection and Certification Systems. 24–28 November 2008, CX/FICS 08/17/7. Cebu, Philippines.
4. Traceability: A Critical Area for Food and Beverage Businesses to Ensure Sustainable Success / электронный ресурс: <https://www.foodnavigator.com/Product-innovations/Traceability-A-Critical-Area-for-Food-Beverage>
5. Электронный ресурс: www.foodfraudadvisors.com

24. Вплив війни на асортимент безглютенових хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в Україні

Побрусило М.В., Івчук Н.П.

Національний університет харчових технологій

Війна негативно вплинула на всі галузі промисловості. Через військові дії деякі порти не працювали, що значно знизило експорт та імпорт України. Падіння імпорту було не таким суттєвим як експорту, оскільки його обсяги скоротилися менше ніж на четверть від довоєнного рівня, тоді як обсяги експорту впали на 1/3 [1]. Окрім цього велика доля виробників, які підтримували країну агресора вийшли з українського ринку. Це все в свою чергу привело до скорочення асортименту продуктів, зокрема безглютенових продуктів. Саме тому актуально провести аналіз асортименту безглютенових хлібобулочних та кондитерських виробів для виявлення вільних ніш на ринку.

Аналіз трьох найпопулярніших торгових мереж України, а саме «Велмарт», «АТБ», «Ашан», виявив значне скорочення асортименту безглютенової продукції. Зокрема, знизилась кількість імпортованих продуктів. А також змінилися країни імпортери безглютенових продуктів. Якщо до війни найчастіше зустрічались такі країни-виробники, як Італія та Франція, то зараз цю нішу заповнює Польща.

Найбільш поширений виробник безглютенових продуктів в Україні є ТОВ «МЕГА КРІСП», який виготовляє екструдовані хлібці під торговою маркою «Testy style». Їх асортимент досить широкий і в порівнянні з довійськовим часом він дещо розширився. Зокрема вони почали використовувати просо, а також додавати різні пряні трави до складу хлібців.

На другому місці за популярністю розміщується підприємство ТОВ «Біо Фуд ЮА», яке виготовляє лінійку безглютенового печива збагаченого різними фруктами, ягодами та сухофруктами.

На третьому місці розміщується підприємство ПП «Будьмо здорові», яке також виготовляє безглютенове печиво. Їх продукція досить поширена і не втратила своєї популярності навіть у військовий час.

Проаналізувавши асортимент безглютенових хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, можна зробити висновок, що найпоширенішою групою продуктів є екструдовані хлібці. Дещо зросла кількість безглютенового печива у порівнянні з довоєнним часом, але цього недостатньо. Саме тому можна сказати, що ніша безглютенових борошняних кондитерських виробів є неповною і потребує розширення.

Список використаної літератури

1. Імпорт та експорт України: вплив війни. *Юридична газета online*. URL: <https://youcontrol.com.ua/data-research/import-ta-eksport-ukrayiny/> (дата останнього звернення 12,09.2023)

25. Вплив борошна амаранту на якість бісквітних виробів

Рогова А.Л.¹, Кримчак О.М.¹
Чоні І.В.²

¹*Хмельницький національний університет*
²*Полтавський університет економіки і торгівлі*

Одним із шляхів підвищення якості харчових продуктів та удосконалення структури харчування населення є введення до раціону нових видів рослинної сировини, що містять у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і мають високі поживні, смакові та лікувально-профілактичні властивості.

Перспективним видом такої нетрадиційної сировини для виробництва продуктів харчування вважається амарант багрянний роду *Amaránthus*. Борошно з насіння амаранту перевершує борошно пшеничне за харчовою цінністю та має унікальний біохімічний склад. Воно містить велику кількість мінеральних речовин, антиоксидантів та незамінних амінокислот. У порівнянні з пшеничним борошном в амарантовому кількість білків більше у 3,8 рази, жирів - у 9,4 рази; клітковини – у 17 разів. Ненасичені жирні кислоти складають 50...70 % ліпідів амаранту, кількість незамінних амінокислот у білку – 17...19 % [1]. Борошно амаранту багате на такі вітаміни, як рибофлавін, ніацин, токоферол, групи В, а також аскорбінову кислоту. У ньому міститься значна кількість мінеральних елементів: кальцій, фосфор, магній, мідь, марганець тощо. Вміст заліза перевищує добову потребу людини у 6 разів. Звичайно, хімічний склад насіння амаранту, як будь якої рослини, залежить від багатьох факторів: сорту, ґрунту, кліматичних умов. Особливість амарантового борошна – наявність біологічно активної речовини сквалена, яка забезпечує насичення тканин і органів необхідною кількістю кисню і виконує роль регулятора ліпідного і стероїдного обміну [2]. Таким чином, використання в технологіях борошняних кондитерських виробів борошна амаранту можна вважати перспективним.

Амарантове борошно не містить клейковини, тому замінити ним пшеничне для створення безглютенових борошняних виробів неможливо, але доцільно вводити його до рецептур, наприклад хлібобулочних виробів для збагачення та часткової заміни пшеничного борошна [1]. Для отримання структури тіста для печива з необхідними характеристиками запропоновано додавання гідроколоїду гуміарабіку – біологічно-активної розчинної харчової клітковини (камедь акації), яка проявляє властивості емульгатора та стабілізатора прямих емульсій [3].

Об'єктом дослідження нами обрано бісквітні напівфабрикати з використанням борошна амаранту в складі борошняної суміші. За контроль обрано зразок бісквіту з какао-порошком. Борошно амаранту додавали у кількості 10, 15, 20, 25 та 30 % від маси пшеничного борошна. Бісквітне тісто виготовляли холодним способом. Досліджували показники вологості, упік, ступень підйому та питомий об'єм за стандартними методиками.

Було відмічено, що у виробках з використанням борошна амаранту підвищується вологість та зменшується упік. Це обумовлено наявністю у добавці значної кількості клітковини та білку, які забезпечують утримання вологи у виробі при випіканні. Зразок із вмістом добавки 30 % за вологістю перевищує контрольний на 12,5 відсотків. Але за цим показником усі дослідні зразки задовольняють вимогам нормативної документації (25+3%).

Структурно-механічні властивості бісквітного виробу характеризують такі показники, як питомий об'єм та пористість. При внесенні борошна амаранту в кількості до 25 % включно спостерігається збільшення пористості з 75 % у контролі до 86 %, тобто пористість значно покращується, що можна пояснити наявністю в складі добавки фосфоліпідів, яким притаманні поверхнево-активні властивості. При збільшенні добавки до 30 % спостерігається незначне зниження пористості – до 79 %. Але, при цьому вона краще, ніж у контролі. Зниження пористості в даному випадку обумовлено збільшенням масової частки ліпідів за рахунок добавки, які знижують стійкість бісквітної яєчно-цукрової емульсії, де не передбачається внесення жировмісних компонентів.

Максимальні значення питомого об'єму характерні для зразків з вмістом добавки 25 % – на 26,6 % вище, ніж у контролі. Таким чином, за фізико-хімічними властивостями бісквітів можна рекомендувати внесення борошна амаранту в кількості 25 % від маси пшеничного борошна.

Дослідження органолептичних показників бісквітних напівфабрикатів показали, що вироби з такою кількістю добавки характеризуються приємним горіховим присмаком та ароматом. Інші показники якості майже не змінюються – колір м'якушки залишається коричневим, консистенція пружна, еластична; поверхня рівномірна, без тріщин та надривів.

Запропоновано рецептуру бісквіту «Юпітер», технологічна схема приготування якого відрізняється від традиційної внесенням борошна амаранту разом з пшеничним і какао-порошком на стадії замісу тіста.

Внаслідок досліджень фізико-хімічних властивостей готового виробу встановлено раціональним є дозування борошна амаранту в кількості 25 % від маси пшеничного борошна з відповідним зменшенням за сухими речовинами його рецептурної кількості. Подальші дослідження будуть направлені на визначенні показників якості готової продукції в процесі зберігання.

Список використаної літератури:

1. Овсієнко С. М. Амарант та продукти його переробки в хлібопеченні. *Продовольчі ресурси*, т.10. № 18. 2022. С. 109-120.
2. Мельник І.В., Левандовський Л.В. Амарантове борошно та його використання у борошняних кондитерських виробках. *Технічні науки – Технології продовольчих товарів*. Київ, 2015. С. 2-3.
3. Дзигар, О.О., Стадник Т.Б., Оболкіна В.І. Перспективи використання амарантового борошна та гуміарабіку при створенні нового асортименту борошняних кондитерських виробів. *Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві*: матеріали міжн. науково-практич. конф., 11–13 вересня 2018 р. Київ : НУХТ, 2018. С. 141–142.

26. Дослідження комплексного використання гарбуза у технології хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів

Андріянова М.В., Почтар А.О., Головенко В.О.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

На сьогодні актуальним серед виробників та науковців є пошук регіональної сировини, за допомогою якої можна збагатити продукт біологічно активними речовинами, необхідними для організму людини [1-3]. Комплексне використання гарбуза є перспективним напрямком досліджень у харчових технологіях, насамперед, завдяки високому вмісту корисних речовин. Гарбуз містить у собі значну кількість речовин, необхідних для нормальної роботи нашого організму. До його складу, крім води, входять азотисті і білкові речовини, органічні кислоти, клітковина, крохмаль, каротин, глюкоза, фруктоза, сахароза, солі міді, фосфору, заліза, цинку, а також у достатній кількості вітаміни А, В1, В2, С, D, Е, РР та ін. У насінні гарбуза є білок, клітковина, залізо, мідь, магній, марганець і фосфор, а також амінокислоти: аргінін і глютамінова кислота. У них також міститься цинк, кальцій, калій, фолієва кислота, селен, і ніацин.

Тому з метою урізноманітнення асортименту борошняної кондитерської продукції та внесення функціональних добавок оздоровчого призначення запропоновано комплексне використання гарбуза сорт Медовий десерт у рецептурі вівсяного печива. Для дослідження було базову рецептуру вівсяного печива [4]. Роботу виконували у два етапи: на першому етапі до рецептури вівсяного печива додавали у кількостях 1%, 5%, 10%, 15% пюре гарбуза сирого та запеченого, на другому – подрібнене до розмірів 2-3 мм смажене та сире насіння гарбуза.

В результаті виконання першого етапу роботи були отримані зразки печива, результати дослідження яких представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники якості досліджених зразків

Назва показника	Кількість функціональної сировини у рецептурі вівсяного печива								За ДСТУ 3781:2014
	Пюре сирого гарбуза				Пюре запеченого гарбуза				
	1%	5%	10%	15%	1%	5%	10%	15%	
Упік, %	12,5	12,5	12,5	12,4	11,7	12,9	10,8	11,9	6-14
Масова частка вологи, %	8,4	5,6	6,9	7,0	3,3	4,6	5,5	6,1	≤15
Лужність, град	1,76	1,44	1,76	1,92	1,92	1,44	1,92	1,76	≤2
Загальний вміст золи, %	1,4	1,18	1,09	1,14	1,07	1,02	0,85	1,19	-

Всі досліджені зразки печива мають світло-коричневий колір, правильну форму, рівні краї без пошкоджень, гарно пропечені з рівномірною пористістю. Лише при додаванні 15% пюре сирого гарбуза печиво має легкий присмак та аромат гарбуза.

Результати виконання другого етапу представлені у таблиці 2.

Таблиця 2. **Фізико-хімічні показники якості досліджених зразків**

Назва показника	Кількість функціональної сировини у рецептурі вівсяного печива						За ДСТУ 3781:2014
	Насіння подрібнене сире			Насіння подрібнене смажене			
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	
Упікання, %	11,7	11,5	10,9	12,5	10,8	11,9	6-14
Масова частка вологи, %	8,5	6,5	7,2	7,5	8,1	6,1	≤15
Лужність, град	1,44	1,44	1,92	1,44	1,76	1,92	≤2
Загальний вміст золи, %	1,17	1,4	1,092	1,502	0,87	1,19	-

Всі фізико-хімічні показники якості досліджених зразків вівсяного печива зі смаженим та сирим насінням відповідали вимогам. Тому за результатами досліджень органолептичних показників якості, можна зробити висновок, що зразки вівсяного печива з додаванням пюре сирого та запеченого гарбуза та з додавання сирого та смаженого насіння відповідають вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

Таким чином, встановлено доцільність внесення пюре сирого та запеченого гарбуза сорту Медовий десерт до рецептури вівсяного печива, що дозволяє отримати борошняні кондитерські вироби оздоровчого призначення та урізноманітнити асортимент даної продукції.

Список використаної літератури:

1. Дорохович В.В. Перспективи розроблення органічних борошняних кондитерських виробів спеціального призначення (2021). Хлібний та кондитерський бізнес, 2, 24-26.
2. Бачинська Я. Використання нетрадиційної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів як прогресивний напрямок створення продуктів підвищеної біологічної цінності (2017). International Electronic Scientific Journal., 3(2), 71-80.
3. Ростовський В. С., Новікова О. В. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2009. 547 с.

Науково-практичне видання

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій

«Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві»

20 вересня 2023 року

та

«Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»

21 вересня 2023 року

Київ