

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛІБПРОМ
АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ
ASSOCIATION INTERNATIONAL**

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Здобутки та перспективи
розвитку кондитерської галузі»**

та

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Інноваційні технології у
хлібопекарському виробництві»**

Київ 2022

МАТЕРІАЛИ

ІХ Міжнародної науково-практичної конференції ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

15 листопада 2022 р.

та

VI Міжнародної науково-практичної конференції ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

16 листопада 2022 р.

Київ-2022

MATERIALS OF

IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

**ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE
DEVELOPMENT OF CONFECTIONERY
INDUSTRY**

November 15, 2022

and

VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY
PRODUCTION**

November 16, 2022

Kyiv-2022

УДК 664.6

ББК 36.86

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві». – К.: НУХТ, 2022. – 190 с.

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», яка відбулася 15 листопада 2022 року та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», яка відбулася 16 листопада 2022 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

ББК 36.84

Видається в авторській редакції

© НУХТ, 2022



ІХ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

15 листопада 2022 р.

Національний університет харчових технологій
Київ, Україна



9th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CONFECTIONERY INDUSTRY

November 15, 2022

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 «ASSO International»

СЕКРЕТАРІ:

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

Оксана ДОРОЖИНСЬКА – асистент 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

Oksana Dorozhynska, assistant of the Department of Bakery and Confectionary Goods Technology of NUFT



МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

АДАМЧИК Грета, к.т.н., доцент, кафедра загальних харчових технологій та харчування людини, Жешувський університет (Польща)

ІВАНІСОВА Єва, д-р наук, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

КАМБУЛОВА Юлія, д.т.н., професор, кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій (Україна)

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

КОРКАЧ Анна, д.т.н., доцент, кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів, Одеський національний технологічний університет (Україна)

САМОХВАЛОВА Ольга, к.т.н., професор, кафедра технології зернопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет (Україна)

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

СОЛОНІЦЬКА 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 торгівельно-економічний університет (Україна)



INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Greta Adamczyk, PhD, Inż., associate professor, Department of General Food Technology and Human Nutrition, University of Rzeszow, (Poland)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, 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., associate professor, Department of Technology of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates, Odesa National University of Technology (Ukraine)

Olga Samokhvalova, PhD, professor, Department of Grain and Confectionery Technology, 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>A. Дорохович, В. Дорохович</i> Хімічний склад «ідеального» харчового продукту для дітей шкільного віку	13
2	<i>Г. Коркач</i> Наукові аспекти удосконалення технології помадних цукерок з синбіотичним комплексом	15
3	<i>W. Lou, B. Li, N. Grevtseva</i> Use of Cabernet Sauvignon grape powders in tough biscuits technology	19
4	<i>О. Коломоєць, О. Лібуцька, В. Арнаут</i> Сучасне обладнання для лабораторного контролю в кондитерській галузі	21
5	<i>G. Adamczyk, I. Bobel</i> The use of chia seeds in the production of muffins made from sponge-fat dough	24
6	<i>А. Авраменко, О. Грабовська</i> Кекси для спеціального дієтичного споживання з використанням збагаченого резистентного крохмалю	29
7	<i>Н. Асафова, Л. Руднева, М. Андріянова</i> Розроблення борошняних кондитерських виробів з додаванням коноплі ненаркотичної	34
8	<i>О. Боднарук, Н. Шемелева</i> Збагачення цукру пектином	36
9	<i>А. Божко, С. Усатюк</i> Вплив температурної обробки на технологічні властивості порошку керобу при виробництві кондитерських виробів	38
10	<i>С. Боковець, Ф. Перцевой</i> Визначення динамічної в'язкості начинки на основі агару для виробництва батончиків шоколадних	40
11	<i>О. Безрученко, Т. Юдіна</i> Показники безпеки безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин	42
12	<i>В. Вархол, Н. Стукальська</i> Перспективні напрямки заміни тваринних продуктів на рослинні в технологіях кондитерських виробів	44
13	<i>О. Гирка, М. Бодак, М. Філь</i> Особливості сучасної законодавчої бази у виробництві борошняних кондитерських виробів для дитячого харчування	45
14	<i>О. Гораши, А. Грицайова, О. Кохан</i> Застосування аквафаби на заміну яєчного білку при виробництві зефіру	49
15	<i>О. Дорожинська, О. Кохан</i> Дослідження ефективної в'язкості цукеркової помадної маси зі зниженим цукровмістом	51
16	<i>E. Ivanišová, L. Granátová, V. Valková, O. Grygorieva</i> Nutritional, sensory, and hygienic quality of chocolate enriched with beetroot	54
17	<i>T. Khutsidze, I. Berulava</i> The possibility of using black elderberry in production of marshmallow	55
18	<i>G. Khetsuriani, K. Khvadagiani</i> The possibility of using grape-seed oilcake ("kopton") in the production of functional prolong cookie	60
19	<i>А. Кайнаш, Н. Ремізова, А. Худолій</i> Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за рахунок екстракту з плодів волоського горіха молочної стиглості	63
20	<i>О. Ковальчук, В. Сукманов</i> Перспективи використання субкритичного водного екстракту соєвого шроту у технології виробництва борошняних кондитерських виробів	65

21	<i>В. Кочерга, М. Скринник</i> Вплив сировинних інгредієнтів на технологічні параметри виробництва бісквітного напівфабрикату	66
22	<i>Т. Лозова</i> Наукові інновації у виробництві печива	68
23	<i>О. Макарова, А. Чабан, О. Котузаки</i> Використання вторинних продуктів переробки насіння льону при виробництві кексів без розпушувачів	70
24	<i>М. Назар</i> Використання нетрадиційної сировини у борошняних кондитерських виробках	75
25	<i>Н. Оверчук, Н. Зінкевич, Ю. Камбулова</i> Желейно-фруктовий мармелад з пониженим вмістом цукру	76
26	<i>М. Omelchenko, O. Niemirich, O. Kuzmin</i> Improvement of chocolate technology using natural dye curcumin	78
27	<i>А. Олійник-Карпець, О. Кошель</i> Використання порошку керобу у технології кондитерських виробів	80
28.	<i>Д. Опанасенко, І. Силка, Г. Березова, В. Польовик</i> Використання овочевого пюре в кондитерських борошняних виробках	82
29	<i>E. Pruidze, T. Khutsidze, K. Khvadagiani</i> Developing the gluten-free sugar cookie recipe using chick-pea flour	84
30	<i>Ю. Панова, О. Серєда, О. Мельник</i> Оцінка якості борошна різних виробників для технології бісквітного напівфабрикату	88
31	<i>Л. Рибчук, О. Іжєвська</i> Використання сухої демінералізованої сироватки у технологіях кондитерських паст	89
32	<i>V. Sukmanov, F. Wang</i> Effect of bean dregs powder treated by ultrafine grinding and microwave on dough properties and quality of hard biscuits	91
33	<i>N. Stukalska, A. Antonenko</i> Expanding the range of flour confectionery	94
34	<i>А. Слащева, В. Кузьменко, К. Соловійова</i> Дослідження протекторних властивостей термостійкої начинки на основі гарбуза і топінамбура	96
35	<i>О. Сема, А. Сачко, К. Петрашук</i> Удосконалення рецептури мафінів дієтично-функціонального призначення	98
36	<i>Т. Семко, О. Іваніщева</i> Обґрунтування удосконалення рецептури плодово-ягідного зефіру шляхом додавання рослинного білка	100
37	<i>О. Сімакова, Д. Корженівський, Д. Нодь</i> Використання нетрадиційної рослинної сировини в технології бісквітних напівфабрикатів	103
38	<i>Члени студентського наукового гуртка кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів: М. Сергієнко, Д. Чаркіна, Є. Серга, керівник гуртка – В. Дорохович</i> Доцільність застосування порошку моринги в бісквітах, рослинних олій та цукрозамінників у вівсяному печиві	104
39	<i>Н. Чугаєва</i> Здобутки кондитерської галузі: психологічний підхід	106
40	<i>О. Шидакова-Каменюка, О. Шкляєв</i> Оцінка споживчих властивостей кремово-збивних цукерок з насінням чіа під час зберігання	107

1. Хімічний склад «ідеального» харчового продукту для дітей шкільного віку

Дорохович А.М., Дорохович В.В.

Національний університет харчових технологій

Хімічний склад «ідеального» харчового продукту для здорових дітей шкільного віку побудовано з урахуванням ієрархії хімічних речовин. За основу взято модель 3-х рівневого ієрархічного дерева, яку захищено авторським свідоцтвом. Ця модель розрахована для дорослої людини. В запропонованій моделі хімічного складу «ідеального» харчового продукту на I-рівні ієрархії показано вміст білків (Б), жирів (Ж), вуглеводів (В) в 100 г продукту. За основу розрахунків було взято норми добової потреби білків, жирів, вуглеводів для дітей різного віку та статі, які затверджено МОЗ України. 2017 р.

На II рівні ієрархії білки поділяються на незамінні та заміні амінокислоти, які згідно ФАО/ВОЗ, в «ідеальному» білку повинні знаходитися у співвідношенні 0,36 : 0,64. В 100 г «ідеального» харчового продукту кількість незамінних амінокислот буде дорівнювати 0,36 Б, заміних 0,64 Б. Жирова компонента продукту на II рівні також диференціюється. Особливе фізіологічне значення мають поліненасичені жирні кислоти. Вони необхідні для росту та обміну речовин, еластичності судин. ПНЖК відіграють важливу роль в синтезі простагландинів, беруть участь в регуляції ряду процесів в організмі. На II рівні ієрархії жири поділяються на насичені, мононенасичені, поліненасичені жирні кислоти, які в «ідеальному» жирі знаходяться у співвідношенні 1:1:1. Це вказує на те, що у «ідеальному» харчовому продукті вміст насичених, мононенасичених, поліненасичених жирних кислот буде дорівнювати 0,33 Ж. На II рівні ієрархії вуглеводи поділяються на прості вуглеводи (ди- та моносахариди) і складні (полісахариди), які в 100 г «ідеального» харчового продукту дорівнюють, відповідно 0,2В та 0,8В.

Загальна кількість незамінних амінокислот, яка показана на II рівні не дає можливість робити висновок наскільки повно буде засвоюватись білок продукту. Тому на III рівні ієрархії незамінні амінокислоти поділяються на: ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін+цистін, фенілаланін+тирозин, треонін, триптофан, валін вміст яких повинен відповідати шкалі ФАО/ВОЗ:г або мг амінокислот в 1г білка. На III рівні ієрархії поліненасичені жирні кислоти поділяються на незамінні жирні кислоти групи ω_3 , групи ω_6 та заміні поліненасичені жирні кислоти. При визначенні кількості жирних кислот ω_3 та ω_6 було враховано, що для дітей віком 6-13 років добова потреба жирів ω_3 складає 0,8%, жирів ω_6 – 4% від калорійності раціону, для дітей 14-17 років відповідно 1% і 5%. Проведені розрахунки показали, що в 100 г «ідеального» харчового продукту для дітей віком від 6 до 14 років вміст жирів групи ω_3 складає 0,41 г, ω_6 – 1,64 г, заміних поліненасичених кислот – 3,05 г; для дітей віком 14-17 років відповідно 0,52 г, 2,68 г, 2,9 г. На III рівні ієрархії полісахариди поділяються на не розчинні полісахариди (харчові волокна) і розчинні

полісахариди. Харчові волокна є необхідною складовою раціону харчування людини. Вони сприяють нормалізації мікрофлори кишківника; адсорбції та виведенню радіонуклідів, жовчних кислот, холестерину, ксенобіотиків; нормалізації рівня глюкози в крові тощо. Добова потреба харчових волокон у дітей 6-13 років дорівнює 30 г, у дітей 14-17 років – 50 г. Розрахунком встановлено, що кількість харчових волокон в «ідеальному» харчовому продукті для дітей 6-13 років – 7,5 г, для дітей 14-17 років – 10 г.

Хімічний склад «ідеального» харчового продукту для дітей з певними захворюваннями буде мати відмінності. Так, «ідеальний» продукт для хворих на цукровий діабет потребує зміни вуглеводного складу. Для дітей хворих на целіакію з хімічного складу «ідеального» харчового продукту потрібно виключити гліадіно-глютелинову фракцію. В хімічному складі «ідеального» продукту для дітей хворих на фенілкетонурію потрібно обмеження кількості фенілаланіну. На це спрямована подальша робота

Під час розроблення кондитерських виробів виникає питання у доцільності застосування тих чи інших компонентів, сировини, багатою на білки, ПНЖК, харчові волокна та інші необхідні нутрієнти. Модель «ідеального» складу харчового продукту може дати відповідь на питання щодо доцільного нутрієнтного/хімічного складу харчового продукту. Кондитерські вироби не є продуктом першої необхідності але вони користуються великим попитом у дітей, тому до їх складу повинні входити не тільки речовини, які б компенсували енергетичні витрати дитини, але й постачали пластичні та будівельні матеріали, забезпечували необхідні обмінні процеси, виконували профілактичну, оздоровчу роль з урахуванням великого фізичного навантаження організму, який росте, несприятливих умов навколишнього середовища, великого розумового навантаження для школярів та ін..

Список використаної літератури

1. Дорохович, А. М., Дорохович, В. В., Петренко, М. М. (2017). Авторське свідоцтво 66788. Київ: Державний департамент інтелектуальної власності
2. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Наказ № 1073 від 3.09.2017 Міністерство охорони здоров'я України
3. Дорохович, А. М., Петренко, М. М. (2016). Хімічний склад «ідеального» харчового продукту і шляхи наближення до нього складу реальних харчових продуктів. Харчова промисловість, 20, 41-48.

2. Наукові аспекти удосконалення технології помадних цукерок з синбіотичним комплексом

Коркач Г.В.

Одеський національний технологічний університет

У даний час тенденція до здорового способу життя набирає силу, тому особливу актуальність набувають питання розробки кондитерських виробів для функціонального харчування різних вікових груп людей, що страждають проблемами шлунково-кишкового тракту. По даним Всесвітньої організації охорони здоров'я, дуже небагато жителів планети не мають порушень мікроекологічного стану організму. Безліч факторів, що призводять до розвитку дисбіозу та складність у відновленні порушеної мікрофлори організму у людей різного віку, обумовлюють розробку технології функціональних харчових продуктів із біфідогенними добавками і ставлять це в ряд пріоритетних завдань харчової промисловості, зокрема, кондитерської галузі.

Враховуючи важливу роль мікрофлори кишечника у формуванні імунно-біологічної реактивності організму, виняткову значущість набуває використання у кондитерських виробках пробіотичних мікроорганізмів. Такі продукти є важливим та необхідним інструментом захисту організму при впливі несприятливих екологічних умов, порушеннях обміну речовин, при гострих та хронічних захворюваннях та дисфункціях травної системи, шлунково-кишкового тракту, спричинених стресами, незбалансованим харчуванням та іншими негативними впливами.

За даними японських учених, використання молочнокислих та біфідобактерій у складі пробіотичних препаратів та продуктах функціонального харчування вже у XXI столітті дозволить наполовину витіснити існуючий ринок хімічних лікарських препаратів і тим самим дозволить вирішити проблему захворювань травного тракту людини [1]. Однак цей шлях не завжди дає стабільне покращення кишкової мікрофлори. Більше того, частина медичної спільноти визнає, що проблему профілактики дисбіозів неможливо вирішити лише на основі використання пробіотичних мікроорганізмів, що позитивно впливають на функціонування шлунково-кишкового тракту. Тому має сенс звернути увагу на зарубіжний досвід використання у харчовій промисловості не тільки пробіотиків, а й пребіотиків – речовин, які активізують зростання біфідо- та лактобактерій, що заселяють товстий кишечник людини. Пребіотики називають біфідогенними речовинами чи біфідус-факторами. На сьогоднішній день найбільш вивченим та небезпечним біфідогенним харчовим матеріалом є лактулоза - основний пребіотик, загальноновизнаний у світі біфідогенний фактор № 1 [2,3]. Саме тому у роботі в якості пребіотика використовували лактулозу.

Спільне введення пребіотиків та пробіотиків до складу харчових продуктів значно посилює їхню ефективність. Функціональні харчові інгредієнти, що являють собою комбінації пробіотиків та пребіотиків, і мають синергічний ефект на фізіологічні функції та метаболічні реакції організму людини, називають синбіотиками. Підвищений фізіологічний ефект синбіотиків

обумовлений тим, що у присутності пребіотиків корисні бактерії розвиваються у 1,5...2 рази швидше.

Тому було вирішено розробити синбіотичний комплекс на основі пробіотиків – біфідобактерій та пребіотику – лактулози. Однак існує ряд проблем, які необхідно вирішити, щоб корисні мікроорганізми, які вводяться до складу харчових продуктів, надали їм пробіотичних властивостей: вони не тільки повинні зберегти свою життєздатність при виробництві та зберіганні харчових продуктів, в які вони були введені, але і зберегти свою життєздатність після вживання цих продуктів в їжу в умовах жорсткої травної системи організму.

При виробництві, зберіганні та споживанні пробіотичних продуктів, живі мікроорганізми в них піддаються негативному впливу різних технологічних і фізіологічних факторів: висока температура технологічного процесу, механічна дія обладнання, дія кисню, вплив продуктів окислювального псування жирів при зберіганні, низьке значення рН (близько 2-3 одиниць) середовища шлунка людини при проходженні через нього споживаного продукту, вплив ферментної системи шлунку і тонкого кишечника. Тому було розроблено і обґрунтовано метод «захисту» мікроорганізмів від дії несприятливих факторів [4].

Після вирішення всіх задач розроблено синбіотичний комплекс на основі мікрокапсульованих біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum*, для яких в якості оболонки розроблена композиція з пектину й хітозану, та пребіотика – лактулози. Даний синбіотик вводили до рецептури помадних цукерок. Як контрольний зразок було взято рецептуру помадних цукерок «Київська помадка», яка готується традиційним способом. Дослідним шляхом встановлено масову частку лактулози, що складала 5; 7,5 і 10 % від вмісту сухих речовин готового виробу. А кількість мікроорганізмів, які вводились в рецептуру, визначали з урахуванням того, що фізіологічно активний рівень мікроорганізмів у функціональних продуктах повинен становити $10^6 \dots 10^7$ КУО/г вмісту кишечника.

У високоцукристих помадних масах цукор є основним структуроутворювачем. Структура цукеркового корпусу при отриманні помадних мас утворюється в результаті кристалізації сахарози з пересиченого сиропу, послідовно проходячи стадії в'язкої структурованої рідини, коагуляційно-кристалізаційну і потім конденсаційно-кристалізаційну [5]. При внесенні в рецептуру помадних цукерок лактулози в кількості 5; 7,5 і 10 % зменшується масова частку цукру відповідно на 5,5; 8 і 11 %, що може призвести до погіршення структури помадних цукерок. Тому важливо було визначити стадію внесення лактулози й мікрокапсульованих біфідобактерій до складу помадної маси. Лактулозу вносили на різних стадіях приготування помади – у цукровий сироп після додавання патоки та в кінці уварювання цукрово-паточного сиропу при 105 °С; в процесі збивання помадного сиропу; під час темперування (перед формуванням). При внесенні на стадії приготування помадного сиропу збільшилась тривалість його уварювання та тривалість збивання помадної маси. Додавання лактулози на стадії темперування помадної маси небажано, тому що за рахунок внесення сипкого

порошку лактулози відбувається різка зміна співвідношення між твердою і рідкою фазами, формування маси ускладнюється, оскільки частинки добавки не встигають рівномірно розподілитися в структурі цукеркової маси, утворюючи тверді грудочки. Внесення мікрокапсульованих біфідобактерій у рідкому стані при темперуванні не впливає на зміну структури помадної маси. Отже, підсумовуючи вищесказане, встановили, що лактулозу доцільно вводити в кінці стадії збивання, після одержання пересиченого міжкристального сиропу та кристалізації цукру, і це приводить до одержання кристалів дрібних фракцій, при цьому не збільшується тривалість збивання, і готові вироби мають дрібнокристалічну, ніжну структуру. Мікрокапсульовані біфідобактерії доцільно вносити в кінці стадії темперування помадної маси.

Від співвідношення твердої і рідкої фаз помади залежать її якість, а також фізичні властивості: в'язкість, пластичність, плинність; якими повинна володіти помада при різних способах її формування. Тому визначили зміну структурно-механічних властивостей (пенетраційних, в'язкістних) помадної маси з введенням в її рецептуру синбіотичного комплексу. Також досліджено зміну структурної та адгезійної міцності помадної маси з синбіотиком.

Важливо при виробництві помадних цукерок одержати помаду ніжної та дрібнокристалічної структури, що є основним завданням при виробництві помадних цукерок. В ході проведення досліджень ступінь дисперсності помадної маси визначали мікроскопічним методом.

Фракційний склад помадної маси з використанням синбіотичного комплексу наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Фракційний склад помадної маси з синбіотичним комплексом

Розмір кристалів, мкм	Вміст фракцій кристалів різних розмірів, %			
	Масова частка лактулози, % та мікрокапсульовані м.о. 10^7 КУО/г			
	0	5	7,5	10
0 – 5	30,5	40	43,0	51
5 – 10	22,0	32	34,5	41
10 – 15	14,5	15	18,0	6
15 – 20	8,5	11	4,0	2
20 – 25	9,0	1	0,5	–
25 – 30	6,0	1	–	–
30 – 35	5,5	–	–	–
35 – 40	3,0	–	–	–
40 – 45	1,0	–	–	–

Як свідчать результати, помадна маса, яка виготовлена з додаванням лактулози в кількості 5; 7,5 і 10 % та мікрокапсульованих біфідобактерій, містить кристалів до 10 мкм відповідно 72; 77,5 і 92 % та не містить кристалів розміром більше 20 мкм.

В результаті проведених досліджень визначено оптимальну масову частку лактулози, яка склала 7,5 % від маси сухих речовин готового продукту. Розроблено технологію, рецептури, нормативно-технічну документацію

помадних цукерок «Турботливі» та впроваджено на ЗАТ «Одесакондитер». Оригінальність технологічних рішень підтверджена патентом на винахід [6].

Для ствердження про пробіотичні властивості розроблених видів помадних цукерок, необхідно, щоб вони мали на кінець терміну зберігання живих клітин мікроорганізмів в кількості $10^6 - 10^7$ КУО/г. Досліджували виживання мікрокапсульованих біфідобактерій у помадних цукерках на початок і кінець терміну зберігання, після 16 діб. Встановили, що кількість інкапсульованих клітин біфідобактерій протягом 16 діб зберігання цукерок незначно знизилась і загибель клітин склала 0,5 lg. Тоді як, у контрольного зразка після 16 діб зберігання становила 4×10^2 КУО/г.

Таким чином, мікрокапсульювання мікроорганізмів забезпечило надійний захист клітин біфідобактерій у несприятливих умовах помадних цукерок, що дозволило надати пробіотичний ефект дослідним зразкам помадних цукерок.

Отже, розроблено та обґрунтовано синбіотичний комплекс, що складається з мікрокапсульованих біфідобактерій та лактулози. Даний синбіотик має корисний ефект на здоров'я організму-господаря, покращуючи виживання та приживлюваність у кишечнику живих бактеріальних добавок та вибірково стимулюючи ріст та активацію метаболізму біфідобактерій. Це дозволить створити новий вид функціональних помадних цукерок, здатних відновлювати нормальну мікрофлору організму та запобігати при цьому захворюванням на дисбактеріоз.

Список використаної літератури

1. Shoji, R., Mitsukuchi, C., Hayase, S., Kumagai, Y., Tokudome, Y., Yamanaka, K., Fujiki, K. (2017). The influence of dietary habits and the intake of fermented milk containing *Bifidobacterium* on bowel habits in young Japanese women. *Journal for the Integrated Study of Dietary Habits*, 27, 249–257.
2. Sakai, Y., Seki, N., Hamano, H., Ochi, H., Abe, F., Shimizu, F.... Iino, H. (2019). A study of the prebiotic effect of lactulose at low dosages in healthy Japanese women. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 38(2), 69-72. doi: 10.12938/bmfh.18-013.
3. Tuohy, K.M, Ziemer, C.J., Klinder, A., Knöbel, Y., Pool-Zobel, B.L., & Gibson, G.R. (2002). A human volunteer study to determine the prebiotic effects of lactulose powder on human colonic microbiota. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 14(3), 165-173. doi: 10.1080/089106002320644357.
4. Коркач, А.В., Крусир, Г.В., & Егорова, А.В. (2013). Обоснование метода иммобилизации микроорганизмов и их применение в технологии кондитерских изделий. *Пищевая наука и технология 1*, 63-67.
5. Коркач, А.В., Егорова, А.В., Муратов, В.Г., & Киртока, И.О. (2012). Структурно-механические свойства помадных конфет с синбиотической добавкой. *Наукові праці ОНАХТ*, 1(42), 197-202.
6. Спосіб приготування цукерок «Турботливі»: пат. на винахід № 124721 Україна, МПК А23G 3/34 (2006.01) /Лоргачова К.Г., Коркач Г.В., Подрушняк В.А.; 03.11.2021, Бюл. №44.

3. Use of Cabernet Sauvignon grape powders in tough biscuits technology

W. Lou^{1,2}

B. Li¹

N. Grevtseva³

¹*Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China*

²*Sumy National Agrarian University*

³*V.N. Karazin Kharkiv National University*

This study is dedicated to the development of the technology of tough biscuits with the addition of powders from grape pomace, as well as from seeds and skin separated from pomace. Cabernet Sauvignon grapes grown in the eastern part of China were used to make the powders.

A study of the chemical composition of grape powders showed that their main component is dietary fiber. Powders also contain proteins (from 8.75% in the seeds powder to 16.31% in the skin powder), fats (up to 20.92%), minerals, including K, Na, Ca, and Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, and Se [1].

The most significant and valuable is the polyphenolic composition of grape powders. The qualitative and quantitative polyphenol composition of grape powders was investigated using high-pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry (HPLC-MS/MS) methods. It is shown that polyphenols in grape seeds powder are represented mainly by flavonols (quercetin, morin, myricetin, etc.) and benzoic acid derivatives (vanillic, syringic, gallic acid, etc.), while the amount of flavan-3-ol (catechin, epicatechin, epicatechin-gallate, epigallocatechin-gallate) and cinnamic acid derivatives is small. In grape seeds powder, approximately 80% of the non-anthocyanin polyphenols are flavan-3-ols, of which the methanol-extracted ones are significantly more abundant than the benzoic acid derivatives and flavonols. Grape seeds also contain low amounts of cinnamic acid. The high antioxidant capacity of grape pomace powders polyphenolic compounds has been confirmed.

The rich chemical composition and the presence of substances with high antioxidant power will make it possible to create tough biscuits enriched with biologically active substances and extend their shelf life.

The following tough biscuits recipe was taken as a basis: flour 100.0 %, water 9.0 %, sugar 35.0 %, palm oil 7.2 %, egg liquid 13.8 %, pure milk 4.7 %, salt 0.8 %, baking soda 0.8 %, glucoactone 1.0 %, ammonium bicarbonate 1.2 %. Grape powders were added in an amount of 5% to 20% instead of part of the flour.

The biscuits recipe was optimized with the addition of grape powders. It was found that biscuits with the addition of 15% grape seeds powder (GSP), 5% grape skin powder (GSKP), and 10% grape pomace powder (GPP) have the best quality indicators. The optimal amount of added powdered sugar was 35%, palm oil – 9%, and the ratio of baking soda:glucoactone:ammonium bicarbonate was 0.6:0.8:1.0. Under these conditions, the biscuits had a chocolate color, a strong grape flavor, the overall acceptability of the biscuits was high, and the total microorganism and coliform counts were within the safe range.

The organoleptic indicators of biscuits with the addition of grape powders are shown in Table. 1.

Table 1. Organoleptic indicators of biscuits

Indicator	Characteristics of the indicator for biscuits			
	without additives (control)	with GSP	with GSKP	with GPP
Form	Round, smooth edges, no damage			
Surface	Unburned, without swelling, burst bubbles and scattered crumbs, with uniform puncture marks over the entire plane			
Color	Creamy, homogeneous	Brown, homogeneous	Dark brown, homogeneous	Light brown, homogeneous
Taste and smell	Biscuits' characteristic of this type, without extraneous odors and flavors			
Structure	It is baked with uniform porosity without voids and traces of non-mixing			

The physico-chemical indicators of biscuits with the addition of grape powders are shown in the table. 2.

Table 2. Physico-chemical indicators of biscuits

(n=5, p≤0,05)

Indicator	Indicator value for biscuits			
	without additives (control)	with GSP	with GSKP	with GPP
Mass fraction of moisture, %	10,00	10,00	10,00	10,00
Mass fraction of total sugar, %	20,0	23,3	25,8	23,3
Mass fraction of fat, %	4,5	5,1	5,0	5,1
Alkalinity, degree	1,4	1,3	1,2	1,3
Wetting ability, %	140,0	150,0	145,0	148,0

According to physico-chemical indicators, tough biscuits with the addition of grape powders correspond to the control sample. Biscuits have different colors - from light brown to dark brown, which allows you to expand its assortment.

The developed technology differs from the traditional biscuits technology by replacing the flour fraction at the stage of mixing grape powders with a high content of polyphenolic compounds, dietary fibers, micro- and macroelements, which allows to obtain products of increased quality and nutritional value.

To implement this technology, it is necessary to provide additional containers and dispensers for powders in the biscuits production line.

References

1. Wenjuan Lou, Bo Li & Grevtseva Nataliya. Preparation of grape pomace powders and analysis of their nutritive compositions. Acta innovations, 2021, 39(22), 22–31.

4. Сучасне обладнання для лабораторного контролю в кондитерській галузі

Коломоєць О.В. Лібуцька О.П. Арнаут В.П.
ТОВ “Вента Лаб Фуд“, ТОВ “Вента Лаб Агро“, ТОВ “Вента Лаб“

Майбутнє нації залежить від здоров'я нації, на яке впливає якість харчування. Технологічний процес харчового виробництва має необхідність здійснювати контроль якості сировини, напівфабрикатів, продуктів переробки та цільового продукту. В харчовій галузі траплялись випадки, коли некоректно виконаний аналіз приводив до занижених показників і підприємства втрачали прибуток. Якість обладнання, на якому здійснюється відповідний контроль, впливає на якість життя.

Група компаній “Вента Лаб“ допомагає вирішувати задачі виробників, забезпечити клієнтів лабораторним обладнанням кращих світових брендів, з максимальним рівнем сервісної підтримки. Нові технології розвиваються неймовірно швидко, тож зазначимо найактуальніші моделі сучасного обладнання.

Аналізи на основі ядерно-магнітного резонансу використовують не тільки в науці, а й на виробництві. Суттєва перевага - це швидкий аналіз за декілька секунд. Виробники халви та снєків мають оцінити спектрометр Spinlock SLK-200, який визначає вміст вологи, олійності, протеїну, олеїнової кислоти в зернових, соєвих бобах, олійних культурах і полімерних матеріалах без попередньої пробопідготовки.

Результати ЯМР-методу не залежать від розміру насіння для аналізу, потребують невелику кількість зразків для калібрування у порівнянні з інфрачервоними аналізаторами. Результати ЯМР-дослідження не залежать від кольору зразка. ЯМР-спектрометр SLK може проводити вимірювання всіх типів насіння: зруйнованих, м'яких, порожніх оболонки. Насіння не вимагає будь-якої обробки, оскільки це неруйнівний метод.

ІЧ-аналізатори вимагають подрібнення насіння, при цьому може втрачатися волога. Для ЯМР-аналізатора немає потреби дробити зерно, аналізують цільне зерно. Це зберігає час на підготовчі процеси, не потрібно чистити млини, прес. До того ж розмір зерна не впливає на похибку експерименту.

Програмне забезпечення Spinlock є дуже простим та зрозумілим. Навіть неспеціалізований персонал може працювати на обладнанні.

Завдяки підключенню ваг до приладу можна перенести вагу зразка в програму обробки, виключаючи людський фактор. Інтуїтивно-зрозуміле ПЗ забезпечує оператора необхідною інформацією, дозволяє запустити аналіз в 2 кліки, а також експортувати результати аналізу в таблиці excel.

Для коректного виконання аналізів актуальна стабілізація температури. На зміну термостатам з холодоагентом приходять технологія використання елемента Пельт'є. Оскільки прилади з елементом Пельт'є не використовують охолоджувальний агент, тож немає ризику витікати чи втрати такого

холодоагенту (води, фріону, CO₂, тощо). З роками експлуатації трубки та місця з'єднання в приладах старого типу, що містять холодоагент, зазнають деформацій, ушкодження, що значно зменшує термін експлуатації такого обладнання.

До того ж, в приладах з елементом Пельт'є немає компресора.

Це гарантує безшумну роботу пристроїв, а також значно зменшує їх габарити, що створює більше корисного простору в лабораторії.

Такі елементи Пельт'є мають інкубатори та бані від компанії Memmert. Їх використовують для мікробіологічних аналізів на харчових підприємствах.

Елементи Пельт'є використовує компанія Atago в серії рефрактометрів RX-і з сенсорним екраном [1]. Вбудований термомодуль для контролю температури забезпечує стабілізацію та високу точність ($\pm 0.010\%$ по бриксу, ± 0.00002 nD). Сапфірова лінза рефрактометра RX-і стійка до механічного впливу під час очищення, що гарантує довготривалий термін експлуатації. Рефрактометр оснащений 7'-дюймовим екраном, має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, має функцію самодіагностики та повідомляє при необхідності очищення тощо.

Новітню термоелектричну технологію Пельт'є застосувала компанія Huber в моделі циркуляційного охолоджувача Piccolo 280 OLÉ. Завдяки сучасній вентиляційній технології охолоджувач Piccolo працює дуже тихо та займає мало місця. До того ж, прилад вражає своєю малою вагою та інтуїтивно зрозумілим керуванням через контролер OLÉ. Охолоджувач можна використовувати в різноманітних напрямках, наприклад, в аналітичному устаткуванні та в дослідницьких лабораторіях, для охолодження вимірювальних та лабораторних приладів, для контролю якості, підготовки проб та випробувань матеріалів.

В загальні циркуляційні термостати дозволяють економити ресурси води, задіяної для охолодження установок дистиляції води, охолодження апаратів для аналізу жиру по Сокслету, парових дистиляторів для аналізу протеїну, тощо.

Серію приладів для аналізу жиру, протеїну, клітковини пропонує відомий світовий лідер компанія Gerhardt [2]. Сторічний досвід компанії дозволяє розробляти та впроваджувати сучасні технології, що стає на захист точності вимірювань та безпеки виконання аналізів.

Використання автоматичних титраторів підвищує якість результату: відтворюваність та точність; збільшує ефективність: знижує вклад людської праці, більше дослідів в одиницю часу; створює безпечні умови виконання титрування: зменшено контакт людини з хімічними реактивами; зменшує внесок людського фактору на похибку експерименту. Автоматика забезпечує дозування малими аліквотами титранта, що дозволяє економити витратні реактиви.

В кондитерській галузі з напрямку випічки печива, тістечок та хлібопекарських продуктів найважливішим є контроль якості борошна.

Вміст альфа-амілази, що впливає на фізико-хімічні параметри борошна та як наслідок якість та термін зберігання продукції, контролюють визначенням параметру числа падіння. Для контролю цього параметру можна

використовувати прилади світових брендів. Компанія “Вента Лаб” створила сучасний аналог ПЧП Хагберг-Пертена GrainX призначений для вимірювання активності альфа-амілази в пшениці, житі та борошна за методом Хагберг-Пертена [3]. Основні переваги приладу: наявність водяної бані, що знімається, це дозволяє розміщувати прилад в будь-якій частині лабораторії. Прилад забезпечує режим роботи в 1 або 2 канали. Наявний 7-дюймовий кольоровий тачскрін дисплей, що відображає історію вимірювань із датою вимірювання та ідентифікатором лаборанта, що зробив аналіз. Оскільки компанія Вента Лаб – це український виробник, прилад має конкурентну вартість в порівнянні з європейськими брендами, та високий технологічний рівень виконання обладнання. Прилад внесено в Держреєстр засобів вимірювання.

Спільна співпраця розробників та виробників сприяє розбудові країни та збереженню здорової нації.

Список використаної літератури:

1. Коломоєць О.В., Автоматичні рефрактометри Atago серії RX-і з сенсорним екраном. *Ексклюзивні технології*. 2022. № 1 – с.18.
2. Арнаут В.П., Лабораторне обладнання німецької компанії Gerhardt для комбікормової галузі. *Ексклюзивні технології*. 2020. № 1 – с.44.
3. Лібуцька О.П., Визначення якості продуктів на сучасному обладнанні. *Світ продуктів*. 2022. №1 – С.5.

5. The use of chia seeds in the production of muffins made from sponge-fat dough

G. Adamczyk¹, I. Bobel^{1,2}

¹ *University of Rzeszow (Poland)*

² *National University of Food Technologies (Ukraine)*

Introduction. Fat-sponge cakes are appreciated all over the world due to their simplicity, taste and wide range of products. They are also often referred to as "sand cakes" due to their texture [2, 3, 6].

There are two methods of preparing sponge-fat cakes - the "cold" and "warm" methods. "Cold method": this method includes the following steps: joint aeration of fat with sugar, breaking eggs with separation of yolks from whites, combining the yolks with the aerated sugar-fat mass, and then introducing whipped whites and mixing the whole with sifted flour and chemical leavening agents, putting in the mass to the mold and baking. "Warm method": aerating the eggs with a sweetener at room temperature, and then heating them to 37-42 °C and further whisking the mass until it cools down again to 20-25 °C, separate fat grating with gradual merging with the cooled egg mass, mixing it with the sifted flour and chemicals raising agents, mass formation and baking.

The main ingredients used in their preparation are flour, fat, eggs, sugar and chemical leavening agents. Moreover, all kinds of flavor and aroma additives are often used [10]. Fat-sponge cakes belong to the group of "heavy cakes" and, compared to sponge cakes, they show higher moisture and firmness, with a tendency to crumble at the same time. The addition of fat at the level of 25-40% in the total mass of raw materials determines their brittleness, but also their loading, therefore it is necessary to use chemical leavening agents in order to obtain a leavened dough. The type of fat selected largely affects the quality of the product - saturated fatty acids, in contrast to mono- and polyunsaturated fatty acids, show a better effect on its texture and sensory quality [10, 11].

Materials and methods. The following raw materials were used to obtain the muffins: wheat flour type 450 (manufacturer LUBELLA FOOD Sp.z o.o., Lublin); refined rapeseed oil (PPHU "OLMAJ" Sławomir Majewski, Pruszków); 2% fat milk (Spółdzielnia Mleczarska "MLEKPOL", Grajew), eggs (Nowy Sącz and Chełmiec), white sugar (Polski Cukier S.A., Toruń), baking powder (Nestle Polska S.A., Warsaw), salt (CENOS Sp. z o.o. , Września), chia seeds (Intenson Europe Sp.z o.o., Karczew, country of origin: Bolivia); distilled water to soak chia seeds.

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 [16]. The ash content was determined in a Nebertherm (Germany) muffle furnace at a temperature of 900°C [16]. 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 [16]. 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 [14]. 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 aluminum 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], elasticity [-], cohesiveness [-], gumminess [N] and chewiness [N].

Results. Recipes for baking sponge-fat dough in order to obtain a finished product – muffins were included in Table 1.

Table 1. Recipes for baking sponge-fat dough in order to obtain a finished product – muffins [9]

Sample	Wheat flour [g]	Oil [cm ³]	Milk [cm ³]	Eggs [g]	Sugar [g]	Baking powder [g]	Salt [g]	Chia seeds [g]	Water [cm ³]
K	320	100	200	60	40	20	5	-	-
A	320	80	200	60	40	20	5	20	-
B	320	80	200	60	40	20	5	20	-
C	320	80	200	60	40	20	5	20	60
D	320	80	200	60	40	20	5	20	60
E	320	90	200	60	40	20	5	10	-
F	320	90	200	60	40	20	5	10	-
G	320	90	200	60	40	20	5	10	60
H	320	90	200	60	40	20	5	10	60

Coding of samples: K – control sample without chia seeds, 100% oil; A – sample with whole chia seeds in 20% instead of the oil; B – sample with ground chia seeds in 20% instead of the oil; C – sample with whole, soaked chia seeds in 20% instead of the oil; D – sample with ground, soaked chia seeds in 20% instead of the oil; E – sample with whole chia seeds in 10% instead of the oil; F – sample with ground chia seeds in 10% instead of the oil; G - sample with whole, soaked chia seeds in 10% instead of the oil; H – sample with ground, soaked chia seeds in 10% instead of the oil.

The dry matter content (Table 2) of samples was varied and ranged from 56.46% to 67.66%. The control sample (K) had the largest amount (67.66%), while the samples enriched with chia seeds contained less (56.46-63.84%). It was found that muffins with grains soaked in water were characterized by the lowest percentage of dry matter. Due to the fact that chia seeds absorb water, swell and form a characteristic mucus, the moisture of the finished products is higher compared to the control sample. This effect occurs due to the fiber content of chia seeds, which means that some of the water is retained during the baking process [7]. Visible changes were observed in the ash content (Table 2) – sponge-fat products with the addition of chia seeds contained more ash (1.88-2.52%) than the control sample (1.83%), which is a

result of an increased share of minerals in chia seeds [1]. Pizzaro et al. [13] also noticed an increase in ash content in sand cakes made from chia seed flour compared to the control sample made only from wheat flour. The highest amounts of fat (Table 2) were contained in sample B – 15.08% and sample K – 15%, and the lowest in sample H – 11.53%, which gives as much as 3.5 percentage points of difference. It follows that muffins, in which part of the rapeseed oil was replaced with chia seeds, were characterized by a lower fat content. Fernandes et al. [5] examined bread and cakes in which they replaced part of the vegetable oil with freeze-dried mucus from chia seeds. In both of these cases, they also received products with a reduced fat content.

Table 2. Contents of dry matter, ash and fat in the muffin samples

Sample	Dry matter [%]	Ash [%]	Fat [%]
K	67.66 ± 0.41 ^g	1.83 ± 1.06 ^b	15.00 ± 0.37 ^{abc}
A	63.84 ± 0.15 ^c	2.35 ± 0.07 ^d	13.02 ± 0.97 ^{ab}
B	61.80 ± 0.01 ^f	2.52 ± 0.07 ^a	15.08 ± 0.04 ^{cd}
C	59.64 ± 0.03 ^e	2.35 ± 0.04 ^{ae}	11.79 ± 1.62 ^a
D	57.61 ± 0.20 ^d	2.34 ± 0.03 ^a	12.61 ± 0.35 ^{abc}
E	62.85 ± 0.05 ^b	1.88 ± 0.05 ^c	13.43 ± 0.64 ^{ab}
F	63.19 ± 0.43 ^{bc}	2.14 ± 0.08 ^f	14.47 ± 0.12 ^{bc}
G	56.46 ± 0.90 ^a	2.10 ± 0.09 ^{de}	14.71 ± 0.56 ^d
H	56.76 ± 0.01 ^a	1.89 ± 0.07 ^{bc}	11.53 ± 0.73 ^{ab}

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

It was found that muffins with the addition of chia seeds had a darker crumb than the control sample (K), for which the L* parameter was the highest (75.73) (Table 3). Such a change in colour brightness was also observed by Pizzaro et al. [13] when they examined sand cakes made with different concentrations of chia seed flour. With the increase in the content of oilseed flour, the colour was getting darker, which may be related to the higher share of dietary fiber and fat in the composition of cakes [8].

Table 3. Colour parameters of muffin samples

Sample	Colour parameters		
	L*	a*	b*
K	75.73 ± 0.33 ^b	1.21 ± 0.40 ^a	27.63 ± 0.23 ^d
A	72.79 ± 0.20 ^{ab}	1.53 ± 0.63 ^a	25.86 ± 1.21 ^{ad}
B	57.75 ± 0.16 ^c	4.41 ± 0.45 ^b	24.1 ± 0.13 ^{ab}
C	72.99 ± 0.57 ^{ab}	0.52 ± 0.12 ^a	25.45 ± 1.06 ^a
D	55.42 ± 4.26 ^c	4.39 ± 0.42 ^b	21.57 ± 0.03 ^c
E	74.78 ± 0.33 ^{ab}	1.30 ± 0.40 ^a	25.95 ± 0.23 ^{ad}
F	65.00 ± 0.48 ^d	2.66 ± 0.44 ^c	23.29 ± 1.43 ^{bc}
G	71.36 ± 1.90 ^a	1.09 ± 0.40 ^a	24.39 ± 1.05 ^{ab}
H	61.42 ± 0.63 ^d	3.76 ± 0.59 ^b	22.74 ± 0.96 ^{bc}

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

The a * parameter (chromaticity in the range from green to red) of the tested samples was characterized by values ranging from 0.52 to 4.41. These results indicate that all samples contained the red colour. The b * parameter (colour chromaticity ranging from blue to yellow) ranged from 21.57 to 27.63 in all tested muffins. This means that all samples had a greater proportion of yellow, but in comparison to the control sample, the addition of chia seeds decreased the value of this parameter. The same result was obtained by Mesias et al. [12], where the examining muffins had the addition of chia flour.

The texture of the tested muffins was analyzed using the TPA test. The following parameters were determined – hardness, elasticity, cohesiveness, gumminess and chewiness (Table 4).

Table 4. Texture of muffin samples

Sample	Hardness [N]	Elasticity [-]	Cohesiveness [-]	Gumminess [N]	Chewiness [N]
K	4.76 ± 0.59 ^{ab}	0.31 ± 0.12 ^{abc}	0.41 ± 0.06 ^a	1.94 ± 0.25 ^{ab}	0.60 ± 0.29 ^a
A	4.76 ± 0.68 ^{ab}	0.29 ± 0.05 ^{ab}	0.37 ± 0.03 ^a	1.77 ± 0.34 ^{ab}	0.50 ± 0.12 ^a
B	6.06 ± 0.62 ^c	0.39 ± 0.05 ^{cde}	0.51 ± 0.04 ^{bc}	3.05 ± 0.29 ^c	1.19 ± 0.27 ^b
C	9.79 ± 1.06 ^e	0.38 ± 0.01 ^{bcd}	0.47 ± 0.02 ^{cd}	4.62 ± 0.50 ^e	1.77 ± 0.18 ^c
D	6.46 ± 0.34 ^{cd}	0.44 ± 0.09 ^{de}	0.53 ± 0.03 ^b	3.43 ± 0.32 ^c	1.52 ± 0.42 ^{bc}
E	3.86 ± 0.41 ^a	0.31 ± 0.06 ^{abc}	0.42 ± 0.05 ^{ad}	1.63 ± 0.22 ^a	0.51 ± 0.14 ^a
F	5.43 ± 0.29 ^{bc}	0.28 ± 0.03 ^a	0.40 ± 0.03 ^a	2.15 ± 0.29 ^b	0.60 ± 0.13 ^a
G	10.05 ± 1.23 ^e	0.48 ± 0.05 ^{ef}	0.53 ± 0.02 ^{bc}	5.26 ± 0.44 ^f	2.52 ± 0.31 ^d
H	7.25 ± 0.39 ^d	0.56 ± 0.03 ^f	0.55 ± 0.02 ^b	4.01 ± 0.22 ^d	2.24 ± 0.16 ^d

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

Muffins, as sponge-fat products, are characterized by a delicate and soft crumb, hence they show lower hardness and chewiness, but high elasticity [15]. It was noted that the addition of chia seeds in most cases increased the hardness of the muffin crumb. The same conclusion was made by Kaszuba et al. [8] in a study of bread with oilseeds and Felisberto et al. [4], when they replaced part of the vegetable oil with the mucilage of chia seeds. The highest hardness was characteristic for muffins with 20% and 10% addition of whole seeds soaked (C and G samples). The addition of chia seeds in most cases increased the elasticity and cohesiveness of the products. The values of these parameters ranged between 0.28-0.56 and 0.37-0.55. In gumminess and chewiness, it can be seen that the samples with soaked seeds showed much higher values compared to the other muffins.

Conclusion. Sponge-fat products contain chia seeds in their compositions were characterized by higher moisture than the control sample, which may indicate their water retention capacity during the baking process. Part of the vegetable oil (10-20%) in muffins can be successfully replaced by the addition of oilseeds, reducing the fat content and not deteriorating their texture.

References:

1. Ceborska-Scheiterbauer, E. Superfoods i Pieczywo – Dobrana Para. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 2016, No. 10, 56–57.

2. Davidson, I. *Biscuit, Cookie and Cracker Production: Process, Production and Packaging Equipment*; Academic Press: London [England]; San Diego, CA, 2018.
3. Deschamps, B.; Deschaintre, J.-C. *Ciastkarstwo: podręcznik do nauki zawodu cukiernik: profesjonalny poradnik dla amatorów domowych wypieków*; Wydawnictwo Rea: Warszawa, 2009.
4. Felisberto, M. H. F.; Wahanik, A. L.; Gomes-Ruffi, C. R.; Clerici, M. T. P. S.; Chang, Y. K.; Steel, C. J. Use of Chia (*Salvia Hispanica* L.) Mucilage Gel to Reduce Fat in Pound Cakes. *LWT - Food Sci. Technol.* 2015, 63 (2), 1049–1055.
5. Fernandes, S. S.; Salas-Mellado, M. de las M. Addition of Chia Seed Mucilage for Reduction of Fat Content in Bread and Cakes. *Food Chem.* 2017, 227, 237–244.
6. Górecka, D.; Limanówka, H.; Superczyńska, E.; Żylińska-Kaczmarek, M. *Technologia gastronomiczna z obsługą konsumenta. Część 3*; Wydawnictwo Format-AB: Warszawa, 2006.
7. Karbowska, J.; Kochan, Z. Szałwia Hiszpańska (Chia) Jako Bogate Źródło Kwasów Wielonienasyconych n-3 o Działaniu Przeciwniażdżycowym i Kardioprotekcyjnym. *Postepy Hig Med Dosw* 2018, 72, 307–317.
8. Kaszuba, J.; Pycia, K.; Wiśniewski, R.; Jaworska, G.; Kuźniar, P. Wpływ Udziału Nasion Wybranych Roślin Oleistych Na Jakość Chleba Pszenżytniego. *ZNTJ* 2017, 113 (4), 90–102.
9. Kaźmierczak, M. *Technologie produkcji cukierniczej. Wyroby cukiernicze. Tom II. Cz. 2.*; WSiP: Warszawa, 2014.
10. Kaźmierczak, M. *Technologie produkcji cukierniczej: technik technologii żywności, cukiernik: podręcznik. Tom II. Cz. 1.*; WSiP: Warszawa, 2014.
11. Korzeniowska-Ginter, R. Technologia Sporządzania i Wypieku Wyróbów Ciastkarskich. In *Technologia gastronomiczna*; Czarniecka-Skubina, E., Ed.; SGGW: Warszawa, 2016; pp 530–545.
12. Mesías, M.; Holgado, F.; Márquez-Ruiz, G.; Morales, F. J. Risk/Benefit Considerations of a New Formulation of Wheat-Based Biscuit Supplemented with Different Amounts of Chia Flour. *LWT* 2016, 73, 528–535.
13. Pizarro, P. L.; Almeida, E. L.; Sammán, N. C.; Chang, Y. K. Evaluation of Whole Chia (*Salvia Hispanica* L.) Flour and Hydrogenated Vegetable Fat in Pound Cake. *LWT - Food Sci. Technol.* 2013, 54 (1), 73–79.
14. Przybyłowski, P.; Rój, A. Ocena Barwy Napojów Energetyzujących. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2012, 45 (3), 817–821.
15. Sanz, T.; Salvador, A.; Baixauli, R.; Fiszman, S. M. Evaluation of Four Types of Resistant Starch in Muffins. II. Effects in Texture, Colour and Consumer Response. *Eur. Food Res. Technol.* 2009, 229 (2), 197–204.
16. Tajner-Czopek, A.; Kita, A. *Analiza żywności - jakość produktów spożywczych*; Wydawnictwo Akademii Rolniczej: Wrocław, 2005.

6. Кекси для спеціального дієтичного споживання з використанням збагаченого резистентного крохмалю

Авраменко А.Д.

Національний університет харчових технологій

Грабовська О.В.

Державний торговельно-економічний університет

З розвитком науки і техніки все більшого значення набувають питання харчування населення і розроблення технологій харчових продуктів оздоровчого і профілактичного призначення. Їжа має не лише задовольняти основні потреби організму в поживних речовинах, а й сприяти підтримці здоров'я та фізичної форми людини, запобігати та усувати негативні наслідки певних захворювань.

Значний сегмент у харчуванні українців займають хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби (печиво, кекси, тістечка, пряники, тощо). Проте, важливим недоліком цієї групи продуктів є високий вміст вуглеводів та жирів, надлишкове вживання яких негативно впливає на організм. Зважаючи на порівняно низький вміст харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та поліненасичених жирних кислот у борошняних кондитерських виробках, як продуктів масового вжитку, актуальним є коригування їх хімічного складу з метою надання функціональних властивостей [1].

Резистентні крохмалі (РК) привертають до себе увагу як новий тип харчових волокон, а також харчовий інгредієнт, присутність якого надає продуктам нових функціональних властивостей. Харчові продукти з РК, підвищують відчуття насичення, краще втамовують голод, що запобігає надлишковому споживанню їжі та, відповідно, знижує ризики ожиріння [2].

Відоме використання РК у технологіях борошняних кондитерських виробів, таких як кекси, мафіни, пряники тощо [3,4]. РК змінюють текстуру цих виробів, сприяючи пом'якшенню м'якушки. Порівняльний аналіз впливу різних харчових волокон на кекси з низьким вмістом жирів свідчить, що РК найменше впливає на реологічні характеристики тіста. Тому, збагачення кексів РК не потребує зміни технологічних параметрів виробництва [5].

Резистентні крохмалі характеризуються низькою калорійністю. Енергетична цінність різних типів РК знаходиться в межах 1,5-2,5 ккал/г і в розрахунках приймається рівною 1,7 ккал/г. У країнах ЄС згідно директиви Єврокомісії 2008/100/ЕС прийнято, що енергетична цінність харчових волокон дорівнює 2 ккал/г. Рекомендований рівень споживання складає 3-10 г під час прийому їжі [6].

Метою роботи було розробити рецептуру кексу функціонального призначення з резистентним крохмалем збагаченим кверцетином і стевією.

Нами розроблено технологію модифікованого крохмалю шляхом заморожування-відтавання крохмальних клейстерів різної концентрації.

Було досліджено резистентність отриманого модифікованого крохмалю до дії ферментів за допомогою ферментного препарату «Панкреатин». Для цього

брали 2 г досліджуваного крохмалю додавали 10 см³ дистильованої води і 10 см³ розчину препарату «Панкреатин» (готували 100 см³ розчину, що відповідає 4500 амілолітичним одиницям активності), витримували зразки на водяній бані при температурі 37°C протягом 60 хв. Потім відокремлювали рідку фазу від крохмалю, відбирали 1 см³ фільтрату і досліджували на вміст редукувальних речовин (РР) (в перерахунку на глюкозу) за допомогою кольорової реакції з 3,5-динітросаліциловою кислотою. Для визначення кількості РР в перерахунку на глюкозу в досліджуваних зразках використовували калібрувальний графік. Отримані результати представлені на рис. 1.



Рис. 1 - Вміст РР в перерахунку на глюкозу, яка утворилася при гідролізі модифікованого крохмалю, отриманого з клейстеру різної концентрації

Отримані результати досліджень показують, що крохмаль, який піддавали модифікації, має більшу стійкість до ферментативного гідролізу порівняно з нативним. Зі зростанням концентрації клейстеру, з якого був приготовлений модифікований РК, зменшується його стійкість до дії ферментів, про що свідчить більша кількість РР після гідролізу ферментами. Модифіковані РК отримані з 5 %-х клейстерів мають більший розмір пор, з підвищенням концентрації крохмальних клейстерів розмір пор зменшується.

На сьогодні в світі актуальним є пошук природних сорбентів, які, не змінюючи смак та будучи нейтральними щодо фізіологічного впливу на організм, були б здатні утримувати певні низькомолекулярні біологічно активні сполуки та виявляти щодо них захисну дію. Таким сорбентом може бути отриманий нами резистентний модифікований крохмаль, оскільки в сухому стані кріотекстурати крохмалю подібні до мікрокапсул, що здатні утримувати та зберігати біологічно активні речовини. В останні десятиріччя актуальність застосування препаратів із рослинної сировини все більше зростає. В якості лікарських засобів практичне застосування мають флавоноли рутин та кверцетин, які відносяться до групи вітаміну Р. Кверцетин, маючи антиоксидантні властивості, захищає мембрани клітин, гальмує процес їх старіння [7].

Пошук заміників цукру зумовлений як необхідністю оптимізації

харчування здорових людей, так і нагальністю вирішення питань раціонального харчування людей, які потерпають від низки захворювань, пов'язаних з надмірним споживанням цукру, або неможливістю його споживання через цукровий діабет. Перевага в цьому пошуку надається речовинам рослинного походження. Серед рослин, які містять солодкі речовини, значний інтерес викликає стевія [8].

У рецептурі кексу було використано зразки картопляного резистентного крохмалю, отриманого з 5 % клейстеру, збагачені кверцетином і стевією. Для приготування таких крохмалів брали 1%-й розчин кверцетину і розчини стевії концентрацією 1, 3, 5 % змішували з крохмальним клейстером і піддавали заморожуванню-відтаванню з подальшим зневодненням і висушуванням.

Для дослідження було взято базову рецептуру кексу «Столичний» і замінено цукор на модифікований резистентний крохмаль збагачений стевією і кверцетином у співвідношенні 1:1.

Таблиця 1. Рецептури кексів

Інгредієнт, г	Кекс контроль	Кекс зразок 1	Кекс зразок 2	Кекс зразок 3
Борошно пшеничне	25,6	25,6	25,6	25,6
РК збагачений кверцетином	–	9,65	9,65	9,65
РК збагачений 1% р-н стевії		9,65		
3% р-н стевії			9,65	
5% р-н стевії				9,65
Цукор	19,3	–	–	–
Маргарин	19,2	19,2	19,2	19,2
Сіль	0,077	0,077	0,077	0,077
Родзинки	19,2	19,2	19,2	19,2
Есенція	0,077	0,077	0,077	0,077
Амоній вуглекислий	0,079	0,079	0,079	0,079
Вихід в сухих речовинах	83,5	83,5	83,5	83,5
Вихід в натурі, г	100	100	100	100

Органолептичні показники досліджуваних зразків кексів визначали шляхом дегустації з бальною оцінкою за сумою органолептичних показників.

Для розробки бальної шкали оцінювання органолептичних показників було взято такі параметри: форма, стан поверхні, колір скоринки, структура пористості, аромат, смак, розжовування м'якушки. Для визначення коефіцієнтів значущості, з метою розробки 30-бальної шкали, був використаний метод експертних оцінок. Кожен показник оцінювався балами: 1,5 – дуже суттєвий, 1 – суттєвий, 0,5 – несуттєвий, 0 – не варто включати в шкалу.

На основі оцінювання коефіцієнтів значущості органолептичних показників було розроблено 30-бальну шкалу органолептичної оцінки якості кексів, яка

представлена в табл. 2.

Таблиця 2. Результати оцінювання органолептичних показників кексів за 30-бальною шкалою

Показник	Коефіцієнт значущості	Максимальна сума балів з урахуванням коефіцієнтів значущості
Форма	1	5
Стан поверхні	0,5	5/2,5
Колір скоринки	1	5
Структура пористості	0,5	5/2,5
Аромат	0,5	5/2,5
Смак	1,5	5/7,5
Розжовування м'якушки	1	5
Усього	–	30

На основі оцінок, отриманих під час сенсорного аналізу готових кексів було побудовано багатокутники якості, та розраховано їх площу.

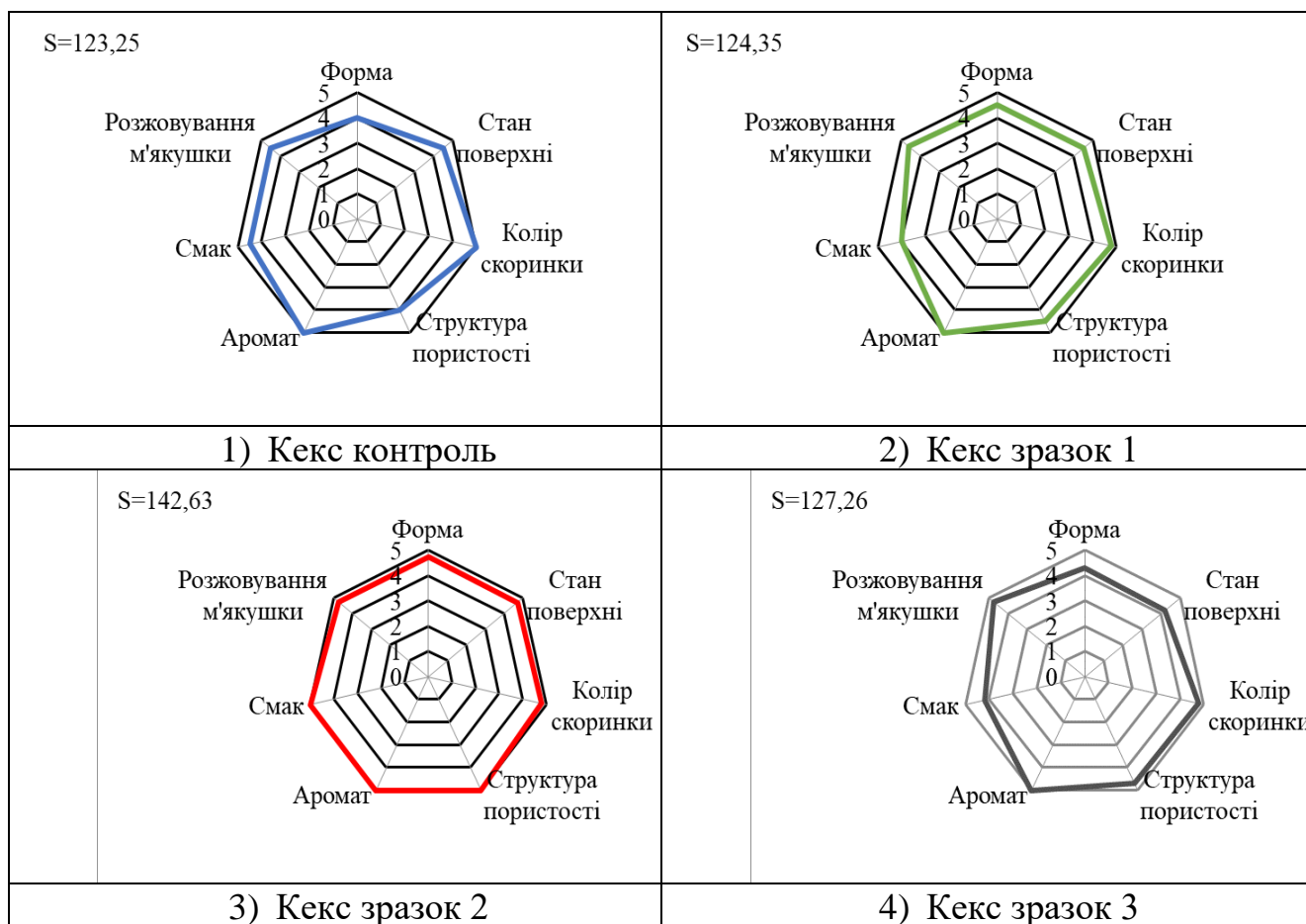


Рис. 2. Профілограми якості кексів за базовою рецептурою і з додаванням збагаченого модифікованого крохмалю

З профілограм видно, що найкращі показники за площею багатокутника якості, а саме 142,63, має кекс (зразок 2) із заміною цукру на резистентний

крохмаль збагачений 3% розчином стевії і 1% розчином кверцетину. Кекс за базовою рецептурою отримав дещо нижчі оцінки і площа багатокутника якості для даного зразка найменша – 123,25, що не значно відрізняється від кексу зразок 3. Робимо висновок, що заміна цукру на збагачений розчином стевії концентрацією 1 і 5% резистентний модифікований крохмаль, погіршує смак кексу, оскільки в першому випадку він виходить не солодким, а в другому – надто солодким і має гіркий присмак, що є характерним для стевії.

Висновок. З отриманих результатів досліджень видно, що завдяки модифікації шляхом заморожування-відтавання крохмального клейстеру, стійкість крохмалю до ферментативного гідролізу збільшується. Модифікований РК, отриманий з картопляного клейстеру концентрацією 5 %, найстійкіший до дії травних ферментів, при його гідролізі за визначених умов утворюється найменша кількість редукувальних речовин.

Додавання до рецептури кексів резистентного крохмалю з кверцетином і стевією призводить до покращення органолептичних показників готових виробів, а також до зниження їх калорійності і глікемічності. Кекси з резистентним крохмалем, збагачені кверцетином і стевією, можуть бути віднесені до продуктів спеціального дієтичного споживання.

Список використаної літератури

1. Дзюдзя О.В. Технологія кексів функціонального призначення // О.В. Дзюдзя / Modern directions of theoretical and applied researches. – 2016. – С. 1-10.
2. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М.О. Полумбрик. – К.: Академперіодика. – 2011. – 487 с.
3. Fuentes-Zaragoza E. Resistant starch as functional ingredient: A review / E. Fuentes-Zaragoza, M.J. Riquelme-Navarrete, E. Sánchez-Zapata, J.A. Pérez-Álvarez // Food research international. – 2010. – 43(4). – P. 931-942.
4. Garg N. K. Resistant starch: a potential impact on human health / N. K. Garg, A. Singh, D.P. Chaudhary // International journal of current microbiology and applied sciences. – 2017. – 6(5). – P. 2046-2057.
5. Sanz T. Evaluation of four types of resistant starch in muffin baking performance and relationship with batter rheology / T. Sanz, A. Salvador, S.M. Fiszman // Eur. Food Res. Technol. – 2008. – 227. – P. 813-819.
6. Sanz T. Evaluation of four types of resistant starch in muffin baking performance and relationship with batter rheology / T. Sanz, A. Salvador, S.M. Fiszman // Eur. Food Res. Technol. – 2008. – 227. – P. 813-819.
7. Kumar R. Health benefits of quercetin / R. Kumar S. Vijayalakshmi, S. Nadanasabapathi // Defence Life Science Journal. – 2017. – 2(2). – P. 142-151.
8. Ranjan R. Stevia as a natural sweetener / R. Ranjan, J. Jaiswal, J. Jena // International journal of research in pharmacy and chemistry. – 2011. – 1(4). P. 1199-1202.

7. Розроблення борошняних кондитерських виробів з додаванням коноплі ненаркотичної

Асафова Н.Д.,
Руднева Л.Л.,
Андріянова М.В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

На сьогоднішній день населення України і всього світу страждає від недостатчі повноцінних (тваринних) білків; поліненасичених жирних кислот; вітамінів С, групи В, Е, фолієвої кислоти, ретинолу, β -каротину та інших); макро- і мікроелементів: Са, Fe, Zn, F, Se, та ін.; харчових волокон. І, навпаки, спостерігається надлишкове споживання тваринних жирів і легкозасвоюваних вуглеводів.

Особливо це спостерігається при споживанні борошняних кондитерських виробів, що є складовою раціону харчування більшості населення світу. Значний відсоток серед борошняних кондитерських виробів займає продукція з бісквітного тіста. Бісквіти легко засвоюються, приємні за смаком і ароматом, привабливі за зовнішнім виглядом. Для них характерна висока енергетична цінність, але, разом з тим, низький вміст харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів. У зв'язку з цим, вживання борошняних кондитерських виробів збагачених корисними речовинами є актуальним.

Дослідження продуктів переробки коноплі ненаркотичної є актуальним, адже вона має унікальний хімічний склад, високу харчову і біологічну цінність, містить широкий спектр фізіологічно функціональних інгредієнтів, що визначає перспективи її використання [1]. Зважаючи на це, у роботі поставлено завдання визначити ефективність додавання функціонального компоненту – борошна коноплі ненаркотичної.

Для виявлення оптимальної кількості цього борошна було виготовлено зразки бісквітного напівфабрикату, результати дослідження яких представлено у таблицях 1, 2.

Таблиця 1. Показники якості бісквітного напівфабрикату

Показник	Контрольний зразок (без добавок)	Дослідні зразки		
		Вміст борошна коноплі ненаркотичної, %		
		5	10	30
Вологість, %;	25	24	22	19
Кислотність, град	4,5	3,6	3,1	1,9
Упік, %	20,0	16,7	14,9	9,8
Пористість, %	82,0	81,0	80,0	56,5

Також проведено дегустацію серед різних верств населення. Дегустаторам було запропоновано спробувати бісквітний напівфабрикат з різним вмістом борошна коноплі ненаркотичної 30%, 10%, 5% та контрольний зразок без додавання борошна коноплі ненаркотичної.

Таблиця 2. Вплив добавки борошна коноплі ненаркотичної на якість бісквітного напівфабрикату

Показник	Контрольний зразок (без добавок)	Дослідні зразки		
		Вміст борошна коноплі ненаркотичної, %		
		5	10	30
Зовнішній вигляд, стан поверхні	Поверхня світло-золотистого, жовтуватого кольору	Поверхня жовтого кольору з зеленим відтінком	Поверхня жовтого кольору з зеленим відтінком	Поверхня темного, зеленуватого кольору
Структура м'якушки	Текстура м'яка, дрібнопориста	Текстура м'яка, щільна, пористість добре розвинена	Текстура м'яка, щільна, пористість добре розвинена	Текстура щільна, непориста
Смак	Властивий даному виробу	Ледь помітний трав'янистий присмак	Смак приємний, із свіжим післясмаком	Дуже виражений трав'янистий присмак
Запах	Без стороннього запаху	Із незначним запахом добавки	Більш виражений запах добавки	Виражений трав'янистий запах

Після аналізу даних встановлено, що половина учасників дегустації віддала найвищу оцінку бісквітному напівфабрикату з 10%-вим вмістом конопляного борошна, третину вищих оцінок отримав традиційний бісквітний напівфабрикат та 1/6 голосів віддали бісквітному напівфабрикату з 5%-вим вмістом конопляного борошна, відповідно, бісквітний напівфабрикат з 30%-вим вмістом конопляного борошна не сподобався жодному з дегустаторів.

Результати дослідження показників якості бісквітного напівфабрикату свідчать про те, що додавання борошна коноплі ненаркотичної до 10% не справила негативного впливу на органолептичні властивості готових виробів. Зі збільшенням кількості функціонального компоненту колір готових виробів набуває темнішого зеленуватого забарвлення з відчутним трав'янистим присмаком.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що додавання до 10% борошна коноплі ненаркотичної є оптимальним при виготовленні бісквітних напівфабрикатів.

Список використаної літератури

1. Резвих Н.І., Горач О.О. Насіння ненаркотичних конопель – сировина для харчової промисловості. Таврійський науковий вісник. 2021. № 3. 79-86.

8. Збагачення цукру пектином

Боднарук О.А., Шемелева Н.В.

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

Білий цукор має високу чистоту, вміст сахарози в ньому, залежно від категорії якості, становить не менше 99,5-99,8 %. Нецукри в цукрі сконцентровані, в основному, в сиропній плівці на поверхні кристалів і представлені речовинами, що є складовою сировини (цукрових буряків або очеретяного цукру-сирцю), або отримані на будь-якій стадії технологічного процесу. Саме високою чистотою цукру зумовлена значна харчова та енергетична цінність продукту, а також тривалий термін зберігання у належних умовах. Фізіологічно обґрунтована норма споживання цукру дорівнює 100 г/добу. Енергетична цінність цукру-піску становить 374 ккал, цукру-рафінаду – 375 ккал. За іншими даними, середня добова потреба в засвоюваних вуглеводах становить 365 г, зокрема у сахарозі – 65 г. Калорійність цукру-піску становить 399 ккал на добу, сахарарафінаду та білого цукру категорії «екстра» - 400 ккал.

Сахароза засвоюється людиною повністю, тоді як інші продукти коефіцієнт засвоюваності нижче 100 %. Сахароза благотворно впливає на центральну нервову систему, допомагає організму людини впоратися з фізичними та емоційними навантаженнями. Відповідно до Санітарно-епідеміологічних правил і нормативів. «Гігієнічні вимоги безпеки та харчової цінності харчових продуктів» у цукрі регламентується присутність токсичних елементів, пестицидів та радіонуклідів. Перелік показників невеликий. У числі нормованих СанПіН показників цукру відсутні мікотоксини, показники окислювального псування, мікробіологічні та інші показники, обов'язкові інших груп харчових продуктів. Багато продуктів харчування збіднені компонентами, які є необхідними організму. Вважається, що потенційними джерелами шкоди у харчових продуктах є мікробіологічне зараження та дисбаланс харчових речовин. Наприклад, встановлений зв'язок раку прямої кишки та надмірного споживання рафінованої їжі при одночасному нестачі клітковини, пектинових та інших баластових речовин.

Підвищення адекватності харчових продуктів потребам організму людини полягає у різноманітному та повноцінному харчуванні. Вчені під егідою ФАО/ВООЗ об- 43 дають обмеження споживання висококалорійної та рафінованої їжі, поєднуючи хвороби, викликані нераціональним харчуванням, поняттям «метаболічний синдром». Відомі різні способи збагачення харчових продуктів, у тому числі продукції цукрової промисловості.

Жовтий цукор харчової гідності, отриманий кристалізацією із сиропів низької чистоти або нанесенням пофарбованої плівки на поверхню кристалів цукру-піску, містить комплекс біологічно активних речовин: глюкозу, фруктозу, органічні кислоти, мінеральні речовини і т.д. Останнім часом освоєно випуск цукрів, збагачених вітамінами, мікроелементами, екстрактами рослин. До продуктів, збагачених фізіологічно активними речовинами, відносять і

цукор, що желює. Його одержують змішуванням рафінованого цукру (98,2 %), яблучного пектину (0,8 %), лимонної кислоти (0,6 %) та води (0,4 %). Желюючий цукор можна віднести до функціональних продуктів, що перешкоджають виникненню аліментарних захворювань. Відомі також радіопротекторні властивості пектину.

Пектини відносять до харчових добавок полісахаридної природи - гетерогліканів вищих рослин, які використовуються в харчовій промисловості як загусники та гелеутворювачі. Особливості будови молекул пектинів дозволяють їм пов'язувати вологу, взаємодіяти з катіонами металів та білками, утворювати гелі. Рекомендований рівень добового споживання харчових волокон, яких відноситься і пектин, становить 30 г. Для здорової людини рекомендована норма пектину становить 5-6 г на добу. Споживання пектинів знижує вміст холестерину в крові, нормалізує діяльність шлунково-кишкового тракту.

Сировиною для виробництва пектину можуть служити яблука, цитрусові, цукрові буряки, кошики соняшнику. Пектини різного походження мають різну будову та властивості: розчинність, здатність до гелеутворення та комплексоутворення. Ці властивості пектинів знайшли застосування в кондитерській, консервній, молочній та масложировій галузях промисловості, підвищуючи харчову, біологічну та фізіологічну цінність харчових продуктів.

Список використаної літератури

1. Купчик М.П. Технологія цукристих речовин: лабораторний практикум Київ : НУХТ, 2007. 393 с
2. Цукор. Метод визначення гранулометричного складу : ДСТУ 4242:2003. Чинний від 2004-10-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 3 с. (Національний стандарт України).
3. Цукор білий. Технічні умови : ДСТУ 4623:2006. Чинний від 2007-07-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 14 с. (Національний стандарт України)
4. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів : підручник. Київ : НУХТ, 2003. 572 с.
5. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. М.: ДеЛи, 2000. 256 с.
6. Хомічак Л. Передові технології виробництва цукру. Харчова і переробна промисловість: Щомісячний науково-виробничий журнал Держпрому, Нац. Університету харчових технологій та ТОВ "Украгропак". К., 2007. №4. с. 20-23.
7. ДСТУ 2075–92 (ГОСТ 12572–93) Цукор-пісок і цукор-рафінад. Метод визначення кольоровості.

9. Вплив температурної обробки на технологічні властивості порошку керобу при виробництві кондитерських виробів

Божко А.Ю., Усатюк С.І.

Національний університет харчових технологій

Середньостатистичний українець витрачає 10 % свого бюджету на кондитерські вироби та споживає близько 15 кг даних виробів щорічно, тоді як у США цей показник складає лише 10 кг. Кондитерські вироби містять велику кількість жирів та простих вуглеводів, що спричиняє збільшення маси тіла споживача. Тому нині є актуальним розроблення кондитерських виробів функціонального призначення з додаванням нетрадиційної сировини. Поширеною нетрадиційною сировиною є порошок керобу.

Порошок керобу отримують із м'якоті стручків вічнозеленого ріжкового дерева родини бобових, батьківщиною якого є середземноморські країни та використовують у виробництві кондитерських виробів як стабілізатор, вологота жирутримувач, антиоксидант, какаозамінник, цукрозамінник. У какао-порошку та порошку керобу міститься майже однаковий набір вітамінів і мінеральних речовин, але в порошку керобу відсутні алергени, кофеїн, теобромін і фенілетиламін. Використання порошку керобу є більш економічно доцільним на 50...60 %, у порівнянні з какао-порошком [1].

Основна кількість відомих досліджень спрямована на вивчення властивостей готової продукції з додаванням порошку керобу. Систематичних рекомендацій щодо використання порошку керобу різного ступеня обсмажування, які базувалися б на оцінці його основних характеристик лише декілька.

Метою дослідження є вивчення технологічних особливостей порошку керобу різного ступеня обсмажування та розроблення рекомендацій щодо його подальшого використання у виробництві кондитерських виробів.

За різними ступенями температурної обробки порошок керобу поділяють на типи, характеристику яких наведено в таблиці [2, 3].

Таблиця – Характеристика типів порошку керобу

Назва	Тип обсмажування	Параметри температурної обробки	Вологість, %	Колір	Смак
Carob dry	Сушений	Сушіння повітрям	8...10	Світло-бежевий	Солодкий, відмінний від шоколадного
Carob light	Світлий	t = 100°C, τ = 15 хв;	6...7	Світло-коричневий	Легкий карамельний
Carob medium	Медіум	t = 120°C, τ = 30 хв;	5...6	Темно-коричневий	Карамельний з кислотою
Carob dark	Темний	t = 150°C, τ = 45...60 хв.	3...4	Темний шоколадний колір	Шоколадний з притаманною гіркотою

Висушений кероб містить загальну кількість цукру 48...56 % (сахароза –

32...38 %; глюкоза – 5...6 %; фруктоза – 5...7 %). З підвищенням параметрів температурної обробки вміст цукру в порошок кербу зменшується.

Вологість какао-порошку може становити не більше 7,5 %, отже при заміні на порошок кербу суттєвого корегування рецептур за сухими речовинами не відбувається.

У роботі [3] встановлено, що вологість порошку кербу зменшується з підвищення ступеня обсмажування, що зумовлено більшим виділенням фізично зв'язаної вологи при тривалому термічному впливі. А також зі збільшенням ступеня температурної обробки знижується здатність порошку кербу утримувати жир і вологу.

Досліджено антиоксидантну здатність порошку кербу різного ступеня термічної обробки (світлий, медіум, темний) у порівнянні з какао-порошком [4]. Антиоксидантна здатність какао-порошку у водному розчині без центрифугування становить 53,3 %, а кербу – 71,6...72,5 %, тобто на 18,3...19,2 % більше. Вміст поліфенолів у порошок кербу на 200 мг/г більше, ніж у какао-порошку. Також було досліджено зміну антиоксидантної здатності досліджуваних добавок у складі пісочного печива при випіканні, що становить для какао-порошку 24,3 %, а для кербу – 61,4...65,7 %. Отже, антиоксидантна здатність даних добавок у складі пісочного печива під час його випікання зменшується, причому в кербі менше, ніж у какао-порошку.

Згідно проведеного аналізу літературних джерел рекомендовано у виробництві кондитерських виробів використовувати порошок кербу темного обсмажування оскільки має колір найбільш схожий до какао-порошку. Оскільки антиоксидантна, волого- та жиро-утримуюча здатність порошку кербу змінюється у процесі випікання виробів виникає необхідність у проведенні досліджень щодо визначення його хімічного складу у залежності від ступеня температурної обробки та виборі типу з найкращими функціонально-технологічними властивостями для виробництва кондитерських виробів.

Список використаної літератури:

1. Божко А. Ю., Усатюк С. І. Використання порошку кербу у виробництві борошняних кондитерських виробів. Інноваційні технології виробництва і переробки продукції: Матеріали II Всеукраїнської студентської інтернет-конференції «Актуальні питання харчової промисловості та перспективи розвитку галузі»: 06 травня 2021 року, м. Херсон: ХДАЕУ, ВЦ «Колос». 2021. – с. 22-26.

2. Керб – корисний заміник какао. URL: <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spetsii/kerob-svoystva-primenenie-retsepti.html> (дата звернення 20.10.2022).

3. 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. 2021. Вип. 1(33). с. 167-176.

4. Борук С. Д. Антиоксидантна здатність та органолептичні характеристики кондитерських виробів з додаванням какао і кербів. Наукові праці НУХТ 2020. Том 26, № 5. с. 190-197.

10. Визначення динамічної в'язкості начинки на основі агару для виробництва батончиків шоколадних

Боковець С.П., Перцевой Ф.В.

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Шоколадні батончики є перспективними та надзвичайно популярними продуктами сьогодення, оскільки вони дуже часто використовуються в якості перекусу. Для формування органолептичних і структурно-механічних характеристик харчових продуктів важливим є визначення їх реологічних властивостей. У харчовій промисловості в якості речовин, що впливають на реологічні властивості продуктів, використовують різні полісахариди - камедь, агар, карагенан, альгінат натрію, які виконують роль структуроутворювачів.

Важливою технічною властивістю для начинки батончика є в'язкість, оскільки вона виконує роль структурно-механічного бар'єру при утворенні та руйнуванні гелевої структури, що визначає її стабільність. На виробництві гелева маса проходить етами змішування, перекачування і розливання які викликають її подальше руйнування. В'язкість гідроколоїдних дисперсійних розчинів залежать від концентрації, температури і тривалості застигання.

Аналітичний огляд показав, що дослідження, пов'язані з визначенням реологічних властивостей, а саме динамічної в'язкості гелеподібних систем на основі агару є фрагментарними в літературі. Це зумовлює актуальність обраного напрямку.

Постановка завдання. Метою дослідження було визначення динамічної в'язкості начинки на основі агару для виробництва батончиків шоколадних за різних температур.

Виклад основного матеріалу дослідження. У дослідженнях були використані агар 1200 ТМ "Fujian Province" (Китай), гліцерин харчовий ТМ BASF (Germany), мед соняшниковий та кунжутне борошно ТМ «Корисне борошно» (Україна).

Динамічну в'язкість розчинів «агар-вода», «агар-вода-гліцерин», «агар-вода-гліцерин-мед» та «агар-вода-гліцерин-мед-кунжутне борошно» за концентрації агару 1 %, гліцерину 0,3 %, меду 25 %, кунжутного борошна 30 %, досліджували в температурному діапазоні 20...60 °С.

За результатами досліджень (табл. 1) встановлено, що підвищення температури в діапазоні 20...60 °С зменшує динамічну в'язкість розчину «агар-вода» на $1,7 \pm 0,2 \text{ Па} \times \text{с}$, додавання гліцерину збільшує динамічну в'язкість до $5,2 \pm 0,2 \text{ Па} \times \text{с}$ за температури 20 °С. Додавання меду та кунжутного борошна призводить до збільшення в'язкості на $7,6 \pm 0,2 \text{ Па} \times \text{с}$ та $13,8 \pm 0,2 \text{ Па} \times \text{с}$ відповідно, за температури 20 °С.

Таблиця. Динамічна в'язкість гелевих розчинів на основі агару

Температура, °C	В'язкість систем, $\eta \cdot 10^{-3}$, Па*с			
	"агар- вода"	"агар- вода- гліцерин"	"агар- вода- гліцерин- мед"	"агар- вода- гліцерин- мед- кунжутне борошно"
20	2,4±0,2	5,2±0,2	7,6±0,2	13,8±0,2
30	1,7±0,2	3,9±0,2	6,3±0,2	12,2±0,2
40	1,2±0,2	3±0,2	5,3±0,2	11,1±0,2
50	0,9±0,2	2,3±0,2	4,7±0,2	10,2±0,2
60	0,7±0,2	2,1±0,2	4,5±0,2	9,9±0,2

При введенні агару та гліцерину менше 1 % та 0,3 % відповідно начинка не набуває бажаних структурних властивостей. При збільшенні вмісту цих компонентів, структура начинки стає надто пружною, що ускладнює подальше виробництво батончиків.

Зменшення вмісту меду та кунжутного борошна менше 25±2 % та 30±2 % відповідно, призводить до зменшення кількості сухих речовин. Збільшення кількості вище згаданих компонентів призводить до погіршення смакових властивостей готових виробів.

Висновки. Досліджено динамічну в'язкість начинки на основі агару для виробництва батончиків шоколадних в температурному діапазоні 20...60 °C. Встановлено, що додавання гліцерину, меду та кунжутного борошна до розчину на основі агару підвищує його в'язкість, ймовірно завдяки зв'язуванню вільної вологи, що забезпечує підвищену структурну в'язкість начинки, а також завдяки синергічній взаємодії гліцерину з агаром який сприяє утворенню значної кількості міжмолекулярних водневих зв'язків.

Список використаної літератури

1. Камбулова Ю.В., Матяс Д.С., Маліновський В.В. Реологічні показники мармеладних мас на агарі і каррагінані з різновидами цукрів. Технології харчових продуктів і комбікормів: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. Одеса, 2017. С. 24-26..
2. Agar gel strength: Analysis of Influencing Factors on Viscosity of Agar Solution for Capsules / Y. Zhenhua et al. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Vol. 1653. P. 012059.
3. Agar gel strength: A correlation study between chemical composition and rheological properties / M. Bertasa et al. *European Polymer Journal*. 2020. Vol. 123. P. 109442.

11. Показники безпеки безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин

Безрученко О.М., Юдіна Т.І.

Державний торговельно-економічний університет

Збільшення числа випадків захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням.

Одним з таких захворювань є целиакія - хронічне, генетично детерміноване захворювання, що проявляється у стійкій непереносимості глютену (злаковий білок пшениці, жита, ячменю, вівса) [1]. За оцінками експертів ВООЗ, з 2005 року целиакія вважається найчастішим захворюванням тонкого кишечника і уражає більш 1% населення земної кулі. Хворі на целиакію зареєстровані і в Україні. Профілактика та лікування цього захворювання полягає, перш за все, у строгому дотриманні безглютенової дієти. Серед злакових культур дозволено вживати гречку, кукурудзу, рис [2].

Науковцями Державного торговельно-економічного університету розроблено технологію безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин [3]. Особливості технології, специфічність сировини, що використовуються у рецептурі, потребують детального дослідження показників безпеки розроблених виробів.

Одним із показників безпеки безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин, що визначає їх нешкідливість для організму, є рівень вмісту гранично припустимих концентрацій солей важких металів. Національним стандартом України [4] для кексів нормуються припустимі значення токсикологічних елементів.

Порівняльна характеристика вмісту токсикологічних елементів в розроблених виробах з нормативом надана в табл. 1.

Таблиця 1. **Вміст солей важких металів у безглютенових кексах з молочно-білковим концентратом сколотин, мг/кг**

(\bar{X} , $m \leq 0,05$)

Група солей важких металів	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Безглютенові кекси з молочно-білковим концентратом сколотин, мг/кг
Свинець	0,5	0,024
Миш'як	0,3	не виявлений
Кадмій	0,1	не виявлений
Ртуть	0,02	не виявлена
Мідь	10,0	1,0
Цинк	50,0	3,50

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що за токсикологічними показниками розроблені вироби не перевищують встановлених гранично допустимих концентрацій та відповідають вимогам нормативної документації.

Вивчення мікробіологічної безпеки розроблених виробів поєднували з гігієнічним обґрунтуванням терміну їх зберігання. Безглютенові кекси зберігали за кімнатної температури та відносної вологості повітря не більше 75% запакованими в поліпропіленову плівку протягом 9 діб. Результати досліджень наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Мікробіологічні показники безглютенових кексів

Найменування показників	ДСТУ 4505:2005	Вміст мікроорганізмів за тривалості зберігання		
		через 5 діб	через 7 діб	через 9 діб
Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г	5×10^4	$4,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$	$9,4 \times 10^2$
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не допускаються	не виявлені	не виявлені	не виявлені
Дріжджі, КУО в 1 г	не більше 1×10^2	не виявлені	не виявлені	не виявлені
Плісені, КУО/см ³	не більше 5×10	менше 1×10	менше 1×10	менше 1×10

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що вміст у кексах, виготовлених за новою технологією, КМАФАНМ, дріжджів і пліснявих грибів знаходиться в межах вимог нормативної документації для традиційних виробів.

Таким чином, отримані результати дослідження свідчать про високу якість та безпечність розроблених безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин.

Список використаної літератури

1. J. Jones, V. Zevallos, C. Wrigley, Grains, Foods, and Ingredients Suinting Gluten-Free Diets for Celiac Disease, Reference Module in Food Science, Elsevier, 2016, ISBN 9780081005965.
2. Горобець А. О. Особливості харчування дітей при целиакії. *Медицина транспорту України*. 2015. № 3-4. С. 45-50.
3. Yudina T.I. Gluten-free cakes with cereal flour / T.I. Yudina, O.M. Bezruchenko, O.V Aharova // *Обладнання та технології харчових виробництв [Текст]: темат. зб. наук. пр. Вип. 40(1) / Гол. ред. Чернега О. Б. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. – С. 19-25.*
4. Національний стандарт України. Кекси. Загальні технічні умови. ДСТУ 4505:2005 Видання офіційне. Київ. Держспоживстандарт України 2006. 14 с.

12. Перспективні напрямки заміни тваринних продуктів на рослинні в технологіях кондитерських виробів

Вархол В.О. Стукальська Н.М

Національний університет харчових технологій

Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які значно відрізняються між собою за складом і споживчими властивостями. Безпечною перевагою кондитерських товарів є високий ступінь механізації та автоматизації технологічних процесів, що дозволяє організувати їх поточно-механізоване виробництво й отримувати готові вироби в дрібній штучній упаковці, яка забезпечує заданих споживчих, медико-біологічних та санітарно-гігієнічних показників [1].

Процес виготовлення борошняних кондитерських виробів включає випікання. Тому компоненти рецептури піддаються дії високих температур. За таких умов в них відбуваються зміни як позитивні, так і негативні. Змінюються властивості продукту, його органолептичні особливості.

Нетрадиційною добавкою, яка вже стала перспективною та широко використовується в харчових технологіях і, зокрема, в технології борошняних кондитерських виробів є рослинні порошки. Рослинні порошки виготовляються із овочів та фруктів та являють собою концентрати до складу яких входять біологічно активні речовини, а саме вітаміни, мікроелементи, пектин, харчові волокна, ферменти, барвники, низькомолекулярні моно- і дисахариди.

Технологія і якість борошняних кондитерських виробів залежить від якості і функціональних властивостей сировини. Всю різноманітність добавок, що використовуються у технологіях борошняних виробів, за хімічним походженням і функціональними властивостями можна умовно поділити наступним чином: білковмісна сировина тваринного та рослинного походження; вуглеводмісна сировина; поверхнево-активні речовини (ПАР) та суміші на їх основі.

При дослідженні літературних джерел встановлено, що найбільш широко в 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 кондитерському виробництві набуло насіння кунжуту.

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 існуючої літератури показує, що доцільним є застосування в технологіях БКВ різнопланової сировини, в основному рослинного походження.

Список використаної літератури:

1. Новікова О.В. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. К.: Лира, 2010. 256 с.

13. Особливості сучасної законодавчої бази у виробництві борошняних кондитерських виробів для дитячого харчування

Гирка О. І., Бодак М. П.,

Львівський торговельно-економічний університет

Філь М. І.,

Львівський національний університет імені Івана Франка

Правильне харчування дітей – важливий чинник нормального росту і розвитку, сприяє адекватній адаптації дитини до оточуючого середовища й профілактики захворювань.

Одна з світових тенденцій розвитку харчової індустрії – розширення промислового виробництва продуктів дитячого харчування, яка передбачає:

- ~ створення багатокомпонентної біологічно повноцінної продукції з урахуванням особливостей організму дитини;
- ~ використання сучасного обладнання для досягнення необхідного ступеню обробки сировини та максимального зберегти поживні речовини, зокрема вітаміни і мінеральні елементи;
- ~ виробництво продукції високої та стабільної якості, в тому числі, що відповідає вимогам гігієни харчування;
- ~ виготовлення конкурентоспроможних виробів широкого асортименту у зручному для споживача пакуванні, яке гарантує збереженість показників якості протягом усього терміну зберігання.

Важливим спрямуванням є корекція структури харчування, яка направлена на збільшення частки продуктів масового споживання високої харчової й біологічної цінності, в тому числі збагачених вітамінами та мінеральними речовинами.

Споживча привабливість і висока харчова цінність кондитерських виробів цілком виправдовують їх широке використання в дитячому харчуванні. Викликаючи в дітей позитивні емоційні реакції спеціалізовані кондитерські вироби можуть бути важливим доповненням до основних страв.

У виробництві кондитерської продукції проблема використання сировини (близько 800 видів основних і допоміжних рецептурних компонентів) із заданими і стабільними показниками якості розв'язується на основі кооперації і співробітництва з рядом підгалузей переробної промисловості, починаючи з рівня проведення дослідницьких робіт. Кондитерську галузь вважають найкрупнішим споживачем харчових добавок.

Кондитерські вироби для дитячого харчування – це спеціалізована харчова продукція для дітей раннього (від 0 до 3 років), дошкільного (від 3 до 6 років) і шкільного (від 6 і старші) віку, що відповідає фізіологічним потребам їх організму і не приносить шкоди здоров'ю дитини відповідного віку. Продукція відповідає підвищеним вимогам до показників безпечності і відрізняється від аналогічних продуктів масового споживання зниженим вмістом солі, жиру, харчових добавок, а також тим, що виготовлена із сировини вищої якості та в її складі відсутні пекучі спеції.

Борошняні кондитерські вироби (БКВ) для харчування дітей дошкільного і шкільного віку підлягають державній реєстрації, яку здійснює на етапі її підготовки до виготовлення Орган з реєстрації спеціалізованої харчової продукції.

Такі БКВ можна випускати на діючих потужностях (на початку зміни або в окрему зміну після миття і дезінфекції обладнання й інвентарю) у відповідності з вимогами, аналогічними вимогам до виробництва харчової продукції загального призначення. При виготовленні БКВ для дітей необхідним є розроблення, впровадження і підтримування процедури, що базуються на принципах НАССР.

Умови виробництва даної продукції повинні гарантувати максимальну збереженість харчової й біологічної цінності початкової сировини, доцільно підбирати рецептурні компоненти, які забезпечують збалансований склад готових виробів за основними харчовими речовинами. Дитячий організм з урахуванням фізіологічних особливостей, у більшій мірі, ніж організм дорослих, чутливий до наявності в їжі шкідливих хімічних речовин, тому у розробці кондитерських виробів дитячого асортименту особливе місце займає питання створення спеціалізованої сировинної бази.

У технічному регламенті “Про безпечність харчової продукції” приведені підвищені вимоги безпечності харчових продуктів для харчування дітей і підлітків, які не повинні містити в своєму складі:

- ✓ етиловий спирт більше 0,2 %; оцет; каву натуральну; ядра абрикосової кісточки;
- ✓ трансізомерів жирних кислот у заміниках жіночого молока більше 4 % від загального вмісту жирних кислот;
- ✓ штучних ароматизаторів і барвників, стабілізаторів, консервантів в тому числі бензойної, сорбінової кислот і їх солей, підсилювачів смаку й аромату (глутаматів), підсолоджувачів (за виключенням кондитерських виробів для дієтичного, лікувального і профілактичного харчування дітей) та деяких інших харчових добавок.
- ✓ заборонено використання сировини, що містить ГМО і (або) компоненти, отримані із ГМО, а також сировину вироблену з використанням пестицидів.

Для надання специфічного аромату і смаку використовують тільки натуральні харчові ароматизатори (смакоароматичні речовини) і ванілін.

У виробництві (виготовленні) харчової продукції для дитячого харчування для дітей раннього віку не допускається також використовувати: сир з кислотністю вище 150 °Т; соєве борошно (крім ізоляту і концентрату соєвого білка); зерно та продукти його переробки, заражені шкідниками і забруднені сторонніми домішками; продукти забою тварин і птиці, а також повторно заморожена сировина з риби і нерибних об'єктів промислу; м'ясо тварин і м'ясо птиці механічного обвалювання; колагенвмісна сировина з м'яса птиці; субпродукти тварин і птиці, за винятком печінки, язика, серця і крові; яловичина жилована з масовою часткою сполучної і жирової тканини понад 12 %; свинина жилована з масовою часткою жирової тканини понад 32 %;

баранина жилована з масовою часткою жирової тканини понад 9 %; тушки курчат і курчат-бройлерів 2 категорії; блоки заморожені з різних видів жилованого м'яса тварин, а також субпродуктів (печінки, язика, серця) з термінами придатності більше 6 міс.; м'ясо биків, кнурів і худих тварин; спреди; масло вершкове солоне; рослинні олії – бавовняна, кунжутна; прянощі (за винятком кропу, петрушки, селери, кмину, базиліка, солодкого, білого і запашного перцю, орегано, кориці, ванілі, коріандру, гвоздики, лаврового листа, а також цибулі, часнику, вміст яких встановлюється виробником); яєчний порошок (для швидкопсувних харчових продуктів); гідрогенізовані олії і жири, жири з високим вмістом насичених жирних кислот; майонез, майонезні соуси, соуси на основі рослинних олій, креми на основі рослинних олій, жири спеціального призначення, фритюрний жир.

Для оцінювання кондитерських виробів важливо враховувати особливості маркування. Наприклад, використання фосфатів або пекарських порошоків на їх основі в борошняних кондитерських виробках призводить до того, що продукція містить додатково в своєму складі фосфор, який тісно зв'язаний в обміні з кальцієм. Підвищений вміст фосфору сприяє виведенню з організму людини кальцію, тому необхідно маркувати кондитерські вироби з використанням фосфатів з обов'язковим винесенням на упаковці інформації про кількість фосфору і кальцію.

Кондитерські вироби для дітей необхідно фасувати і пакувати способом, що забезпечує їх безпечність і вказані в маркуванні споживні властивості протягом терміну придатності за дотримання умов їх перевезення та зберігання.

Кращий вид пакування кондитерських виробів для дітей дошкільного і шкільного віку – дрібноштучне, для разового споживання. Рекомендована маса одної упаковки – 20–30 г для печива і вафель; не більше 50 г для кексів і тістечок.

Пріоритетне завдання технології виробництва кондитерської продукції для дітей є забезпечення необхідного співвідношення компонентів і мікродобавок (особливо у виготовленні збагачених продуктів) у кожному одиничному виробі та їх висока збереженість протягом терміну придатності.

Поставлене завдання можна вирішити, інтенсифікуючи технологічні процеси у відповідності з основними умовами, які сформовані провідними науковцями цієї галузі:

- ~ максимальне дезагрегування і диспергування початкових компонентів; збільшення поверхні розділу фаз рідкоподібної сировини в результаті диспергування та утворення двохфазних систем на підготовчих стадіях; отримання поверхні розділу фаз жирових компонентів і поверхнево-активних речовин – внаслідок пластифікації жиру та утворення жирової фази з поверхнево-активною речовиною;
- ~ досягнення максимальної однорідності розподілу компонентів в об'ємі оброблюваної маси;
- ~ максимальне зменшення опору системи при змішуванні досягається зниженням в'язкості початкових сировинних компонентів до мінімального значення. Зменшення сил зчеплення атомних і

коагуляційних контактів можливо внаслідок моделювання їх поверхні – додавання поверхнево активних речовин;

~ здійснення структуроутворення з урахуванням стабільності в поєднанні з модифікуванням поверхні частин твердих фаз.

Реалізація даних прийомів сприяє стабілізації показників кожної технологічної операції окремо, технологічного потоку в цілому, і в підсумку, готує технологію до приймання мікродобавок – вітамінів і мінеральних речовин. Мікронутрієнти, які рекомендують для збагачення кондитерських виробів для дітей – вітаміни С, А, Е, β-каротин, В₁, В₂, В₆, РР, фолієва кислота; мінеральні речовини: йод, залізо, кальцій, магній. Кількість мікронутрієнтів для внесення розраховують з урахуванням їх можливого природного вмісту в початковому продукті, а також втрат в процесі виробництва й зберігання, з тим, щоб частка цих мікронутрієнтів протягом усього строку придатності продукту була не нижче регламентованого значення. При цьому, в 100 г або в разовій порції продукту повинно міститися не менше 5 % від добової потреби кожної сполуки, що використовуються для збагачення. Регламентований вміст мікронутрієнтів наводиться на індивідуальній упаковці, суворо контролюватися виробником і органами державного нагляду.

Отже, управління безпекою харчових продуктів є невід’ємною частиною з управління якістю і ключовим інструментом довгострокової стратегії управління, метою якої є підвищення безпеки та якості продукції. Рекомендації з кондитерських виробів для дітей і підлітків передбачають обмеження вмісту жиру, вуглеводів; відсутність алкогольвмісної сировини, консервантів, антиоксидантів, штучних барвників і ароматизаторів; посилені вимоги до показників безпеки; наявність одиначної індивідуальної упаковки з установленою масою, а також із відповідним маркуванням, що містить достовірну інформацію; переважно збагачених виробів.

Список використаної літератури:

1. Вітчизняна індустрія дитячого харчування: сучасний стан та перспективні напрямки розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nubip.edu.ua/node/6391>.
2. Проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо приведення законодавства України у сфері дитячого харчування у відповідність до вимог законодавства ЄС» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2020/09/7972_0_19-20.pdf.
3. Солошонок А. Л. Актуальні тенденції розвитку вітчизняного ринку продуктів дитячого харчування / А. Л.Солошонок, О. М. Полонська, А. Ю. Мамочка // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2017. – № 29. – С. 106–115.

14. Застосування аквафаби на заміну яєчного білку при виробництві зефіру

Гораш О.А., Грицайова А.О., Кохан О.О.
Національний університет харчових технологій

Пастильні кондитерські вироби (зефір, пастила) користуються стабільним і високим попитом у споживачів різних вікових категорій. Особливість цих кондитерських виробів полягає в їх оригінальній структурі, що містить значну частку повітряної фази, яка надає виробам привабливості та створює ілюзію легкості, за рахунок меншої калорійності в порівнянні з іншими групами кондитерських виробів. Рецептатура цих виробів передбачає використання фруктових заготовок (пюре), що є джерелом різних груп харчових волокон, а в якості піноутворювача традиційно використовується яєчний білок. Саме цей інгредієнт унеможливує вживання традиційних пастильних кондитерських виробів людям з алергією на яєчний білок; споживачам, які дотримуються веганського способу харчування та тим, хто дотримується посту.

З метою розширення асортименту даної групи кондитерських виробів, а також розширення кола потенційних споживачів, нами була досліджена можливість повної заміни яєчного білку в рецептурі продукту на піноутворювач рослинного походження аквафабу.

Аквафаба – відвар після варіння переважно бобових культур, який використовується замість яєчного білка в якості піноутворювача та емульгатора в харчових продуктах, що виготовляються без застосування сировини тваринного походження. За рахунок її піноутворювальної здатності, обумовленої присутністю білків та сапонінів, виготовлені вироби не відрізняються за органолептичними показниками від аналогічних, у складі яких присутній яєчний білок. Тому аквафаба ідеально підходить для виробництва кондитерських виробів, яким притаманна пінна та піно-драгледоподібна структура (пастильні вироби, білково-повітряний напівфабрикат, бісквіт тощо). Після проведення літературного огляду було з'ясовано, що аквафабу можна отримувати при варінні зерен кукурудзи, бобових культур, насіння льону. Але якість аквафаби отриманої з різних культур мала суттєві відмінності за органолептичними показниками та технологічними властивостями. Найкращими показниками виділялася аквафаба, отримана з насіння нуту.

Проведена серія експериментів для визначення режимів приготування аквафаби з нуту, що вирощується на території України, дозволила нам встановити раціональні параметри замочування та варіння нуту, де основним критерієм були органолептичні показники аквафаби та її густина.

Оскільки досліджувалася можливість заміни використання яєчного білку на рослинний аналог аквафабу, були проведені дослідження з метою порівняння основних показників якості піни (ПУЗ та стійкості піни), що отримана на цих піноутворювачах. Згідно отриманих результатів дослідження, встановлено, що ПУЗ аквафаби на 20 % менше від ПУЗ яєчного білка, а також відмічено, що стійкість піни з аквафаби є низькою.

Наступним етапом дослідження було визначення шляхів покращення ПУЗ

та стійкості піни на основі аквафаби. З літературного огляду було виявлено, що для підвищення стійкості піни з аквафаби застосовують додаткове внесення гідроколоїдів, а також проводять її підкислення. Нами запропоновано в аквафабу перед збиванням вносити рослинну камідь гуару, оскільки вологість відвару нуту є вищою, порівняно із яєчним білком і становить 94-93%, при цьому підвищений вміст вологи буде негативно впливати на якість вже готового виробу, підвищуючи вологість самого зефіру. Крім того камедь гуару частково збільшує в'язкість аквафаби, що буде позитивно відобразитися на стійкості піни. Але застосування лише однієї камеді не вирішувало питання стабілізації отриманої піни на основі аквафаби з нуту, тому нами було запропоновано внесення частини рецептурного цукру на початковому етапі її збивання. Встановлено, що внесення цукру до аквафаби на початку збивання дало необхідні результати по ПУЗ та стійкості піни - початок руйнування піни зафіксований після 90 хв вистоювання.

Наступним етапом наших досліджень була серія експериментів по визначенню раціонального дозування аквафаби для приготування зефірної маси на агарі та отримання готового продукту з показниками, що наближені до показників традиційного зефіру на яєчному білку.

У ході проведення досліджень був помічений вплив температури зефірної маси, що подається на формування, на формостійкість відсаджених половинок зефіру. Встановлено, що для одержання правильної форми, чіткого малюнку та рельєфу половинок зефіру необхідно знизити температуру зефірної маси, що подається на формування до 45-50 °С. Решта технологічних операцій по виробництву зефіру не зазнали суттєвих корегувань.

В отриманих зразках зефіру на аквафабі з нуту були досліджені основні показники якості. За органолептичними показниками зефір повністю відповідає вимогам нормативної документації. Одним із головних фізико-хімічних показників, яким характеризується зефір являється щільність готового виробу. Згідно вимогам стандарту це показник не повинен перевищувати 0,7 г/см³. Розроблені зразки зефіру на основі аквафаби з нуту за цим показником повністю відповідають заявленим вимогам, що свідчить про те, що мета досліджень була досягнута.

Оцінка якості розробленого зефіру була проведена за комплексним показником із залученням експертів для оцінювання якості зразків зефіру. Комплексний показник розробленого зразка, що включає в себе одиничні органолептичні показники, дорівнює 0,96, що свідчить про високу якість продукту. На отриманий виріб була розроблена нормативна документація (рецептура та технологічна інструкція).

Отже, результати досліджень продемонстрували можливість розширення асортименту пастильних кондитерських виробів з можливістю виключення з їх рецептури піноутворювача тваринного походження, замінивши його рослинним, без погіршення якості отриманих виробів і суттєвої зміни технологічного процесу.

15. Дослідження ефективної в'язкості цукеркової помадної маси зі зниженим цукровмістом

Дорожинська О.С., Кохан О.О.

Національний університет харчових технологій

Рівень обізнаності споживачів щодо здорового харчування у всьому світі постійно збільшується і концепція споживання продуктів багатих на клітковину набуває все більшого значення завдяки її загальновідомим перевагам. В останні роки багато низькокалорійних продуктів стали частиною щоденного раціону споживачів. Серед інгредієнтів, які використовуються для зниження калорійності продуктів та збагачення їх харчовими волокнами є полідекстроза, яка на 90% складається з розчинної клітковини та має енергетичну цінність лише 1 ккал/г. Це неперетравлюваний полісахарид, що складається з залишків глюкози, зв'язаних глікозидними зв'язками. Завдяки гарним технологічним властивостям та потенційній користі для здоров'я він широко використовується як низькокалорійний наповнювач у різноманітних продуктах харчування із зниженим вмістом цукру та жиру [1]

Помадні цукерки, користуються значним попитом у населення по всьому світі, особливо у дітей, тому обсяги їх виробництва з кожним роком збільшуються. Однак, їх недоліком є високі значення калорійності та показника глікемічності, незбалансованість за основними макронутрієнтами, прослідковується перевантаження простими вуглеводами, а також в їх складі практично відсутні функціональні інгредієнти. З метою зниження калорійності та показника глікемічності помадних цукерок та збагачення їх харчовими волокнами були проведені дослідження по частковій заміні цукру в рецептурі виробів полідекстрозою. Для забезпечення максимально можливого зниження цукру в рецептурі за рахунок його заміни полідекстрозою, була встановлена технологічна необхідність введення в рецептуру на етапі збивання помади какао порошку, а в якості вологоутримувального агента карбоксиметилцелюлози на етапі темперування цукеркової маси. В результаті проведеного комплексу досліджень була розроблена рецептура неглазурованих помадних цукерок «Ноктюрн», в яких 30 % сахарози було замінено на полідекстрозу [2].

Однак, варто відмітити, що при використанні нетрадиційної сировини в рецептурі помадних цукерок можлива зміна властивостей, як напівфабрикатів, так і готової продукції. Тому, змінюючи рецептурний склад даних цукерок необхідно оцінювати її вплив на реологічні характеристики напівфабрикату цукеркової помадної маси та органолептичні властивості готових виробів, адже для помадних виробів такі основні якісні ознаки, як «смак» та «структура», знаходяться на одному рівні. Реологічні властивості помадного сиропу впливають на процес кристалізації помадної маси і визначають її спосіб формування. В процесі формування цукеркова помадна маса постійно перебуває в стані руху, який супроводжується її деформацією. Для того, щоб викликати течію помадної маси по каналах формуючих машин із заданою

швидкістю, необхідно прикласти до неї певні зусилля, які будуть залежати від в'язкості цукеркової помадної маси [3].

З цією метою було проведено дослідження ефективної в'язкості цукеркової помадної маси, що виготовлена за традиційною рецептурою та цукеркової помадної маси з частковою заміною сахарози на полідекстрозу з додаванням до її складу на етапі формування какао-порошку та карбоксиметилцелюлози. Дослідження проводили на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» при температурі маси 75 ± 2 °С.

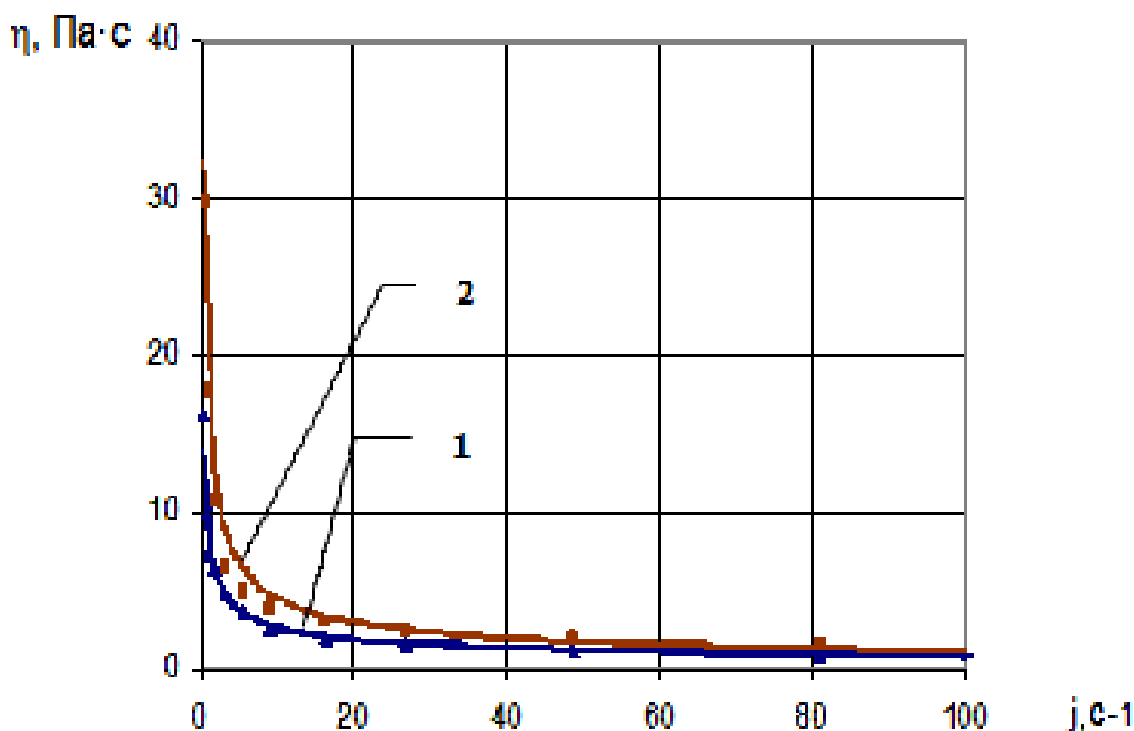


Рис.1 - Зміна ефективної в'язкості від градієнта швидкості зразків цукеркової маси на основі цукеркової помади:

1- контрольний зразок цукеркової маси на основі цукеркової помади; 2 – зразок цукеркової маси на основі цукеркової помади зі зменшеним цукровмістом і додатковим внесенням карбоксиметилцелюлози та какао порошку

Помадні маси відносяться до структурованих систем, для яких характерна залежність ефективної в'язкості від градієнту швидкості. Це викликано тим, що при малих швидкостях одночасно з руйнуванням структури відбувається її відновлення. При цьому в'язкість системи має найважливіше значення. Внесення до цукеркової помади вологоутримуючих речовин призводить до збільшення її в'язкості. Так, початкова ефективна в'язкість цукеркової маси зі зменшеним вмістом цукру буда майже в 2 рази більше за початкове значення в контрольному зразку цукеркової помадної маси. Це можна пояснити наявністю у складі цукеркової маси молекул полідекстрози та карбоксиметилцелюлози з високим ступенем розгалуженості, що пояснює їх здатність поглинати вологу. А також присутністю какао порошку, що має розвинену питому поверхню, яка і

обумовлює його здатність до адсорбції вологи та набухання. При внесенні його в гарячий помадний сироп паралельно відбуваються процеси адсорбції та набухання порошку, що викликає пересичення помадного сиропу і провокує масове зародження центрів кристалізації, а в подальшому впливає на збільшення в'язкості рідкої фази помади. Все це в комплексі сприяє збільшенню ефективної в'язкості зразка цукеркової помадної маси зі зниженим цукровмістом.

Характер отриманих кривих двох зразків цукеркових помадних мас свідчить, що при збільшенні значення градієнту швидкості процеси руйнування починають домінувати над процесами відновлення, що виражається в зниженні в'язкості. Причому спостерігається різке зменшення в'язкості при j від 0 до 50 c^{-1} . В цей момент, мабуть, відбувається процес руйнування структури помади, який виражається в розриванні зв'язків, орієнтації частинок твердої фази. При подальшому збільшенні градієнта швидкості спостерігається плавний перехід, після чого криві ідуть майже паралельно осі абсцис. На ділянці плавного переходу закінчується руйнування структури, а горизонтальні ділянки кривих характеризують вже зруйновану структуру.

Різниця в значеннях початкової ефективної в'язкості цукеркових мас може впливати на процес їх формування шляхом відливання, а саме на зусилля, які необхідні для забезпечення текучості помадної маси каналами цукерковідливальної машини із необхідною швидкістю. Тому, при виробництві помадних цукерок зі зниженим цукровмістом і додаванням воغوутримуючих компонентів доцільно проводити формування цукеркової помадної маси за вищих температур, ніж для контрольного зразку [4].

Список використаної літератури:

1. Veena N, Surendra Nath B and Sumit Arora. Polydextrose as a functional ingredient and its food applications: A review. *Indian an J Dairy Sci.* 2016. № 69(3). P.239-351
2. Онофрійчук О.С. Використання полідекстрази в технології помадних цукерок/ О.С. Онофрійчук, О.О. Кохан , Ю.В. Камбулова, А.О.Грицайова// *Modern engineering and innovative technologies.* – 2020. - №14.- P1. – С 97-104.
3. Кокач Г.В. Науково-практичне обґрунтування та розроблення технологій кондитерських виробів з синбіотиками (Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук), Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна
4. Mohos F. *Confectionery and Chocolate Engineering: Principles and Applications.* Oxford: Blackwell's publishing. United Kingdom. 2010. 704 p.

16. Nutritional, sensory, and hygienic quality of chocolate enriched with beetroot

E. Ivanišová^{1*}, L. Granátová¹, V. Valková², O. Grygorieva³

¹*Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Institute of Food Sciences, SK- 949 76, Nitra, Slovak republic*

²*AgroBioTech Research Center, Slovak University of Agriculture in Nitra, SK- 949 76, Nitra, Slovak republic*

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

*eva.ivanisova@uniag.sk

The aim of study was to determine the nutritional (dry matter, fat, crude protein, ash, polyphenols, phenolic acids, antioxidant activity), hygienic (microelements, including risk elements) and sensory (smell, taste, overall appearance, overall acceptability, fat efflorescence, shine) indicators of the quality of chocolate (made by the "from bean to bar" process) with the addition of dried beetroot, specifically *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* (red, *Boro* variety) and *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* (yellow, variety *Golden*). To compare the results, a variant without addition was also prepared as a control sample.

The antioxidant activity tested by the DPPH method was in the analyzed samples at the level of ~ 7.5 mg TE.g⁻¹ (TE – Trolox equivalent), total polyphenols (determined using the Folin-Ciocaltea reagent) at the level of ~ 11 mg GAE.g⁻¹ (GAE – gallic acid equivalent) and phenolic acids (determined using Arn's reagent) at the level of ~ 6 mg CAE.g⁻¹ (CAE – caffeic acid equivalent). The results show that the addition of beetroot did not have a significant effect on increasing the biological activity of chocolate, since cocoa beans and chocolate with a high proportion of cocoa components are rich in antioxidant active substances, while from the point of view of the content of polyphenols, 100 % chocolate is considered one of the best sources polyphenols. The amount of dry matter was in the range from 96.23% (variant with the addition of the *Boro* variety) to 98.26% (control sample). The total crude protein content determined by the Kjeldahl method ranged from 11.76 % (control variant) to 12.37 % (variant with the addition of the *Boro* variety). The ash content (determined in muffle oven) was higher in the samples with the addition of beets – the variant with the *Boro* variety 2.93 %, with the *Golden* variety 2.5 % – compared to the control sample (2.39 %). The total amount of fat (determined using a fat extractor, extraction agent petroleum ether) was the highest in the control sample, 44.42 %, while the addition of beets of both varieties reduced the amount to the level of ~37 %. The analysis of mineral elements showed that the addition of beets of both varieties increased the amount of iron, zinc, copper and manganese in the prepared chocolates. The amount of mercury as a risk element (0.25 µg.kg⁻¹ control sample, ~ 0.75 µg.kg⁻¹ sample with the addition of beets) was determined in microquantities, which does not pose a risk to the consumer. The presence of mercury was not determined at all (zero value).

In view of the innovative combination of chocolate and beetroot, a sensory evaluation was carried out to obtain the opinion of the consumer, and it was found that the chocolates with the addition were very well accepted, as they brought a pleasant sweet taste to the product.

Key words: cocoa beans, red beet, yellow beet, antioxidant activity, innovative product

This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 (80 %) and Demand-driven research for the sustainable and inovative food, Drive4SIFood 313011V336, cofinanced by the European Regional Development Fund (20 %).

17. The possibility of using black elderberry in production of marshmallow

T. Khutsidze, I. Berulava

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

In recent years, it has become increasingly relevant and recommended by scientists to study the wild-growing fruit-berry raw materials, which in addition to being distinguished by high yield, durability, rich chemical composition, have pleasant taste, curative-prophylactic action and other useful economic properties. In this regard, our attention was drawn to the widely distributed wild berry plant - black elderberry (*Sambucus nigra* L.), whose rich chemical composition allows us to consider whether it can be used in the production of functional food products. Although the fruit of the black elderberry has long been used in food, and as a medicinal plant it was known even in the Middle Ages, as a culture it remained neglected. Its berries contain vitamin C (up to 50 mg per 100 g), vitamin P, vitamin B6, carotene, anthocyanins, tannins, carboxylic acids and amino acids [3; 6; 7; 8; 9]. Of the macronutrients, there are present potassium, magnesium and iron [2; 3; 4; 5].

The aim of the work was to develop a new range of technology and recipe for functional-purpose marshmallow using the black elderberry fruits, for which:

- 1) the possibility of adding the black elderberry to the marshmallow recipe was studied in order to expand the range of marshmallow;
- 2) the form of introduction and optimal dosage of the black elderberry to be added to marshmallow were determined;
- 3) the recipe and technology for a new range of marshmallow were developed;
- 4) organoleptic and physical-chemical indicators of the quality of the new type of food product were determined;
- 5) microbiological indicators of the developed food product were studied in order to determine its shelf life.

We chose agar-based marshmallow “Vanillin” as a reference sample [12].

We aimed in this recipe to replace a portion of apple puree with the black elderberry, for which we needed to establish the form of introducing the black elderberry fruit and its optimal dosage.

Since the apple puree is used in the reference recipe, in order to better diffuse them by mixing them together and obtaining a homogeneous mass, we introduced the black elderberry in the form of puree. To determine the optimal dosage, we prepared experimental samples of marshmallow from the mass obtained according to the marshmallow production technology, where the amount of the black elderberry puree varied from 15 to 45% compared to the amount of apple puree. The amount of puree to be added was determined by taking into account the dry matter content therein.

We studied physical-chemical and organoleptic indicators of the quality of all samples of marshmallow produced using the black elderberry puree (Table 1).

Table 1. Quality indicators of marshmallows prepared using elderberry puree

Indicator	Control samples	Test samples with the addition of elderberry puree		
		15 %	30 %	45 %
physical-chemical indicators				
Mass part of moisture, %	17,8	18,5	18,9	19,3
Density, g/cm ³	0,45	0,52	0,56	0,58
Acidity, acidity number	3,7	3,6	3,5	3,4
Mass part of reducing substances, %	10,5	10,3	10,0	9,7
Mass part of ash, insoluble in 10% solution of hydrochloric acid, %	0,045	0,042	0,044	0,047
Organoleptic indicators				
Taste and smell	Typical for this assortment	Slightly pronounced taste of elderberry	Pleasant taste of elderberry	Pronounced taste of elderberry
Color	White with a beige tint	White with a pink tint	Pink	With a purple-bluish tint
Consistency	Soft, fluffy	Soft, fluffy	Soft, fluffy	Soft, slightly stretchy
Structure	Homogeneous, finely porous	Homogeneous, finely porous	Homogeneous, finely porous	Unequal
Shape	Typical for this assortment	Typical for this assortment	Typical for this assortment	Does not match the specified range
surface condition	Uniform, without coarse hardening on the sides	Uniform, without coarse hardening on the sides	Uniform, without coarse hardening on the sides	Unequal

It was found that with increasing the amount of the black elderberry puree, the density of the product increases from 0.45 to 0.58 g/cm³. The best of all indicators was the sample 2, in which the amount of the black elderberry puree was 30% of the apple puree prescribed by the marshmallow reference sample.

One of the important indicators of the quality of marshmallow is its acidity, so we studied the effect of the amount of the black elderberry puree on changing the acidity of marshmallow.

As a result, the acidity value is optimal (3.5 acidity number) when 30% of the black elderberry puree is added.

To study the quality of marshmallow made with the addition of the black elderberry puree, during the storage process, samples were packed in polyethylene material and stored for 30 days at 18-20 °C and 75 % relative humidity. The rate of moisture loss was reduced in all samples. The rest of the quality indicators remained within the requirements of the standard.

Thus, the optimal dosage of the black elderberry puree is 30%. The content of functional ingredients - vitamins, dietary fiber, pectin, macro- and micronutrients in the black elderberry puree predetermines the high nutritional and biological values and functional properties of a new range of marshmallow.

The study of organoleptic indicators of the product revealed that the test sample in which 30% of the apple puree was replaced by the black elderberry puree, has the best organoleptic indicators, particularly taste and smell, color, consistency, structure, shape and the surface condition indicating that 30% of the black elderberry puree may be considered to be an optimal amount (Fig. 1).

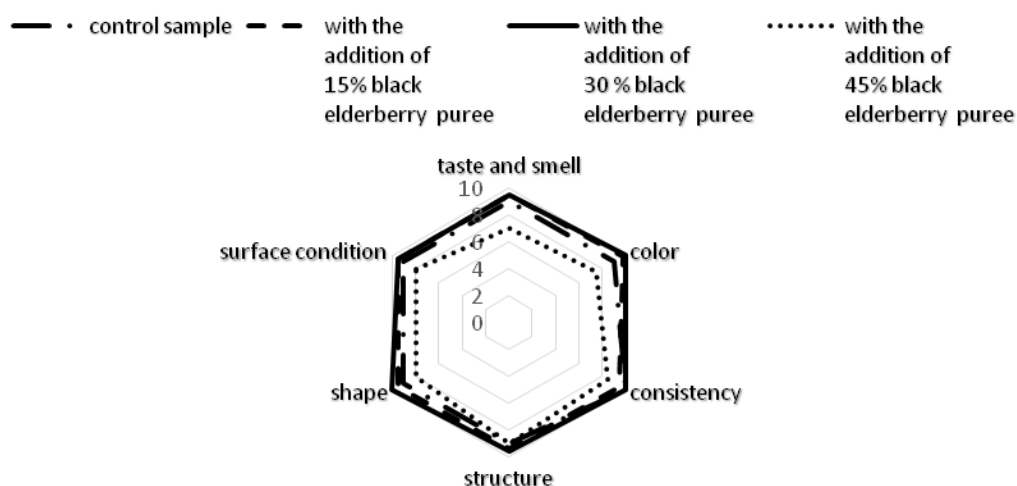


Fig. 1. Organoleptic indicators of control and test samples of marshmallow

We have studied the microbiological characteristics of the new product - marshmallow "Didgula".

The number of mesophilic-aerobic and facultative-anaerobic microorganisms in the test samples varied in the range of $1.6 \cdot 10^2$ to $2.4 \cdot 10^2$ CFU/g (colony forming unit /g), which does not exceed the value established by sanitary norms and rules, coliform bacterium group was not found in a sample of 0.01 g and met the hygienic requirements of microbiological safety, while pathogenic microorganisms, including salmonella, were not detected in the sample of 25 g, which also meets the standards of microbiological safety and indicates the safety of the product.

At the next stage of the work, we determined the changes in the microbiological parameters of the test samples during the storage process by adding different amounts (15, 30 and 45%) of the black elderberry puree after 10, 20 and 30 days (Figure 2).

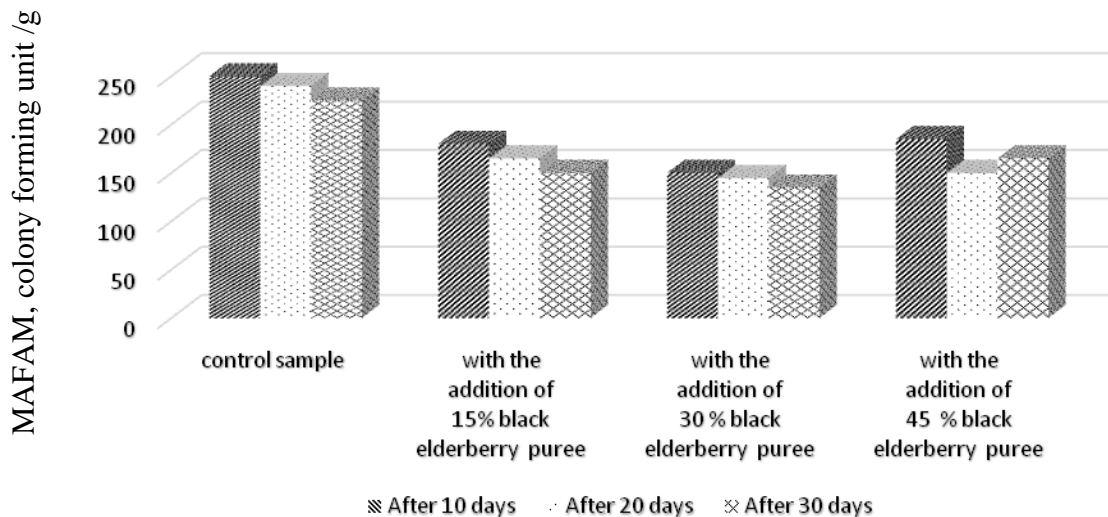


Fig. 2 Changes in mesophilic-aerobic and facultative-anaerobic microorganisms of the control and test samples of marshmallow during the storage process

It has been established that no coliform bacteria and salmonella were found in the test samples during the storage period, and the dynamics of changes in mesophilic-aerobic and facultative-anaerobic microorganisms showed that in all cases its magnitude was reduced to a minimum of 30% per year. Besides, the addition of the black elderberry puree has increased the shelf life, which can be explained by a high content of antioxidant substances, in particular, ascorbic acid, pectin and tannins.

The combination of the obtained data shows that the use of black elderberry puree in the production of marshmallow has a positive effect on the organoleptic and physical-chemical parameters of the product, enriching it with a number of nutrients useful for the body and imparting functional and prophylactic properties.

Based on the results of the experiment we can conclude that:

1. The form of introducing and optimal dosage of the black elderberry fruit in the marshmallow recipe was determined - the black elderberry was introduced in the form of puree for better diffusion and homogeneous mass, and as for the dosage, it turned out that marshmallow, in the recipe of which 30% of the apple puree was replaced by the black elderberry was characterized by the best organoleptic and physico-chemical parameters;
2. It has been found that the addition of 30% the black elderberry puree to marshmallow increases the shelf life of the product, which can be explained by the increase in the content of antioxidant substances, in particular, ascorbic acid, pectin and tannins.
3. Microbiological indicators of the developed product indicate its sanitary safety.
4. The combination of the obtained results indicates the expediency of using black elderberry in production of marshmallow.

Acknowledgments:

The mentioned work was done with the support of Akaki Tsereteli State University *within the framework of the university grant - "Development of technology of confectionery with high biological value".

References:

1. Khetsuriani G., Khutsidze T. Technology and quality of sugar confectionery products. Guidelines for performing laboratory work, ISBN 978-9941-417, Kutaisi: 2019: 155 p. A. Tsereteli State University Publishing House.
2. Khidasheli Sh., Papunidze V. Medicinal plants of Georgian forest. Batumi, 1985.
3. Akbulut M., S.Ercisli, & Tosun M. "Physico-chemical characteristics of some wild grown European elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes". *Pharmacognosy Magazine*, 5(20), 2009, p.: 320-323.
4. Atkinson MD, Atkinson E. "Sambucus nigra". *L. J Ecol.* 90, 2002, p.: 895-923.
5. Burak L.Ch. "Analysis of mineral and chemical composition and safety performance elderberry fruit". *Scientific Bulletin of Privolzhsk*, 10 (14), 2012, p.: 20-27.
6. Pliszka B. "Content of polyphenols and macroelements in fruits of wild elder (*Sambucus nigra* L.) grown on different soil objects". *Fruit growing: scientific works*, vol. 19, 2007, p.: 273-278.
7. Salvador Bngelo C., J. D. Silvestre Armando and M. Rocha Shlvia. "Elderberries (*Sambucus nigra* L.) Mono and Sesquiterpenic Metabolites: Factors that Modulate Their Composition". Additional information is available at the end of the chapter. 2018. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77291>
8. Burak L.Ch. "Study of the mineral, chemical composition and safety indicators of elderberry fruits". *Privolzhsk Scientific Bulletin*. No. 10 (14), 2012, p.: 20 - 27.
9. Kintsurashvili K.M., Khvedelidze V.G., Melkadze R.G. "Physical-chemical parameters and amino acid composition of elderberry juice (*Sambucus edulus* L.)". *Chemistry of plant raw materials*. № 3, 2008: 93-95.
10. Marshalkin G.A. Technology of confectionery. 1978. Moscow: Food industry.
11. State standart 6441-2014. "Interstate standard. Pastille confectionery products. General specifications. 2019, Moscow, Standartinform.
12. Recipes for marmalade, marshmallows and pastille. Food industry. Moscow. 1974, p.: 126-128.
13. Sushina A.D., Zemlyakova E.S. "Technology of marshmallow enriched with biologically active substances". *Innovations in the technology of healthy food products. V National Scientific Conference*, 2018, p.: 104-111.
14. Khetsuriani G.S., Khutsidze Ts. Z. "A new assortment of marshmallow products with functional purposes". *Bakery and confectionery business*, No. 3. Kyiv, 2012: 8-9.
15. Khetsuriani G.S., Pruidze E.G., Khutsidze Ts. Z. "A new assortment of marshmallows with increased nutritional value". *Bakery and confectionery business*, No. 2. Kyiv, 2014, p.: 30-32.

18. The possibility of using grape-seed oilcake ("kopton") in the production of functional prolong cookie

G. Khetsuriani, K. Khvadagiani
Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

The first two decades of the 21st century show a tendency to increase the production of functional food products, which implies the industrial use of plant raw materials rich in biologically active substances.

Consumer market research shows that flour confectionery is one of the regularly demanded products, the consumption of which is increasing almost every year. Therefore, the development of technological regulations for flour confectionery products of functional purpose is promising and relevant.

The non-traditional, innovative bakery ingredients intended for the production of flour confectionery include secondary products of grape processing such as grape seed and the oilcake or the so-called "kopton". Grape-seed is one of the sources of natural antioxidants. It contains a wide range of essential and biologically active substances necessary for full-fledged functioning of the human body, such as: vitamins, macro- and microelements, phenolic compounds, food fiber, organic acids, unsaturated fatty acids, etc.

In 2018, a wine factory operating in the village of Velistsikhe, Gurjaani municipality, in eastern Georgia, namely in Kakheti region, opened a grapeseed processing enterprise "EkoGeo", where Georgian and Ukrainian specialists, on the basis of German, Hungarian, French and Bulgarian experience, process grape seeds and, accordingly, produce seed oil. It is worth noting the fact that wasteless technology of grape seed processing has been introduced at this enterprise, which produces an average of 55-60 tons of grape seed oil and seed flour per year.

Table 1 presents the organoleptic and basic physico-chemical parameters of grape-seed flour and oilcake ("kopton") flour.

Table 1. The organoleptic and basic physico-chemical parameters of grape-seed flour and oilcake ("kopton") flour

Content, %	Grape-seed flour	Oilcake ("kopton") flour
Moisture content, %	9,2±0,5	8,1±0,4
Ash content, %	4,1±0,4	4, 1±0,2
Protein content, %	17,5±0,3	16,8±0,3
Fat content, %	11,5±0,4	3,1±0,5
Soluble and insoluble food fiber content, g/100g	68,0±1,2	67,0±0,4
Appearance	Flour-like, with light brown color	Flour-like, with brown color
Taste and smell	Pleasant smell, slightly pronounced pleasant taste	Pleasant smell, faintly coffee-like

Physico-chemical parameters of grape-seed flour and oilcake (“kopton”) flour that we obtained are consistent with similar data in the literature to some extent, which once again confirms that grape seed flour and oilcake (“kopton”) flour as raw materials containing biologically active substances useful for health, can be used in the production of both functional and preventive food products.

Since the raw materials that we selected have a rather dark color compared to flour, we have chosen the prolong cookie recipe “Composition No. 1” as a control, whose recipe involves the use of low-grade wheat flour.

In the control cookie recipe, we replaced 10, 20 and 30% of wheat flour with oilcake (“kopton”) flour that we prepared in advance. According to the recipes obtained by the calculation, we prepared the test samples of the prolong cookie. We prepared the raw materials, dough, and then baked it based on the classical technology for the production of prolong cookie, with the difference that before kneading the dough, we added the grape-seed oilcake (“kopton”) flour obtained by appropriate calculation, to the portion of wheat flour during the preparation of each test sample.

Table 2 presents the results of studying the physico-chemical indicators of the test samples prepared with the addition of oilcake (“kopton”) flour.

Table 2. The physico-chemical indicators of the test samples of prolong cookie prepared with the addition of oilcake (“kopton”) flour

Indicators	The prolong cookie control recipe “Composition No. 1”	Test samples		
		The amount of added oilcake (“kopton”) flour, %		
		10	20	30
Moisture content, %	8,6	8,9	8,6	8,8
Alkalinity	1,7	1,65	1,60	1,55
Swelling capacity, %	185	190	195	200
Ash content, %	0,08	0,09	0,08	0,09
Density, g/cm ³	0,52	0,53	0,54	0,55



1



2



3

**The test samples of prolong cookie with the addition of oilcake (“kopton”) flour
1)10% ; 2) 20%; 3) 30%**

From the organoleptic and physico-chemical data of the test samples of prolong cookie, it can be seen that the optimal amount of "kopton" flour to be added to the recipe is 20%. Although the third test sample corresponds to the requirements of the standard in terms of physico-chemical indicators, from its organoleptic indicators, its taste and aroma do not meet the requirements of the standard.

References

1. Gurgenidze L. Prospects for the use of biologically active substances of aboriginal red grape pomace in confectionery production. thesis. Dr. Acad. quality. to obtain Tbilisi. 2020. -151 p.
2. 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.
3. GOST 24901-2014. COOKIES. General specifications.
4. Recipes for cookies, galets and waffles. Изд. «Food industry». Moscow 1969. 544 p.
5. Figueroa-Espinoza M.C., Zafimahova A., Alvarado P.G., Dubreucq E., Poncet-Legrand C. Grape seed and apple tannins: emulsifying and antioxidant properties - *Food Chem.* 2015, Jul 1, 178, 38- 44.
6. Karomatov I.D., Abduvokhidov A.T. Medicinal properties of grape seeds and grape oil. (Literature review). *Electronic scientific journal *Biology and Integrative Medicine** 2018 (18) №1. With. 49-85.
7. (<http://bfm.ge/veliscikheshi-wipwis-zetis-gadamamushavebeli-sawarmo-gaikhsna/>) <https://www.facebook.com/WineryKhareba/posts/801266613304404/>

19. Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за рахунок екстракту з плодів волоського горіха молочної стиглості

Кайнаш А. П.

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

Полтавський державний аграрний університет

Ремізова Н. Л.

начальник НДВЦХП ДП «Полтавастандартметрологія»

Худолій А. В.

здобувач СВО магістр спеціальності Харчові технології

Полтавський державний аграрний університет

Кекси – це борошняний кондитерський виріб із здобного тіста, що користується великим попитом серед населення України. Проте, кекси характеризуються порівняно низьким вмістом біологічно активних речовин, тому вони є перспективними базовими об'єктами для поліпшення споживчих властивостей шляхом додавання в рецептуру рослинних компонентів, зокрема, екстракту волоського горіха у молочній стадії стиглості.

Актуальним серед виробників та науковців є пошук регіональної сировини, за допомогою якої можна збагатити продукт біологічно активними речовинами. Використання продуктів переробки волоського горіха є перспективним напрямком досліджень у харчових технологіях, насамперед, завдяки високому вмісту корисних речовин. В них містяться такі речовини: гідроюглон, інозид, глікозид α -гідроюглон, флавоноїди, нафтохінони, сапоніни, терпеноїди, галова і елагова кислоти, ефірна олія, дубильні речовини, вітаміни А, D, E, K, C та групи B, мікроелементи та ін. [1]. Аналіз літературних джерел підтверджує актуальність та перспективність використання вторинних продуктів переробки волоського горіха у технологіях харчових продуктів [2].

Метою дослідження є удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за рахунок екстракту з плодів волоського горіха молочної стиглості.

Для отримання екстракту відбирали плоди волоського горіха молочної стиглості з наявним зеленим лушпинням. Промиті та відсортовані плоди волоського горіха подрібнювали на шматочки розміром 1-2,5 см. Процес екстрагування проводили шляхом додавання 70 % об. водно-спиртового розчину у співвідношенні 1 : 1, в процесі періодично перемішували. Процес отримання екстракту здійснювали в темному місці, без доступу повітря за температури 20 °С, упродовж двадцяти діб. Потім екстракт відокремлювали від осаду та фільтрували через тканинний фільтр.

Для подальших досліджень були виготовлені зразки борошняних кондитерських виробів (кексів): за традиційною рецептурою – контрольний зразок (кекс «Столичний»), зразок №1 – із додаванням 10% екстракту, зразок №2 – із додаванням 20% екстракту, зразок №3 – із додаванням 30% екстракту, зразок №4 – із додаванням 40% екстракту і зразок №5 – із додаванням 50% водно-спиртового екстракту з плодів волоського горіху молочної стиглості.

Було розроблено рецептури кексів та встановлено, що оптимальним варіантом є додавання в рецептуру кексів 20 % водно-спиртового екстракту волоського горіху, що не погіршує органолептичні показники та структуру тіста готового продукту.

Для дослідження хімічного складу водно-спиртового екстракту з плодів волоського горіха молочно-воскової стиглості та готових виробів було обрано перелік тих мікроелементів, яких найбільше виявлено у плодах волоського горіха згідно літературних джерел [3]. А саме, визначено вміст таких мікроелементів: калію, магнію, міді, кальцію, фосфору. Дослідження проведено за допомогою мікрохвильової системи для розкладання Spert Xpert та оптико-емісійного спектрометра з індуктивно-зв'язаною плазмою Avio 200. Результати досліджень вмісту мікроелементів в кексах наведено в таблиці.

Таблиця - **Вміст мікроелементів в кексах**

Назва мікроелементу	Кількість, мг/100 г	
	контрольний зразок	кекси (з 20% екстракту)
Калій	143,85	210,53
Магній	14,63	15,40
Мідь	0,088	0,087
Кальцій	31,85	37,94
Фосфор	121,19	104,01

Згідно з результатами досліджень (табл.), вміст мікроелементів у досліджуваних зразках кексів, порівняно з контрольним зразком, дещо збільшений. Вміст калію в кексах із екстрактом волоського горіха більший на 46,35 %, вміст магнію на 5,26 %, кальцію на 19,12 %. Проте встановлено менший вміст міді – на 1,14% та фосфору на 14,18 %.

Таким чином, удосконалено технологію виробництва кексів шляхом додавання водно-спиртового екстракту із плодів волоського горіха на етапі замішування тіста та досліджено вміст мікроелементів в готових виробах. Перспективою подальших досліджень є визначення якісних показників у процесі зберігання кексів і встановлення терміну їх зберігання.

Список використаної літератури:

1. Донцова І. В., Лебединець В. Т., Гірняк Л. І. Горіх волоський – перспективна високоцінна продовольча та промислова сировина. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vlteu_2017_18_19.pdf
2. Кайнаш А. П., Худолій А. В., Педоряка В. Ю. Використання вторинної рослинної сировини в харчових продуктах. *Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. 21 груд., 2021 р. Полтава : ПДАУ, 2021. С. 86-89.
3. A prospective method to use waste of walnuts / Inna S. Tiurikova, Vitalii L. Prybyl'skyi, Valentyna L. Ishchenko, Alla P. Kainash, Nina V. Budnyk / *Journal of Chemistry and Technologies*. 2021. Vol. 29 No. 2. 331-341. DOI: <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v29i2.213567>

20. Перспективи використання субкритичного водного екстракту соєвого шроту у технології виробництва борошняних кондитерських виробів

Ковальчук О.В.

Державний біотехнологічний університет

Сукманов В.О.

Полтавський державний аграрний університет

Борошняні кондитерські вироби, користуються значним попитом у населення України. Важливим напрямом розвитку кондитерської промисловості, є розширення їх асортименту розробкою кондитерських борошняних виробів з підвищеною харчовою цінністю та дієтичними властивостями, за рахунок уведення до їх рецептури функціональних добавок у вигляді сухих або рідких екстрактів рослинної сировини.

Серед великої кількості потенційної сировини для отримання цінних екстрактів важливе місце займають побічні продукти переробки сої [1], зокрема соєвий шрот (СШ) [2]. Окрім великої кількості білку СШ містить ізофлавоної, вживання яких здійснює профілактику деяких видів раку, серцево-судинних захворювань, остеопорозу та полегшення симптомів менопаузи [3].

У ході проведених нами експериментальних досліджень були одержані дані щодо вмісту білка та ізофлавоноів у сухій речовині екстрактів СШ, отриманих із використанням субкритичної водної екстракції (СКВ), що є одним із перспективних методів екстрагування рослинної сировини. Встановлено, що залежно від технологічних параметрів процесу такі екстракти можуть містити до 3,50% ізофлавоноів (в $\approx 4,4$ рази перевищує вміст у СШ) та 47,7% білку (величина може бути збільшена за рахунок удосконалення технології фільтрації) та значну кількість вуглеводів (зокрема сахарози та крохмалю). При цьому екстракт, на відміну від СШ позбавлений великої кількості клітковини та антипоживних речовин, присутніх у складі сої.

Додавання СКВ екстракту соєвого шроту до рецептури борошняних кондитерських виробів, дозволить знизити витрату борошна та цукру і отримати високобілкову продукцію з вмістом ізофлавоноів та високими органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками.

Список використаної літератури:

1. Hettiarachchy N. Soybean protein products / N. Hettiarachchy, U. Kalapathy // In Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization; Liu K.; Ed. – Chapman & Hall: New York, 1997. - P. 379-411.
2. Soybean meal and fermented soybean meal as functional ingredients for the production of low-carb, high-protein, high-fiber and high isoflavones biscuits / F.d.O. Silva et al. // LWT - Food Science and Technology. – 2018. - 90. - P. 224–231.
3. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: An American Heart Association Science Advisory for professionals from the nutrition committee / F. M. Sacks et al. // Circulation. – 2006. - 113(7) - P. 1034-1044.

21. Вплив сировинних інгредієнтів на технологічні параметри виробництва бісквітного напівфабрикату

Кочерга В.І.
Скринник М.І.

Державний торговельно-економічний університет

В усі часи фізіологи та лікарі наголошували на важливості гармонійного харчування для підтримання ритмічного стану здоров'я людини. Особливо це актуально в сучасному динамічному світі, коли споживається досить багато рафінованих та модифікованих продуктів із використанням консервантів, барвників, різних структуроутворювачів та інш. Тому питання підбору складу правильного, здорового раціону харчування сьогодні постає дуже гостро. Люди все більш звертають увагу на динаміку діяльності свого організму та шукають оптимальні напрями для оздоровлення, а саме зменшення споживання насичених жирів, цукру, солі при одночасному підвищенні у харчовій продукції вмісту харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів.

Літературні джерела містять багато інформації щодо різних положень оздоровчого харчування. Одним із напрямів є органічна їжа, при виготовленні якої пропонується застосовувати екологічно чисту сировину. Другий напрям передбачає використання харчових інгредієнтів природного походження підвищеної харчової цінності і можливістю зниження енергоємності, що сприяє збалансованості цих показників. Асортимент нової ресторанної продукції з кожним днем стає більш різноманітним. Як з'ясувалося, при цьому, найменше уваги приділяється борошняним кондитерським виробам, хоча вони користуються значним попитом серед різних верств населення, враховуючи дітей і людей літнього віку. Слід зазначити, що борошняні кондитерські вироби в своїй більшості є висококалорійною та незбалансованою за вмістом поживних речовин продукцією, що, взагалі, пов'язано з наявністю у рецептурному складі простих цукрів, жирів в порівнянні із незначною кількістю харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів, антиоксидантів та інш.

З метою розширення асортименту кондитерської борошняної продукції оздоровчого напрямку запропоновано використання гречаного борошна, топінамбуру та порошку стевії у технології бісквітного напівфабрикату та виробів з нього.

Постало завдання розробити рецептуру бісквітного напівфабрикату, встановити оптимальні концентрації нестандартних для бісквітного тіста інгредієнтів для заміни у рецептурному складі частини пшеничного борошна гречаним із додаванням пюре топінамбуру та порошку стевії. При цьому, дослідити вплив нових інгредієнтів на технологічні та структурно – механічні характеристики тіста та готового бісквітного напівфабрикату, підібрати оптимальні технологічні параметри його виробництва.

Взагалі, бісквіт- це пишній дрібнопористий напівфабрикат з м'якою пружно-еластичною м'якушкою, який має досить складну дисперсну структуру, яка утворюється за рахунок аерації суміші, при якій система з невеликою

в'язкістю заповнюється пухирцями повітря шляхом збивання, а в подальшому під дією різних технологічних факторів (наприклад: температури) спроможна тверднути, отримуючи певну жорсткість. Визначення впливу гречаного борошна, пюре топінамбуру та порошку стевії на якість тіста і бісквітного напівфабрикату проводили за показниками: вологість тіста і готового бісквіту, його пористість, об'єм, та за органолептичними показниками готового виробу у обраних співвідношеннях інгредієнтів.

Важливою особливістю тіста з гречаним борошном є відсутність клейковини у ньому, що зумовлює невелику крихкість виробів. Тому проводилися пробні випікання з використанням сухої пшеничної клейковини, яка додавалася у кількості 2- 3 % до маси борошна. Крихкість бісквітних напівфабрикатів можливо зменшити, просочуючи бісквіт сиропами або коньяком.

Проведене пробне випікання бісквітного напівфабрикату з використанням пюре топінамбуру, яке вказало, що додавання пюре призводить до поліпшення структури тіста та органолептики готового бісквіту.

За класичною технологією готовий бісквіт доцільно витримувати певний час для формування структури готового тіста із врахуванням просічення бісквіту сиропом чи коньяком. В ході досліджень звернули увагу на зміни структури і смаку виробу. Через 24 години після випікання визначали об'єм виробу, вологість, структурно - механічні властивості м'якушки та органолептичні показники готового виробу та доведено, що вологість тіста впливає на технологічні параметри випікання виробу, а також на термін зберігання готового бісквіту.

Список використаної літератури

1. Технологія харчових продуктів: Підручник /за ред. д.т.н. проф. А.І.Українця. –К.: НУХТ, 2003.-572с.
2. Ткаченко А.С., Сирохман І. В., Лозова Т.М., Офіленко Н. О., Горячова О.О., Хмельницька Є. В. та ін. Розроблення рецептур бісквітів з органічної сировини із застосуванням принципів системи управління безпечністю харчових продуктів. URL: <file:///D:/Document/Downloads/155775-Article%20Text-344398-1-10-20190227.pdf>.
3. Красина И.Б., Хандамова Т.С., Ткачева Ю.Н. Разработка технологии функционального бисквита с применением пищевых волокон. Харчова наука і технологія. 2014. № 1 (26). С. 8-12.
4. Лісовська Т. О., Чорна Н.В., Дьяков О.Г. Дослідження реологічних властивостей бісквітного тіста з використанням екструдованого кукурудзяного борошна. Вост.-Европейский журн. передовых технологий. 2016. № 2 (11). С. 19-23.

22. Наукові інновації у виробництві печива

Лозова Т.М.

Львівський торговельно-економічний університет

За останні кілька років спостерігається зростання тенденції до дієт, що сприяють зміцненню здоров'я шляхом зниження глікемічного індексу (ГІ) харчових продуктів, особливо тих, що містять цукор, крохмалисті продукти, наприклад печиво. Найпоширенішою і простою стратегією досягнення такої мети є заміна сахарози різними підсолоджувачами. Інший важливий підхід до цього напрямку також досліджується шляхом збільшення вмісту харчових волокон у рецептурі продукту. У цьому контексті споживання харчових волокон пов'язане з кількома фізіологічними реакціями та перевагами для здоров'я, включаючи регуляцію рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності у сироватці крові, стимуляцію корисної мікрофлори кишечника та ін. Крім того, було виявлено, що розчинні харчові волокна, наприклад зернові змішані β -глюкани, покращують глікемію та чутливість до інсуліну у людей без діабету та з діабетом [1].

Оцінено фізико-хімічні, сенсорні та потенційні властивості глікемічної реакції печива (β -GB), що містить 6% β -глюкану ячменю, достатнього для задоволення вимог EFSA щодо здоров'я, пов'язаних із зниженням рівня холестерину (рис. 1).



Рис. 1. Зображення контрольного (а) і збагаченого β -глюканом (б) печива

Свіжовиготовлений зразок печива β -GB був м'якшим ($p < 0,05$), ніж контрольне печиво (із сахарозою та без β -глюкану), різниця у твердості між двома рецептами печива зменшилася під час зберігання. Кінетика вивільнення глюкози, оцінена за допомогою ферментного аналізу *in vitro*, показала, що після 5 годин перетравлення вивільнення глюкози було значно ($p < 0,05$) нижче для β -GB (16,4 %) порівняно з контролем (26,4 %) або декількома комерційними продуктами подібного складу, у яких не було β -глюкану як інгредієнта (22,7 – 33,7 %). Ступінь вивільнення глюкози *in vitro* негативно корелювала ($r = -$

0,72; $p=0,020$) зі значеннями в'язкості «фізіологічних екстрактів», укладених у пробірки для діалізу після 5-годинної інкубації, та із загальним вмістом харчових волокон ($r=-0,79$; $p=0,006$) через 20 хв перетравлення.

Печиво, збагачене β -глюканом та ізомальтулозою, було визнано задовільним з точки зору смаку, солодості та текстури групою «діабетичних осіб», які оцінили ці продукти високо, в середньому 5,8, за 7-баловою гедоністичною загальною оцінкою шкали прийнятності. Низька кількість глюкози, що виділяється сенсорними результатами, свідчила про те, що ізомальтулоза, яку містить печиво, збагачене β -глюканами, може одночасно надавати різні переваги для здоров'я та бути прийнятним для споживачів із порушеннями метаболізму глюкози.

Пропонується застосування у виробництві печива таких інгредієнтів, як рис, горох, картопля, сорго, гречка і борошно з насіння льону на частку чи повну заміну пшеничного борошна [2]. Поєднання різних злаків і використання компонентів, що мають харчові та технологічні інтереси, покращили поживні, сенсорні та функціональні властивості печива.

Мікробний декстран (МД) як природний бактеріальний гідроколоїд пропонується використовувати для інгібування акриламід (АА) в безглютеновому печиві з кіноа [3].

Запропоновано додавання у різній концентрації (4, 8 і 12 %) борошна солодкого люпину на заміну пшеничного у виробництві печива. Вивчено вплив цієї добавки на реологічні властивості бісквітного тіста, хімічний склад, амінокислотний склад, фізичні, органолептичні та антиоксидантні характеристики печива. Доведено переваги нового печива за хімічним складом, біологічною цінністю, антиоксидантними властивостями та сенсорними показниками [4].

Отже, впровадження нових розробок сприяє суттєвому поліпшенню якості печива.

Список використаної літератури:

1. Athina Lazaridou, Kali Kotsiou, Costas G. Biliaderis. (2022). Nutritional and technological aspects of barley β -glucan enriched biscuits containing isomaltulose as sucrose replacer. *Food Hydrocolloids for Health*. V. 2, pp. 56-68.
2. Mahamadé Goubgou, Laurencia T. Songré-Ouattara, Fabrice Bationo, Hagrétou Lingani-Sawadogo, Yves Traoré, Aly Savadogo. (2021). Biscuits: a systematic review and meta-analysis of improving the nutritional quality and health benefits. *Food Production, Processing and Nutrition*. № 3 (1), pp. 26-37.
3. Mousa Ahmed Mousaa (2022). Inhibition of acrylamide in gluten-free quinoa biscuits by supplementation with microbial dextran. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD PROPERTIES*, V. 25 (1), pp. 11–23. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.2019270>.
4. Badr, S. A., Ghaly M. S. (2028). Influence of Addition Sweet Lupine Flour on Quality and Antioxidant Characteristics of Biscuits. *J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ*. Vol. 9(5), pp. 163-170.

23. Використання вторинних продуктів переробки насіння льону при виробництві кексів без розпушувачів

Макарова О.В., Чабан А.Б., Котузаки О.М.
Одеський національний технологічний університет

Вітчизняні виробники борошняних кондитерських виробів, на долю яких припадає більш ніж 50 % обсягу кондитерської продукції, задля розширення кола покупців, підтримки тренду зміни попиту на користь українських продуктів і укріплення позицій на міжнародному ринку прагнуть оновлювати асортимент та постійно пропонувати споживачу нові види продукції [1].

Перспективним напрямком розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, зокрема кексів, є використання для їх виготовлення нехлібопекарських видів борошна та інших продуктів переробки зерно-бобових і олійних культур. Це, окрім урізноманітнення смакових властивостей даних виробів, дозволяє підвищити в них вміст дефіцитних мікро- та макронутрієнтів та розробити продукцію з якісно зміненим хімічним складом для певних груп населення, що підтверджується численними дослідженнями. Втім, використання альтернативних видів борошна, наприклад, безглютенового, у виробництві борошняних виробів викликає труднощі забезпечення їх якості, що зумовлено відсутністю основного структуроутворюючого компонента – клейковини, та спонукає до пошуку відповідних технологічних заходів в залежності від виду виробів і особливостей формування їх текстури. Так, наприклад, для покращення якості виробів з безглютенового борошна науковцями запропоновано зміну температурно-вологісних параметрів замісу тіста, внесення високобілкових інгредієнтів, гідроколоїдів, модифікованого крохмалю або застосування попередньої волого-термічної обробки борошняної сировини тощо [2-10].

Метою представлених досліджень було визначення доцільності використання борошна з макухи льону при виготовленні кексів без розпушувачів на рисовому борошні.

Рисове борошно, як один із представників безглютенової сировини, широко використовується у харчовій промисловості для розширення аглютенового сегменту ринку, а також як додаткова сировини, зокрема для регулювання структурно-механічних і поверхневих властивостей харчових мас, харчової цінності продуктів тощо. Особливості його хімічного складу – це білки з високою біологічною цінністю, що краще засвоюються організмом людини, велика кількість мінеральних речовин, вітамінів, а також до 80 % крохмалю [2, 3, 9].

Результати досліджень властивостей тіста і якості виробів (табл.) свідчать, що повна заміна пшеничного борошна на рисове в рецептурі кексу «Срібний ярлик» призводить до зростання густини напівфабрикату на 11%, зменшення в'язкості тіста та отримання випеченого виробу зі зниженими показниками якості.

Підвищення густини тіста для кексів без розпушувачів, формування

пористої структури яких зумовлено насиченням пухирцями повітря мас в процесі їх збивання, свідчить про зниження вмісту в ньому повітряної фази, що, на нашу думку, пов'язано, зокрема, зі зниженням в'язкості, яка впливає на формування структури та визначає стабільність піноподібних мас.

Зниження ж в'язкості тіста на рисовому борошні, ймовірно, більшою мірою обумовлено відсутністю у ньому клейковинних білків та може бути також пов'язано з більшим розміром частинок рисового борошна у порівнянні з пшеничним, що уповільнює поглинання ними вологи, та призводить до розрідження, послаблення структури тіста.

Таблиця - Показники якості тіста та кексів

Найменування показника	Борошно	
	пшеничне	рисове
Густина тіста, кг/м ³	680	750
В'язкість тіста, кПа*с при $\gamma = 1,0 \text{ c}^{-1}$	0,23	0,16
Питомий об'єм кексу, см ³ /г	2,7	1,8

Заміна пшеничного борошна на рисове спричинило зменшення питомого об'єму виробів у 1,5 рази порівняно з кексами на пшеничному борошні, ймовірно, у зв'язку зі зниженням як вмісту повітряної фази, так і газотримувальної здатності системи, яка утворюється під час збивання, внаслідок відсутності клейковинних білків у рисовому борошні в сукупності з низькою в'язкістю тіста.

Отримані результати корелюють з результатами досліджень вчених [8] та свідчать про необхідність коригування рецептурного складу при повній заміні у кексах пшеничного борошна рисовим.

Аналіз інформаційних джерел [7-9] свідчить про унікальність хімічного складу, технологічних і фізіологічних властивостей насіння льону, зацікавленість науковців світу та актуальність досліджень щодо внесення цілого насіння та продуктів його переробки до харчової продукції. Так, доведено високу біологічну активність білків насіння льону, а саме їх антиоксидантні, антигіпертензивні, протизапальні, імунодепресивні та протидіабетичні властивості та позитивний вплив на роботу організму в цілому [5]. Цінність насіння льону обумовлено й високим вмістом у ньому ПНЖК, зокрема ω -6 та ω -3, які відіграють важливу роль у відновленні клітин організму, зниженні запальних процесів та ризику серцево-судинних захворювань, у профілактиці атеросклерозу. Для надання виробам функціональних властивостей, враховуючи хімічний склад жирової складової насіння льону, вченими досліджено можливість заміни 10-40 % жиру на лляну олію в рецептурі мафінів. Встановлено, що отримати вироби з хорошими споживчими якостями дозволяє заміна до 20 % шортенінгу на лляну олію [7]. Полісахариди льону сприяють очищенню організму та регулюванню роботи шлунково-кишкового тракту. Широкого розповсюдження набувають дослідження, спрямовані на використання слизей насіння льону в якості заміників жиру [6],

яєчних продуктів [10] як у класичних рецептурах, так і у інших виробах, завдяки їх структуроутворювальним властивостям та здатності утворювати піни.

Для покращення якості рисових кексів, враховуючи функціонально-технологічні властивості полісахаридів насіння льону, визначали доцільність використання вторинних продуктів його переробки, а саме борошна з макухи льону, яку отримують після холодного віджиму олії з насіння. Завдяки використанню такої технології у макусі, яка є концентрованим продуктом з високим вмістом харчових волокон, білків та мінеральних речовин, зберігаються вітаміни (В, С, Е, РР) та інші біологічно активні сполуки, міститься до 18 % жиру, який на 73 % представлений поліненасиченими жирними кислотами.

При проведенні досліджень борошном з макухи льону (БМЛ) замінювали рисове борошно у кількості 15, 30, 45, 60 %. Враховуючи значний вміст жиру в БМЛ, відповідно зменшували рецептурну кількість маргарину, що, в свою чергу, сприятиме покращенню ліпідного складу виробів.

Встановлено, що заміна частки рисового борошна на БМЛ супроводжується збільшенням в'язкості тіста більше ніж в 2 рази, що пов'язано як з його високою водозв'язувальною здатністю, так і розгалуженою структурою полісахаридів льону, та свідчить про доцільність його використання для регулювання в'язкісних властивостей піноподібного кексового тіста. Внесення БМЛ при приготуванні тіста на рисовому борошні сприяє зменшенню густини напівфабрикату на 6,9-10,3 %, що, можливо, обумовлено кращим насиченням його пухирцями повітря при збиванні завдяки наявності водорозчинних полісахаридів насіння льону, яким властива піноутворювальна, стабілізуюча здатність.

Аналіз структурно-механічних властивостей м'якушки кексів, виготовлених на рисовому борошні (рис. 1) показав, що у кексах з внесенням до 45 % БМЛ ступінь стиснення м'якушки виробів збільшується. Так, загальна деформація м'якушки кексів із заміною 30 % рисового борошна на БМЛ вища на 32 % у порівнянні з кексом, виготовленим лише на рисовому борошні. Наведені результати вказують на кращу розпушеність виробів у разі заміни до 45 % борошна рисового на БМЛ.

Про отримання кексів без розпушувачів з більш розвиненою пористістю завдяки сумісному використанню борошна рисового і з макухи льону свідчать і визначені інші показники якості виробів. Встановлено, що при заміні рисового борошна на БМЛ збільшується питомий об'єм кексів на 5,2-11,1 %, а пористість на 12-29 %. Збільшення об'єму, покращення розпушеності виробів на рисовому борошні у разі внесення до 45 % БМЛ, на нашу думку, пов'язано з покращенням як газотримувальної здатності тістових плівок завдяки наявності у якості структуроутворювальних компонентів гідрополімерів БМЛ, зокрема слизів, так і підвищенням в'язкості, що виступає одним із факторів, який обумовлює міцність і стабільність піноподібних мас.

Втім, внесення понад 45 % БМЛ у виробу на рисовому борошні супроводжується зниженням ступеня стискання м'якушки кексів, їх об'єму,

погіршенням пористості випечених зразків. Це, скоріш за все, пов'язано з надмірним підвищенням в'язкості тіста (понад 3 рази) та зменшенням кількості вільної вологи, що переходить у газоподібний стан під час випікання та приймає участь у формуванні структури м'якушки кексу. Значне підвищення в'язкості тіста перешкоджає розвитку внутрішньої поверхні системи, ускладнює збільшення об'єму тістової заготовки під час випікання.

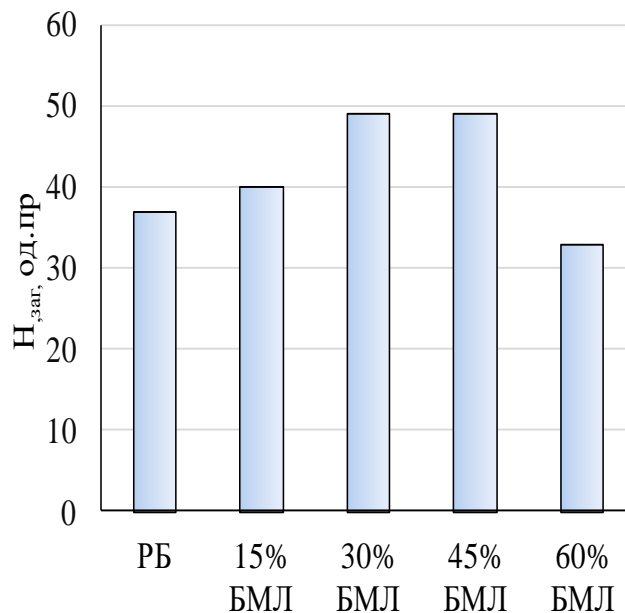


Рис. 1 – Загальна деформація м'якушки кексів без розпушувачів на рисовому борошні

Зразки з 15-45 % БМЛ мали приємний горіховий смак та аромат, коричневу скоринку. М'якушка кексів змінювалась від світло-коричневого до темно-коричневого залежно від масової частки БМЛ. Проте вироби з внесенням понад 45 % БМЛ мали зовнішній вигляд незадовільної якості, скоринка була шорохуватою зі значною кількістю глибоких тріщин.

Таким чином, встановлено доцільність внесення до 45 % борошна з макухи льону при виробництві кексів без розпушувачів на рисовому борошні, що дозволяє коригувати реологічні властивості піноподібного тіста та отримати вироби високої якості з добре розвиненою пористою структурою.

Список використаної літератури:

1. Крайнюченко О. Ф. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку борошняних кондитерських виробів України / О. Ф. Крайнюченко, Т. А. Старолетова // Virtus. – 2022. – Issue 60. – Р. 236–240.

2. Тарасенко І. В. Нетрадиційні види борошна при виготовленні вафельних листів для хворих на целиацію / І. В. Тарасенко, В. В. Дорохович // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології : збірник праць

Другої спеціалізованої науково-практичної конференції в рамках XVII Міжнародного форуму товарів і послуг для дітей «Baby expo», 9 вересня 2014 р. — Київ : 2014. – С. 28-32.

3. Юдіна Т. Підвищення технологічного потенціалу аглютенної борошняної сировини / Т. Юдіна, Р. Романенко, О. Безрученко // Міжнар. наук.-практ. журн. Товари і ринки. 2020. № 4. – С. 93-103.

4. Іоргачова, К. Г. Підвищення та стабілізація якості борошняних кондитерських виробів завдяки використанню різних видів борошна / К. Г. Іоргачова, О. В. Макарова, К. В. Хвостенко, О. М. Котузаки, // Наукові праці Національного університету харчових технологій 2017. - Том 23, № 5, Ч. 1. – С. 217-229.

5. Mueed A. Flaxseed Peptides and Cyclolinopeptides: A Critical Review on Proteomic Approaches, Biological Activity, and Future Perspectives / A. Mueed, P. Madjirebaye, S. Shibli, Z. Deng // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2022.

6. Ahmadinia, Fariba, et al. "Production of low-calorie cake by partial replacement of flaxseed mucilage and flaxseed flour and investigation of its physicochemical, textural and sensory characteristics." Research square. 2022.

7. Punia S., Sneh R., et al. Kinetic, rheological and thermal studies of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) oil and its utilization. Journal of Food Science and Technology, 2020, 57(11): 4014-4021.

8. Gadallah, Mohamed G.E. "Rheological, organoleptical and quality characteristics of gluten-free rice cakes formulated with sorghum and germinated chickpea flours." Food and Nutrition Sciences. Vol. 8. № 5. 2017. P. - 535-550.

9. Drobot, V., A. Shevchenko, and S. Litvynchuk. "Influence of rice flour on structural and mechanical properties of dough and bread quality." Редакційна колегія. 2021. – С. 114-122.

10. Ahmad, Noorlaila, Nurul Ashikin Mohammad Zaki, and Nurul Nor Izzuani Nor Sham. "Effects of flaxseed (*Linum Usitatissimum*) as fat mimetics on physicochemical and sensory properties of muffin." Journal of Academia. Vol. 9, Issue 2. 2021. – P. 183 – 191.

24. Використання нетрадиційної сировини у борошняних кондитерських виробках

Назар М.І.

Львівський фаховий коледж харчової і переробленої промисловості НУХТ

Вагоме значення в умовах екологічного неблагополуччя та економічної нестабільності України має забезпечення населення якісними харчовими продуктами. Вирішенню цієї проблеми сприяє комплексна переробка сировини та розширення ресурсів харчового виробництва завдяки використанню її нових джерел.

Борошняні кондитерські вироби - це група харчових продуктів різноманітних за органолептичними та структурно-механічними характеристиками, які користуються високим попитом серед різних верств населення. Аналіз рецептурного складу традиційних борошняних кондитерських виробів засвідчив, що вони виготовляються з одноманітної, здебільшого висококалорійної сировини. Це зумовлює значну їх калорійність та не може достатньою мірою забезпечити вміст фізіологічно необхідних речовин. Як наслідок вироби перевантажено вуглеводами, а в дефіциті мають білок, вітаміни, мікро- і макроелементи, клітковину. Таким чином - 100г борошняні кондитерські вироби можуть забезпечити до 20% добової потреби в енергії, покриваючи не більше 4-5% потреби людини у вітамінах В₁, В₂, РР та інших. Надмірне споживання таких продуктів є небажаним, оскільки завдає значної шкоди здоров'ю людини. Отже, стає очевидною нагальність заходів з удосконалення і створення нових технологій борошняних кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю та підвищеним вмістом біологічно активних компонентів [1].

Доцільно впроваджувати дослідження в напрямку підвищення харчової цінності кексів, шляхом використання нетрадиційної сировини (борошна кокосового, кукурудзяного), що є одним із багатьох способів вирішення проблеми - підвищення біологічної цінності цієї продукції.

Перед різними добавками і нетрадиційною сировиною, вони мають суттєві переваги, адже характеризується високою харчовою цінністю, в них міститься природний комплекс біологічно активних речовин, багаті на антиоксиданти, макро- і мікроелементи, причому в найбільш доступній і в засвоюваній формі, також кокосове борошно – не містить глютену, має велику кількість клітковини, що покращує травлення, містить лауринову кислоту, яка зменшує рівень шкідливих мікроорганізмів та бориться із інфекціями, та інш [2].

Проведені дослідження дозволили визначити і встановити, що при заміні від 20 до 80% пшеничного борошна на кокосове чи кукурудзяне покращується структура тіста, відбуваються зміни в кольорі в залежності від борошна, також покращується структура пористості, змінюються смакові і ароматичні властивості готового виробу та сприяє кращому збереженню свіжості кексу.

Розрахунковим методом було розраховано харчову і енергетичну цінність кексів із частковою заміною борошна, з цих розрахунків можемо зробити висновок, що заміна борошна дозволить підвищити харчову цінність виробу за рахунок збагачення його вітамінами та мінеральними речовинами, такими як: Fe, А, Са, Р, РР, В₁, В₂, В-каротин.

На даний час проводиться комплекс досліджень в напрямку вивчення органолептичних, фізико-хімічних властивостей та споживчих характеристик борошняних кондитерських виробів, а також встановлення оптимальних параметрів їх виробництва.

Список використаної літератури:

1. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Навчальний посібник.-К.: Центр навчальної літератури, 2006.-384с.
2. <https://zdorovoshop.com/polza-svojstva-kokosovoj-muki>.

25. Желейно-фруктовий мармелад з пониженим вмістом цукру

Оверчук Н.О., Зінкевич Н., Камбулова Ю.В.

Національний університет харчових технологій

Вступ. Зниження масової частки цукру в рецептурі виробів є одним із пріоритетних напрямків розвитку кондитерської галузі сьогодення, що базується на стрімкому підвищенні рівня неінфекційних захворювань у світі. Доведена негативна роль цукру, що міститься в харчових продуктах, надмірна кількість якого провокує порушення обміну речовин, діабет, кардіологічні захворювання. **Метою** роботи стало удосконалення способу виробництва желейно-фруктового мармеладу шляхом зменшення рецептурної кількості цукру білого, використання на заміну цукру об'ємного наповнювача полідекстрази, а також збагачення харчової цінності мармеладу введенням в рецептуру пюре айви японської.

Об'єкти досліджень: технологія мармеладу желейно-фруктового.

Результати досліджень. Технологія традиційного мармеладу желейно-фруктового мармеладу включає такі стадії: приготування рецептурної суміші з фруктовим пюре, пектину яблучного, цукру білого, цитрату натрію, уварювання мармеладної маси при температурі 105...108 °С (або під вакуумом при температурі 85 °С) до вмісту сухих речовин 73±2%, перекачування мармеладної маси, додавання лимонної кислоти, відливання у силіконові (керамічні) форми, вистоювання протягом 90-120 хв при температурі 20-22 °С і сушіння. На стадії приготування рецептурної суміші відбувається змішування пюре та цукру у співвідношенні 1,5:1, що свідчить про високу концентрацію цукру в готовому продукті. Таку кількість цукру використано, ґрунтуючись на його участі в процесі гелеутворення, а саме цукор розчиняється у водній фазі системи, зв'язуючи значну частину вільної води, чим спричиняє зневоднення пектинових ланцюгів і сприяє їх зчепленню у решітку гелю. Згідно такого механізму передбачено внесення цукру в кількості, не менше 60%.

Відповідно до напрямку зниження цукровмісту в харчових продуктах запропоновано спосіб виробництва мармеладу, в якому зменшується кількість цукру до співвідношення з пюре як 1,3 до 1:0,9, додатково вводиться на заміну цукру об'ємний наповнювач полідекстроза (харчове волокно, що має низький глікемічний індекс, високу розчинність у воді, низьку калорійність та пребіотичний ефект), що необхідна для поповнення потрібної масової частки сухих речовин мармеладу. Це забезпечить необхідні реологічні показники суміші при транспортуванні мармеладної маси на етап уварювання.

Також на етапі приготування рецептурної суміші яблучне пюре і плодово-ягідне замінюються сумішшю пюре сливового і айви японської, яке береться у співвідношенні 300 г : 200 г або 250 г : 250 г, або 200 г : 300 г (на 1 кг готового продукту). Пюре айви японської відрізняється від яблучного багатим хімічним складом. Японська айва незамінна для людини: фрукт рекомендують вживати при лихоманці і пневмонії (так як він має жарознижувальну властивість), людям з серцево-судинними захворюваннями (зміцнює стінки судин,

нормалізує артеріальний тиск, знижує поганий холестерин), покращує роботу шлунково-кишкового тракту, виводить токсини, нормалізує травлення, усуває діарею. Айву можна приймати при діабеті, так як знижується рівень цукру в крові. Особливо в японській айві виділяють наявність значної кількості водорозчинного пектину, який посилює гелеутворення пектину, що вводиться в рецептурну суміш мармеладу.

Для отримання гелеподібної консистенції мармеладу, забезпечення легкості виймання його із форм, було використано пектин низькометоксильований амідований на заміну традиційного яблучного високометоксильованого. Даний пектин дозволяє отримувати гелі в більш ширшому діапазоні рН, не вимагає використання значної кількості цукру. Органолептичні і фізико-хімічні показники мармеладу наведено у таблиці.

Таблиця – Органолептичні і фізико-хімічні показники мармеладу

№ прик.	Кількість сировини в рецептурі, г на 1 кг готового продукту			масова частка СР мармеладу, %	Міцність мармеладу, г	Органолептичні показники мармеладу
	цукру	полідекстрази	пюре (співвідношення пюре сливово:пюре японської айви)			
1.	584 (-20%)	146	300:200	73	760	Мармелад від багряного до бордового кольорів, має приємний солодкий смак з кислинкою, аромат суміші фруктового пюре, поверхня блискуча. Помірно міцний гель, що не перешкоджає вільному відливанню маси у форми. Легко виймається з форми.
2.	548 (-25%)	182	250:250	73	574	
3.	511(-30%)	219	200:300	73	420	

Результати органолептичної оцінки доводять, що мармелад із зменшенням цукру на 20, 25, 30 % (з 730 г до 146 г, 182 г, 219 г, відповідно), введенням еквівалентної кількості полідекстрази зберігає колір від багряного до бордового, має приємний солодкий смак з кислинкою, аромат сливового пюре, блискучу поверхню. Гель характеризується як помірно міцний, готовий виріб легко виймається із форм.

Висновки. В результаті проведених теоретичних і експериментальних робіт щодо удосконалення способу виробництва мармеладу желейно-фруктового доведено можливість зменшення рецептурної кількості цукру білого і ефективність використання об'ємного наповнювача полідекстрази, а також збагачення харчової цінності мармеладу введенням в рецептуру пюре айви японської.

26. Improvement of chocolate technology using natural dye curcumin

M. Omelchenko, O. Niemirich, O. Kuzmin

National University of Food Technologies

Introduction. The color of a food product is a key component to increase the ultimate appetizing value [1], and consumer acceptance [1, 2], corresponding to 62–90 % of consumer evaluation [2]. The overall worldwide turnover of food coloring agents is nearly 8000 tons per year, and they are widely used in different kinds of foodstuffs [3], especially in the confectionery industry.

Synthetic food colors have been more used than the natural food colors due to their low cost, and easy available [1]. Finding natural food coloring options from plant-based sources to substitute synthetic dyes is a challenging task, since synthetic dyes consumption are is often associated with hyperactivity in children, and also the allergenicity in sensitive populations [4, 5]. Tartrazine (INS 102), sunset yellow (INS 110) and ponceau 4R (INS 129) are synthetic azo dyes extensively applied in foodstuff [1, 6], and despite that, which can lead to serious health problems [1, 4–6].

Natural dyes often present low water-solubility, not very vibrant hues, and instability due to interactions with food ingredients [4]. Among natural dyes, curcumin, a polyphenol abundant in the plant *Curcuma longa* (better known as turmeric) [7, 8], is gaining increasing attention [7]. It has been reported to possess several bioactivities including antioxidant, anti-cancer, anti-inflammatory, anti-diabetic, anti-fibrotic, and antimicrobial properties [8], for its therapeutic potential to restore homeostasis [7]. (Poly)phenolics are natural botanical compounds that, in planta, act against pathogens and protect the plants from ultraviolet radiation [9]. Tea, wine, coffee, vegetables, fruits, nuts, cereals and cocoa (often as chocolate) are common sources of (poly)phenolics in the diet [10, 11].

It can be argued that the replacement of synthetic dyes (tartrazine) with natural dyes (curcumin) in confectionery products is promising due to the increase in the antioxidant capacity of products, as well as the expansion of the contingent of potential consumers, due to the attraction of those who adhere to the principles of rational nutrition and do not use products with synthetic food additives.

The aim of the work is to improve the technology of tempered chocolate using the natural dye curcumin as an alternative to the synthetic dye tartrazine.

Results and discussion. Chocolate tempering is the process of heating and cooling chocolate to certain temperatures. As a result of these manipulations, cocoa butter hardens in a certain crystalline structure. Tempering allows the chocolate to become hard, gives it a beautiful shine and a ringing crunch. The special temperature regime for tempering white chocolate involves the following actions: heating to 45 °C, then cooling to 27 °C, after which reheating to the working temperature of 28–29 °C.

As a result of the organoleptic evaluation, replacing tartrazine with curcumin leads to an improvement in organoleptic indicators, with an overall impression score of 4.47 points (tartrazine) to 4.73 points (curcumin), due to its special taste that shades the sweetness of chocolate.

Chocolate tempering technique using Callets™ [12]: heating untempered chocolate in a microwave oven to a temperature of 45 °C, adding Callets™ followed by mixing and cooling to a temperature of 27 °C, after which reheating to a working temperature of 28–29 °C; adding dye to the tempered chocolate in the amount required for the desired intensity of color and thorough mixing; pouring chocolate into molds, removing air bubbles with light shaking, removing excess chocolate from molds with a pastry spatula; decorating with fillers: pieces of sublimated strawberries and pistachios; keeping chocolate in molds until they solidify completely; removing hardened chocolate bars from molds.

Conclusion. The use of curcumin in the technology of tempered chocolate has a positive effect on organoleptic indicators. In addition, the antioxidant properties of the product increase, which slows down negative processes in the human body.

References:

1. Dey S., Nagababu B.H. Applications of food color and bio-preservatives in the food and its effect on the human health. *Food Chemistry Advances*. 2022. 1. 100019.
2. Viera I., Pérez-Gálvez A., Roca M. Green Natural Colorants. *Molecules*. 2019. 24(1), 154. pp. 1–17.
3. Genotoxic effect of two commonly used food dyes metanil yellow and carmoisine using *Allium cepa* L. as indicator / I.S. Khan et al. *Toxicology Reports*. 2020. 7. pp. 370–375.
4. Chemometric approaches to evaluate the substitution of synthetic food dyes by natural compounds: The case of nanoencapsulated curcumin, spirulina, and hibiscus extracts / V.M.C. Teixeira et al. *LWT*. 2022. 154. 112786.
5. Sigurdson G.T., Tang P., Giusti M.M. Natural colorants: Food colorants from natural sources. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2017. 8(1). pp. 261–280.
6. Degradation of a sunset yellow and tartrazine dye mixture: Optimization using statistical design and empirical mathematical modeling / Nascimento G.E. et al. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2020. 231. pp. 231–254.
7. Therapeutic potential of curcumin in endometrial disorders: Current status and future perspectives / A. Singh et al. *Drug Discovery Today*. 2022. 27(3). pp. 900–911.
8. Altered redox status, DNA damage and modulation of L-tryptophan metabolism contribute to antimicrobial action of curcumin / O.S. Adeyemi et al. *Heliyon*. 2020. 6(3). e03495.
9. Polyphenols: food sources and bioavailability / C. Manach et al. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004. 79. pp. 727–747.
10. The sweet side of dark chocolate for chronic kidney disease patients / S. Fanton et al. *Clinical Nutrition*. 2021. 40(1). pp. 15–26.
11. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. / A. Scalbert et al. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2005. 45. pp. 287–306.
12. How to temper chocolate URL: <https://www.callebaut.com/en-GB/chocolate-video/technique/tempering> (дата звернення: 03.11.2022).

27. Використання порошку керобу у технології кондитерських виробів

Олійник-Карпець А.С., Кошель О.Ю.

Сумський національний аграрний університет

Виробництво кондитерських виробів в Україні зростає та розвивається. Але дієтологи рекомендують обмежувати кількість випічки та кондитерських виробів в раціоні, особливо людям зі схильністю до захворювань серцево-судинної системи та ожиріння [1]. Це обумовлюється дуже високою калорійністю таких виробів. Тому актуальним є розроблення рецептур нових кондитерських борошняних виробів зі зниженою калорійністю та збагачених поживними речовинами. Кондитерські вироби користуються популярністю майже у всіх людей. Особливу увагу потребують вироби, які містять какао-продукти, шоколад. Вони відрізняються низькою фізіологічною активністю, оскільки теобромін, який входить до їх складу, впливає на нервову та серцево-судинну систему. Крім цього, такі кондитерські вироби є некорисними та мають високу енергетичну цінність, тому їх споживання варто обмежувати або ж споживати у маленьких дозах [2].

Для розроблення нової рецептури печива, яке зможуть споживати люди, які мають проблеми із серцево-судинною системою є включення в рецептуру керобу. Це порошок з перемелених сушених плодів ріжкового дерева. Його смак і аромат нагадує шоколад з кавовими нотками. Він буває двох видів: кероб світлий і кероб темний.



У цьому порошку міститься значна кількість цукрів - 48-56%, зокрема цукрози - 32-38%, глюкози - 5-6%, фруктози та мальтози 5-7%; а також білки - 3-8 %, зола (мінеральні елементи) - 2-3%, жири - 0,2-0,6, вітаміни А, В, В2, В3 і D. У його складі також дуже багато заліза, тому доцільно вживати при як компонент відновної дієти. Порошок керобу не має особливих протипоказань, однак містить багато сахарози, тому його виключають з раціону при цукровому діабеті. Хоча в інших випадках він зовсім безпечний, може вживатися в будь-якому віці, а також під час вагітності і лактації.

Кероб ще називають «здоровим шоколадом», бо він вважається заміником, і какао, і цукру. У ньому міститься менше жирів і більше вуглеводів. Це дозволяє знизити калорійність, а також фенілтіамін і

фромамін, які можуть стати причиною мігрені. У керобі немає щавлевої кислоти, що зв'язує кальцій і цинк. Завдяки такому хімічному складу часто зустрічається у раціоні вегетаріанців.

Автором [3] проведено вивчення технологічних особливостей порошку керобу різного ступеня обсмаження (carob dry, carob light, carob medium, carob dark) порівняно з натуральним порошком какао. Установлено, що з підвищенням ступеня обсмаження порошку керобу зменшується його вологість, погіршуються жирутримувальні та жироемульгуювальні властивості.

Печиво готують з великою кількістю різноманітних смакових добавок, що робить доступним коригування рецептури для створення функціонального продукту. Під час розроблення борошняних кондитерських виробів функціонального призначення основна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів і зниженню енергетичної цінності.

Висновок. Розглянуто використання порошку керобу у технологіях кондитерських виробів, що забезпечує розширенню асортименту, отримання готового продукту з високою харчовою та біологічною цінністю, покращеними смаком - ароматичними властивостями та натуральністю складу.

Список використаної літератури:

1. Кероб [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://valyen.com/carob.html>. –V.K.Valyen
2. Кероб [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://pti.kiev.ua/korysna-info/roslsvit/1068-ceratomya-ckava-roslina-z-bagatmanazvami.html> Павленко Т.І.
3. Samokhvalova O., Shydakova-Kamieniuka O., Labazov M. Technological features of carob powder of different degrees of roasting. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2021. Вип. 1(33). С. 167-176.

28. Використання овочевого пюре в кондитерських борошняних виробках

Опанасенко Д.В., Силка І.М., Березова Г.О., Польовик В.В.
Національний університет харчових технологій

Сучасний ринок харчової продукції пропонує наймовірно велике різноманіття кондитерських виробів та десертів, який з кожним днем розширюється, однак вони мають великий вміст жирів та вуглеводів, що є великою проблемою сьогодення. Більшість людей бажають менше вживати жирної та багатой на прості вуглеводи їжі. Отже перед технологами стоїть задача по створенню смачних, низькокалорійних, з високою біологічною цінністю кондитерських борошняних виробів, в тому числі маффінів, за умови підвищення їх біологічної цінності та зниження калорійності [1].

Як правило, в натуральних продуктах крім макронутрієнтів є велика кількість мікронутрієнтів (вітаміни, мінеральні солі, інші цінні харчові компоненти), що представлені в тій формі, яка краще засвоюється організмом. Заміна частини висококалорійних інгредієнтів на овочеве пюре є одним з перспективних напрямків в зниженні енергетичної цінності маффінів [2].

У дослідженнях за основу було взято класичну рецептуру маффінів, які містять велику кількість жирів та вуглеводів. Серед різноманітної овочевої сировини, для дослідження було обрано буряк та гарбуз, як низькокалорійне джерело достатньої кількості вітамінів, мінералів та клітковини.

Бурякове пюре багате на вітаміни (Р, А, РР, В1, В2, В5, В6, В9, С, К, Е), мінерали (фосфор, цинк, залізо, кобальт, магній, натрій, цезій, кальцій, мідь, калій), холін, бета-каротин, органічні кислоти (яблучна та лимонна), амінокислоти, клітковину. Гарбузове пюре багате вітамінами А і В, Е, К, Т, РР і С, каротином, аскорбіновою кислотою, мікроелементами (фосфор, кобальт, магній, йод, цинк, залізо і калій), клітковиною, фруктовими кислотами.

Мінеральні речовини, як і вітаміни мають вагомий вплив на наш організм. Відповідають за багато функцій таких, як утворення гемоглобіну, м'язової та нервової тканин. Також приймають участь в підтриманні водно-сольового та кислотно-лужного балансу. Мінерали відповідають за нормальне функціонування мозку, що є дуже важливим при розумових навантаженнях.

У ході досліджень було розглянуто модельні зразки: Зразок контрольний, Зразок М1 (з додаванням бурякового пюре) та Зразок М2 (з додаванням гарбузового пюре). Експериментальним способом було встановлено, що найкращі органолептичні показники мають вироби при додаванні бурякового пюре у кількості 17 % від загального об'єму інших інгредієнтів, а гарбузового – відповідно 9 %. При цьому енергетична цінність зменшується, а біологічна цінність навпаки підвищується.

За проведеними дослідженнями була підібрана найкраща пропорція додавання пюре до рецептури маффінів з буряковим пюре і маффінів з гарбузовим пюре у кількості 20 % із заміною молока відповідно, так як маса сухих речовин молока та пюре овочевого близькі за значенням і на

функціонально-технологічні властивості тіста майже не впливають. Встановлено оптимальну кількість овочевого пюре в рецептурному складі модельних зразків, при якому органолептичні показники якості виробів значно покращуються (рис. 1.).

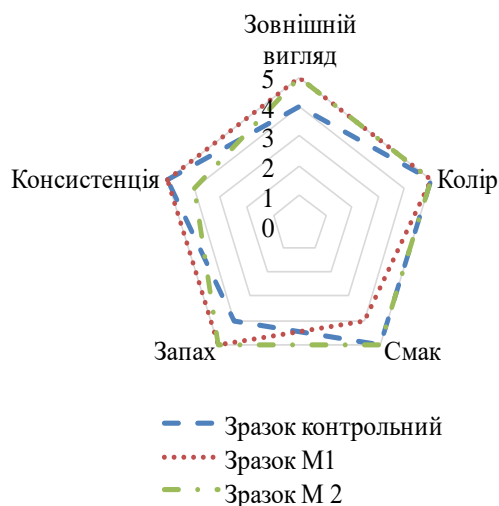


Рис. 1. Визначення рейтингу досліджуваних зразків

Визначено, використання в рецептурі маффінів овочевого пюре дозволяє підвищити вміст біоелементів: вміст вітаміну А збільшено у середньому на 10 %, магнію – на 22 %, калію – на 30 %.

Визначено доцільним розширення асортиментного ряду маффінів за рахунок додавання до рецептурного складу овочевого пюре. Маффіни з високим вмістом макро- та мікроелементів є гарним варіантом для прийому їжі під час навчання або роботи в офісі.

Список використаної літератури:

1. Ряшко, Г.М. Аналіз шляхів зниження енергетичної цінності маффінів / Г.М. Ряшко // 36. тез доп. 75-ої наук. конф. викл. акад., Одеса, 20-24 квіт. 2015 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. Б.В. Єгорова. – Одеса, 2015. – С. 157-159.
2. Самохвалова О. В. Технологія маффінів оздоровчого призначення : монографія / О. В. Самохвалова, К. Р. Касабова, С. Г. Олійник. – Х.: Видавництво "Технологічний Центр" 2015. – 120 с.

29. Developing the gluten-free sugar cookie recipe using chick-pea flour

E. Pruidze, T. Khutsidze, K. Khvadagiani

Akaki Tsreteli State University, Kutaisi, Georgia

Wheat products are the dietary staple in the world. However, certain groups of people avoid consuming them due to the immune system. Numerous studies have shown that gluten or the protein in wheat, is the leading cause of immune diseases. According to European experts, gluten sensitivity is 6-7 times more common than celiac disease [1]. Gluten sensitivity is a syndrome characteristic of intestinal and non-intestinal symptoms associated with eating gluten-containing products and is not a celiac disease or wheat allergy [3]. This is a new form of wheat protein intolerance, separated from celiac disease and allergy [2, 4]. The main method of production of gluten-free products is to completely replace gluten-containing raw materials with non-toxic cereals. In addition, rice, buckwheat, and corn are mainly used as gluten-free flours. The nutritional value of products produced from them is low, so it is advisable to combine two or three gluten-free raw materials or increase the nutritional value in the recipe by using raw materials that are rich in essential amino acids, vitamins, mineral substances and food fibers, and such raw materials include chick-pea.

The goal of our work is to develop the gluten-free sugar cookie recipe. The dough was prepared according to the "Jubilee" sugar cake recipe [5], in which wheat flour was completely replaced by a mixture of corn and rice flour. The ratios of corn and rice flour in the mixture were as follows: 80:20, 60:40, 50:50, 30:70, 20:80. We conducted the organoleptic examination of the products obtained through tastings, which is based on the scoring. The results of the organoleptic examination are shown in Figure 1.

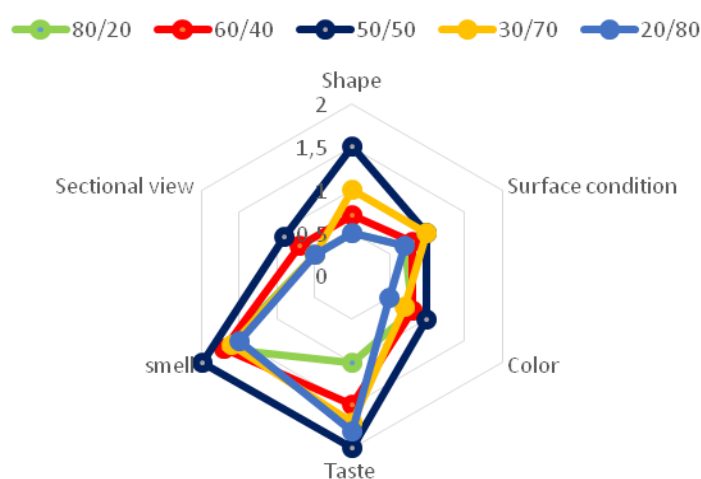


Fig. 1. The organoleptic examination of cookie produced from a mixture of rice and corn flours

The organoleptic examination of the finished products showed that all the products had a correct shape, a smooth surface with the small swellings. Products with a high cornmeal content had a pronounced bitter taste of corn. The color varied from yellowish gold to dark brown. By increasing the proportion of rice flour, the characteristic taste of corn flour decreased. However, products with a high content of rice flour had a characteristic taste of rice. The surface of the products was slightly rough, in light cream colors, and had a crumbly consistency.

The moisture content and alkalinity of sugar cookie did not change and were 6.0% and 1 degree, respectively. With a reduced proportion of cornmeal, the swelling capacity increased, which is related to the different contents and properties of starch in corn and rice.

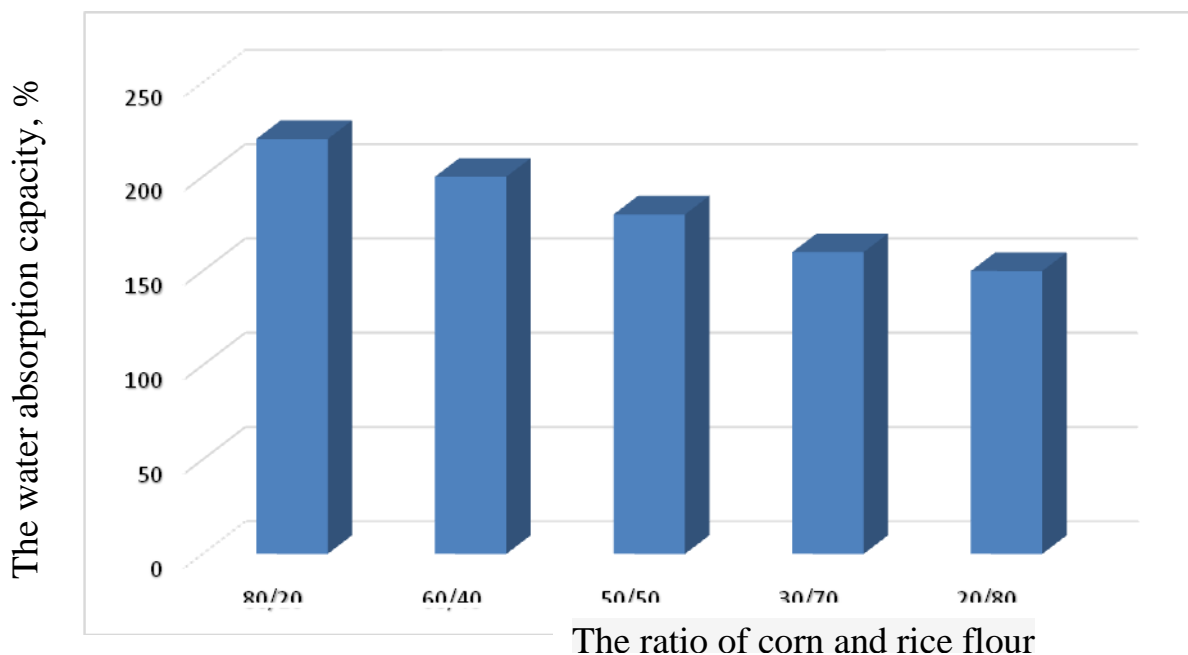


Fig. 2. The swelling capacity of sugar cookie produced using corn and rice flours

In terms of physico-chemical and organoleptic indicators, we chose a 50:50 ratio of rice and corn flour.

Chick-pea flour is a promising raw material in the production of gluten-free products. The analysis of literary data showed that the use of chick-pea flour in the production of sugar cookie is advisable due to its chemical composition and nutritional value. The chemical composition of chick-pea flour is characterized by the content of starch and proteins, respectively 37% and 23%, and the amount of fat is equal to 5%. The albumin and globulin fractions predominate among proteins [6].

The water absorption capacity is 1.5% higher than that of wheat flour, which is probably due to the high content of cellulose and the enzyme lipoxygenase. This contributes to the accumulation of peroxides affecting the protein structure [6].

In the next stage of the work, we replaced part of rice and corn flour by chick-pea flour in the flour mixture (Table 1).

Table 1. The gluten-free flour composite mixture with the addition of chick-pea flour

Flour name	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Rice flour	50	40	30	40	30
Corn flour	50	40	40	30	30
Chick-pea flour	-	20	30	30	40

We have studied the possibility of using chick-pea flour in the production of gluten-free sugar cookie. The results of the study are presented in Table 2. As can be seen from the table, the physico-chemical parameters of gluten-free sugar products using chick-pea flour are consistent with those determined by the standard. With the increase in the proportion of chick-pea flour, the swelling capacity increased as well, which is associated with the content of cellulose and proteins.

Table 2. Physico-chemical parameters of sugar cookie obtained using chick-pea flour

Quality parameters	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Alkalinity	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2
Moisture content, %	10,0	9,8	10,0	9,5	10,0
Swelling capacity, %	190	185	190	195	200

Based on the conducted studies, a gluten-free composite flour mixture of rice, corn and chick-pea flours is proposed in the ratio of 40:30:30.

The composite flour mixture recipe for 1 t of finished products of gluten-free sugar cookie is given in Table 3, and the cookie recipe is presented in Table 4.

Table 3. The composite flour mixture recipe

Raw materials	Dry matter, %	The consumption of raw materials, kg	
		1 t of finished product	
		Natural weight	Dry matter
Rice flour	86,0	185,67	159,68
Corn flour	88,9	247,76	220,23
Chick-pea flour	86,0	185,67	159,68
Starch (corn)	87,0	45,82	39,86

Table 4. The gluten-free sugar cookie recipe with the addition of chick-pea flour

Raw materials	Dry matter, %	The consumption of raw materials, kg	
		1 t of finished product	
		Natural weight	Dry matter
Rice flour	86,0	185,67	159,68
Corn flour	88,9	247,76	220,23
Chick-pea flour	86,0	185,67	159,68
Starch (corn)	87,0	45,82	39,86
Sugar powder	99,85	179,54	179,27
Invert liquid sugar	70,0	24,77	17,34
Margarine	84,0	216,69	182,02
Milk	12,0	21,67	2,60
Egg mix	27,0	30,96	8,36
Powdered vanilla	99,85	4,33	4,32
Salt	96,5	4,33	4,18
Soda	50,0	4,33	2,17
Ammonium carbonate	-	2,48	-
Essence	1	1,28	-
Total	-	1155,36	991,11
Product yield	90,0	1000,00	900,00

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. Anil K Verma, Simona Gatti, Elena Lionetti, Tiziana Galeazzi , Chiara Monachesi, Elisa Franceschini, Linda Balanzoni, Novella Scattolo, Mauro Cinquetti, Carlo Catassi, Comparison of Diagnostic Performance of the IgA Anti-tTG Test vs IgA Anti-Native Gliadin Antibodies Test in Detection of Celiac Disease in the General Population, *Clin Gastroenterol Hepatol*,16(12) 2018, pp.1997-1998.DOI: 10.1016/j.cgh.2018.03.028
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]
5. A collection of recipes for cakes, pastries, muffins, rolls, cookies, gingerbread and rich bakery products. Collection of technical standards Part III / ed. A.P. Antonova - Moscow. - 2013. 702p.
6. Tyrsin Yu.A., Kazantseva I.L. Prospects for the use of chickpea processed products in a gluten-free diet. *Questions of children's nutrition*. 2015. V. 13. No. 1. S. 5-10.

30. Оцінка якості борошна різних виробників для технології бісквітного напівфабрикату

Панова Ю.В., Серета О.Г., Мельник О.Ю.
Сумський національний аграрний університет

Одним із головних рецептурних компонентів у виробництві бісквітних виробів є борошно. Для приготування бісквітних напівфабрикатів використовують борошно вищого сорту з середньою або слабкою клейковиною.

Мета роботи: визначення кількості і якості сирової клейковини в пшеничному борошні для використання його в технології бісквітних напівфабрикатів.

В ході роботи проводили аналіз борошна 6 торгових марок (ТМ) різних виробників: ТМ «Диканське» смт. Диканька Полтавська обл., ТМ «Королівське» м. Кролевець Сумська обл., ТМ «Хуторок» м. Дніпро, ТМ «Покровчанка» смт. Новопокровськ Чернігівська обл., ТМ «Хлібодарочка» м. Суми, ТМ «Розумний вибір» м. Дніпро. У вибраних зразках визначали вміст клейковини та її якість.

За органолептичними показниками всі зразки борошна відповідали вимогам ДСТУ 46.004-99: колір – білий, запах – властивий пшеничному борошну, не затхлий, не пліснявілий; смак – притаманний пшеничному борошну, не кислий, не гіркий; вологість борошна – 15,0%.

Важливою властивістю борошна для бісквітних виробів є сила борошна, або кількість та якість клейковини. Для визначення кількості і якості сирової клейковини в пшеничному борошні використовували метод згідно ДСТУ ISO 21415-1:2009 "Пшениця та пшеничне борошно. Вміст клейковини. Визначення сирової клейковини ручним способом" [1]. Результати оцінки кількості та якості клейковини борошна різних виробників представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. **Якісні та кількісні показники клейковини**

Назва ТМ борошна	Вміст клейковини %	Група якості клейковини
Диканське	28,0%	II – клейковина задовільна міцна
Королівське	29,0%	I - клейковина хороша
Хуторок	25,0%	II – клейковина задовільна слабка
Покровчанка	29,0%	I - клейковина хороша
Хлібодарочка	27,0%	II - клейковина задовільна слабка
Розумний вибір	28,0%	II - клейковина задовільна міцна

Отже, за результатами оцінки кількості та якості клейковини, наведеними у таблиці 1, для технології виготовлення бісквітних виробів кращі показники якості має борошно двох виробників: ТМ «Хуторок» та «Хлібодарочка». Клейковина борошна цих ТМ має світлий колір, задовільну еластичність, задовільну та коротку розтяжність, відноситься до II групи якості клейковини. Відмінністю є вміст клейковини в борошні – 25,0 % та 27,0 % відповідно. Враховуючи те, що у виробництві кондитерських виробів рекомендовано використовувати слабе борошно з вмістом клейковини не менше 24,0%, тому у технології бісквітних виробів перевагу надаємо борошну ТМ «Хуторок» з вмістом клейковини 25,0 %.

Список використаної літератури:

1. ДСТУ ISO 21415-1:2009 (ISO 21415-1:2006, IDT). Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 1. Визначення сирової клейковини ручним способом. — К. : Держспоживстандарт України, 2011. — 12 с.

31. Використання сухої демінералізованої сироватки у технологіях кондитерських паст

Рибчук Л.А.

Державний торговельно-економічний університет

Іжевська О.П.

Львівський державний університет фізичної культури ім. І. Боберського

Високий попит на кондитерські пасты, зокрема цукрові, марципанові та бобові пояснюється інтенсивним розвитком кондитерських виробництв, проте, задовольняється він, переважно, за рахунок іноземної продукції. Вартість імпортованих кондитерських паст достатньо висока, на пряму їх використання в оздобленні кондитерських виробів обмежені, вони мають невисоку харчову цінність. За таких умов встановлена доцільність пошуку нових рецептурних компонентів у складі цукрових, марципанових та бобових паст, використання яких може одночасно забезпечити високу компонентну сумісність та комплексне вирішення поставлених завдань. До таких компонентів можна віднести продукти переробки молочної сировини, зокрема сироватку демінералізовану, що має унікальні властивості для створення широкого спектру різних харчових продуктів.

Характерною ознакою демінералізації сироватки під час електродіалітичної обробки є зниження рівня титрованої кислотності, вмісту азотистих речовин, так як зменшується вміст органічних кислот і кислих солей, золи, в результаті чого підвищується розчинність сироватки і її солодкість, а також органолептичні показники. Підсирна сироватка набуває солодкого смаку, без сторонніх присмаків та запахів, що суттєво розширює сферу її застосування і дає можливість включити в рецептурний склад кондитерських паст [1].

Перспективність використання молочної сироватки сухої демінералізованої (МССД) зумовлена високою харчовою і біологічною цінністю, низькою калорійністю, прийнятними сенсорними характеристиками та сприятливими функціонально-технологічними властивостями, що дає можливість спрогнозувати отримання високоякісної продукції.

З метою підтвердження доцільності використання МССД у технологіях кондитерських паст проведено ряд експериментальних досліджень.

Досліджено органолептичні властивості модельних композицій кондитерських паст. Встановлено, що МССД у рецептурному складі цукрових паст у концентрації 20...50 %, марципанових – у концентрації 20...30 %, бобових – у концентрації 10...30 % створює прийнятну кольорову гаму для оздоблювальних напівфабрикатів та формує високу компонентну сумісність основних рецептурних компонентів. Визначені концентрації для марципанових паст забезпечують ексклюзивність органолептики зберігаючи типовий марципановий смак та аромат, для бобових – сприяють «маскуванню» специфічного смаку та аромату, створює гармонійну смако-ароматичну композицію та дозволяє використовувати їх в кондитерському виробництві, як оздоблювальні напівфабрикати [2].

Досліджено структурно-механічні властивості модельних композицій кондитерських паст. Встановлено, що з підвищенням концентрації МССД знижуються показники умовно-миттєвого модуля пружності у 4 рази в цукрових пастах ($G_{\text{пр}} = 547,0 \dots 271,0$ Па), у 1.6 – в марципанових ($G_{\text{пр}} = 392,5 \dots 299,3$ Па), у 1.2 – в бобових ($G_{\text{пр}} = 317,9 \dots 296,3$ Па), показники високоеластичного модуля знижуються у 5 рази в цукрових ($G_{\text{ел}} = 244,1 \dots 130,0$ Па), у 1.3 – в марципанових ($G_{\text{ел}} = 225,0 \dots 214,6$ Па), у 1.2 – в бобових ($G_{\text{ел}} = 197,3 \dots 184,5$ Па) та підвищуються в 1.2 рази показники пластичної в'язкості ($\eta = 1,79 \cdot 10^8$ Па·с) по відношенню до відповідних контрольних зразків, що забезпечує високу формувальну здатність розроблених кондитерських паст. Збільшення концентрації МССД дає змогу підвищити показники піддатливості цукрових паст в 4.5 рази, марципанових в 1.5 рази та знизити у 1.2 рази в бобових в результаті чого покращуються функціонально-технологічні властивості кондитерських паст [2].

Дослідження хімічного складу розроблених кондитерських свідчить про значне збільшення вмісту білка в цукрових пастах, в 7.2 раз, враховуючи, що в контрольних зразках він відсутній, в марципанових, його вміст вищий в 1.2 рази в порівнянні з контролем. Слід відзначити суттєві зміни у вуглеводному складі, зокрема зниження вмісту сахарози в середньому до 50 % та відповідне підвищення лактози до 35 %, що сприяє зниженню енергетичної цінності до 35 %, а також глікемічного індексу майже в 1.5 рази. Покращився мінеральний склад за рахунок підвищення вмісту макроелементів, К, Са, Р, Mg. Вітамінний склад покращився за рахунок підвищення вітамінів групи В, зокрема В4, В5, В7 [3].

Висновок. За результатами досліджень встановлено, що МССД за визначених концентрацій у технологіях цукрових, марципанових і бобових паст забезпечує бажані органолептичні показники, покращує функціонально-технологічні властивості та дає змогу збалансувати хімічний склад знижуючи енергетичну цінність та глікемічний індекс.

Список використаної літератури:

1. Мінорова А. В., Романчук І. О. Переробка молочної сироватки із застосуванням електородіалізної обробки // Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 58-60.
2. Determining the rational concentration of dry demineralized whey in a formulation for marzipan pastes / M. Kravchenko, L. Rybchuk, D. Fedorova, R. Romanenko, V. Piddubnyi, K. Palamarek, T. Marysyak, T. Nezveshchuk – Kohut. Україна. Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2020. – № 1/11(103) – С. 22-33
3. Кравченко М., Рибчук Л. (2019). «Нові види оздоблювальних кондитерських напівфабрикатів». Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. м. Мелітополь, ТДАТУ 3(19). Том 1. С.255-271.

32. Effect of bean dregs powder treated by ultrafine grinding and microwave on dough properties and quality of hard biscuits

Sukmanov V.A.

Poltava State Agrarian University

Fang Wang

Henan Institute of Science and Technology, China

The purpose of the research is to study the influence of adding bean duck powder, processed by the method of superfine grinding and mw, on the properties and quality of the dough hard cookies.

As can be seen from Fig. 1 and Table 1 the gelatinization properties of the bean dregs mixture changed greatly. With the increase of bean dregs addition, gelatinization characteristics showed a significant downward ($p < 0.05$) (Table 1). The peak viscosity decreased by 22.37%, the trough viscosity decreased by 20.82%, and the final viscosity decreased by 20.22% compared with the control group. The reason may be that bean dregs have strong water absorption capacity and compete with starch for more water, resulting in starch can't be fully gelatinized. In addition, there was a certain synergistic reaction between the bean dregs and starch, and the competition for water between bean dregs and starch, and limited the ability of the starch to absorb water and prevented the expansion of starch resulted in a lower peak viscosity of paste.

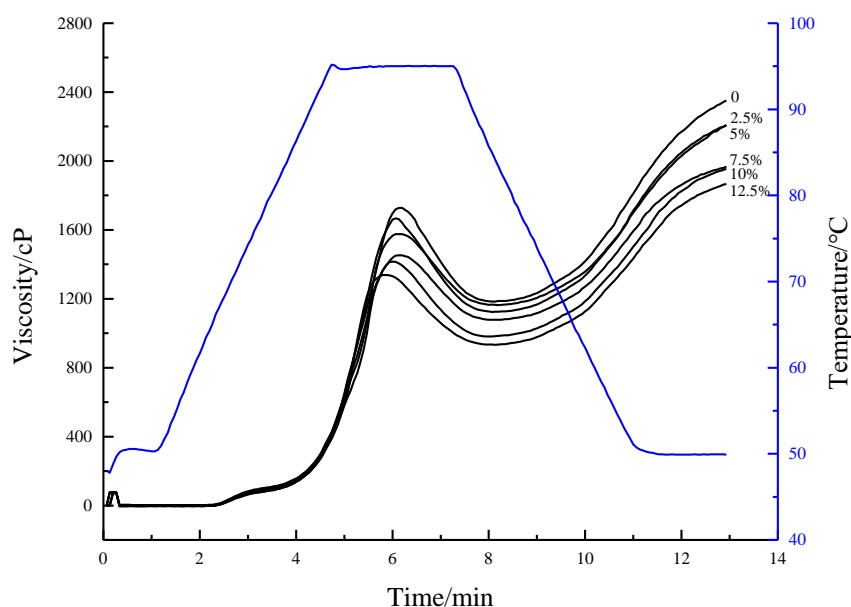


Fig. 1. Pasting curve with different amount of bean dregs powder

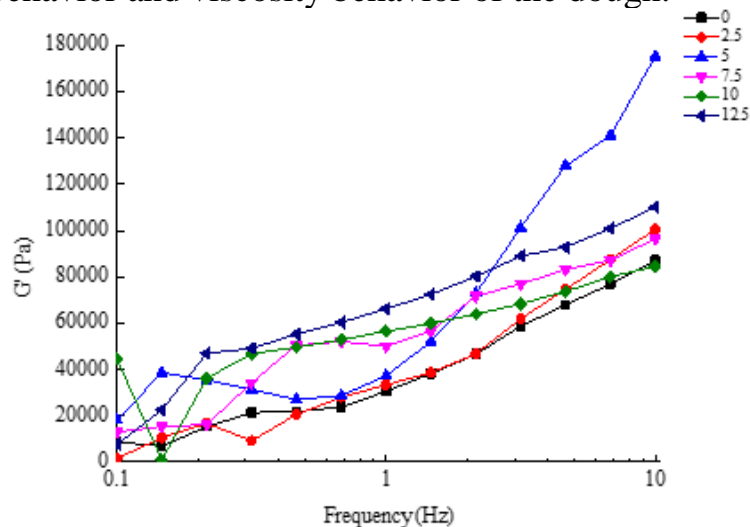
The breakdown value reflects the shear resistance of paste at high temperature and the stability of hot paste. The breakdown value of bean dregs showed a downward trend, from 554 cP to 412 cP, decreased by 25.63% compared with the control group, which indicated that the stability of the paste enhanced with the increased of the bean dregs.

Table 1. Effects of adding amount of bean dregs powder on viscosity properties of flour-bean dregs mixture

Bean dregs (%)	Peak Visc, (cP)	Trough Visc, (cP)	Breakdown, (cP)	Final Visc, (cP)	Setback, (cP)
0	1721±10 ^a	1167±24 ^a	554±14 ^a	2325±38 ^a	1158±14 ^a
2.5	1665±3 ^b	1114±15 ^b	552±12 ^a	2210±1 ^b	1096±16 ^{ab}
5	1566±14 ^c	1153±16 ^a	414±2 ^b ^c	2184±32 ^b	1031±16 ^{bc}
7.5	1479±37 ^d	1085±10 ^b	394±27 ^c	2019±75 ^c	934±65 ^d
10	1411±8 ^e	983±3 ^c	428±11 ^b	1957±4 ^{cd}	974±1 ^{cd}
12.5	1336±4 ^f	924±13 ^d	412±9 ^{bc}	1855±16 ^d	931±3 ^d

The values are mean plus/minus standard error (n = 3). Different letters in the same column indicate significant difference (P < 0.05).

The setback was the difference between the final viscosity and trough viscosity, which represented the stability and short-aging trend of the paste. The setback value was inversely proportional to the aging degree. The setback value of bean dregs showed a downward trend, from 1158 cP to 931cP, decreased by 19.60% (P<0.05) compared with the control group. Thus, the breakdown and setback values of the bean dregs paste decreased indicated that there was a great difference in the thermal stability and aging degree of the paste. These changes could prevent the hard dough from aging and extend the shelf life of the products. The rheological properties of dough significantly influence the different stages of the baking procedure and play an important role for the production of high-quality baked products. The dynamic rheology parameters, storage modulus (G') and loss modulus (G'') of the dough can be measured by scanning frequency under dynamic conditions, which can be used to indicate the elastic behavior and viscosity behavior of the dough.



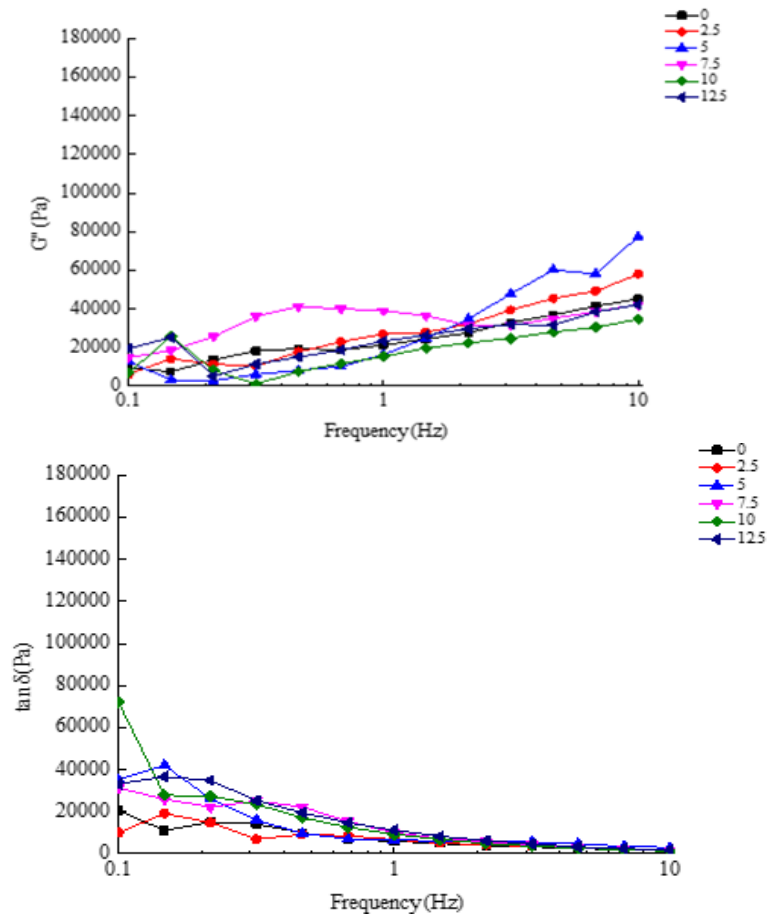


Fig. 2. Effect of bean dregs powder on the rheological properties of hard dough - the variation curves of the G' , G'' and $\tan \delta$ values with scanning frequency of in bean dregs dough

Fig. 2 showed the variation curves of the G' , G'' and $\tan \delta$ values with scanning frequency of in bean dregs dough. According to the dynamic oscillation tests, bean dregs doughs exhibit a solid elastic like behaviour with G' values greater than G'' values. The G' of dough significantly increased after different amount of bean dregs compared with the control, and the highest values of G' was shown in the 12.5% bean dregs. The lowest viscoelastic values were found in the 2.5% bean dregs. Starch granules, the single largest component of flour, appear to be the source of the lower linear viscoelastic strain limits of flour doughs, since the strain limit of gluten-starch doughs increased exponentially with lower proportions of starch. The $\tan \delta$ of all samples showed a gradually decreasing trend, it shows that at high frequencies, the dough tends to be more a solid character. In our study, it was found that the bean dregs increased could viscosity and elasticity of hard dough.

References

1. Wang, F., Zeng, J., Tian, X., Gao, H., & Sukmanov, V. (2022). Effect of ultrafine grinding technology combined with high-pressure, microwave and high-temperature cooking technology on the physicochemical properties of bean dregs. *LWT - Food Science and Technology*, 154, 112810.
2. Wang, F., Zeng, J., Gao, H., & Sukmanov, V. (2021). Effects of different physical technology on compositions and characteristics of bean dregs. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 73, 102789.

33. Expanding the range of flour confectionery

N. Stukalska¹, A. Antonenko²

1 - National University of Food Technologies

2 - Kyiv National University of Culture and Arts

Flour confectionery products in the degree of production are second in the confectionery industry. Especially cupcakes occupy a majority in the production of flour confectionery products. Despite the high nutritional value of these products made in accordance with traditional technologies, confectionery consumption cannot be considered a balanced food for a certain category of people.

When entering the diet of flour confectionery products, it should be borne in mind that children need high-calorie products rich in vitamins, since they need energy for growth. In the diet of the elderly - flour products with bran and ballast substances. Other consumers living in complex environmental conditions require a product with therapeutic, in particular diabetic properties. Therefore, it is necessary to regulate the chemical composition of products as a result of the use of traditional raw materials for baking and implement biologically active additives that allow you to obtain ready-made products with functional properties and are intended for therapeutic and prophylactic nutrition. Adjusting the chemical composition of flour products is carried out to create products with high nutritional value.

In recent years, scientists and specialists of many countries have a lot of attention to the rational use of vegetable raw materials - the source of plant proteins, food fibers and other biologically active substances.

There is a problem of limiting sugar and fat consumption not only in its pure form, but also in bakery and confectionery products.

Thus, the use of non-traditional raw materials in the production of flour confectionery products and various additives is relevant both from the point of view of reducing calorie content and increase biological value.

The object of the study is the technology of flour confectionery using vegetable biologically active additives.

The subject of the study is the «Metropolitan» cupcake, made in accordance with the collection of recipes in the BKV; Cupcake «Metropolitan» with vegetable raw materials based on puree (with a replacement of 5, 10, 15, 20% of additives (puree) to the mass of flour); Ready cupcakes baked for traditional and improved recipe.

An important vegetable food for everyday food consumption is a pumpkin. It should be noted that the particular importance of this vegetable is largely the content of vitamins, minerals, microelements, dietary fibers, free organic acids. Food fibers (cellulose, hemicellulose, lignin and pectin substances) are involved in the construction of plant cells, have a positive effect on the exchange of water. At the same time, they interfere with the absorption of the toxic substances of the intestine. Pectin substances contribute to a defect in the intestinal mucosa associated with the excess of cholesterol and thereby contribute to its active removal. As for organic acids, they also take an active part in the process, which is called the wellness or

intestinal retention, which is directly related to the active prevention of premature aging. Also, pumpkin contains a significant number of carotene, B1, B2, PP, C, mineral salts (potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron), which are very important, especially for the children's body.

At the first stage of the study, the optimal ratio of plant additive in the formulation of Cupcake «Metropolitan» was determined. 5, 10, 15, 20% of the additions in the form of a vegetable puree pumpkin for the mass of flour at the stage of kneading the test. As a control, a sample was used, made in accordance with the traditional recipe and technology.

With the introduction of a 20% pumpkin puree, the organoleptic parameters of the finished product are improved, the finished cupcake has a gold or yellowish-brown color, a pleasant taste and aroma, and the pronounced vegetable taste in the finished cooled products is not felt. According to physicochemical indicators, cupcakes comply with standards, baking cracks were not observed.

The study found that with an increase in the amount of plant additive, the sugar content and acidity in the Cupcake made in accordance with the latest technologies decreases. This primarily depends on the chemical composition of the pumpkin. As for humidity, it is certainly increasing due to the introduction of vegetable puree from pumpkin in the cupcake product. To achieve the desired result, pumpkin baking helped. When baking, there is an intensive evaporation of moisture in a pumpkin with minor losses of soluble substances and preserving dry substances. Therefore, the value of the vegetable puree was not decreased, and in the recipe of cupcakes, it allows you to introduce up to 20% of the phyto of raw materials.

With the introduction of a 25% puree from the pumpkin, the moisture content in the finished product increases significantly, cracks appear in products that do not meet the requirements for cupcakes.

The optimal amount of vegetable additive in the dough recipe for cupcakes is determined by the introduction of a composition of a 20% puree of baked pumpkin. In this case, the highest general quality indicator is achieved, improved organoleptic properties, an attractive appearance and an increased biological value.

In the second stage, research was made by the possibility of replacing the part of sugar and fat in the recipe of Cupcake «Metropolitan» with vegetable enrichment.

Samples with a replacement of sugar and fat were determined by the best for organoleptic indicators. Further decrease in the amount of sugar and fat in the cake formulation leads to a violation of the structure of the product, worsens its taste and appearance.

Consequently, new products have a rather low energy-energy value and can increase the value of nutrition due to vitamins, mineral and nitrogen substances. Also, a new designed formulation can be used in children's and medical and preventive nutrition.

References:

1. Плотникова Т.В. Плодово-ягодные порошки в мучных изделиях. Продукты & Ингредиенты. 2006. № 2. с. 20-21.

34. Дослідження протекторних властивостей термостійкої начинки на основі гарбуза і топінамбура

Слащева А. В.
Кузьменко В. В.
Соловйова К. С.

*Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського*

Несприятлива екологічна ситуація в Україні характеризується високим рівнем антропогенного забруднення довкілля. Щорічний приріст таких показників, як вміст радіонуклідів, солей важких металів, пестицидів складає 1...1,5%. Це зумовлює потребу вдосконалювати рецептурний склад основних продуктів харчування, які мають певне соціальне значення або користуються високим попитом українців. Розробкою продуктів протекторної дії активно займаються ряд вчених і дослідників, про що свідчить велика кількість патентів, статей та інших наукових робіт. Значний внесок у вивченні цих питань належить ряду науковців: Л.М. Тележенко, Л.П. Малюк, Р.Ю. Павлюк, Г.П. Хомич, Н.М. Осокіна, Н.І. Ткач, І.В. Пилипенко та ін. Більшість розробок передбачають введення до рецептур фруктово-ягідної та овочевої сировини (соків, пюре, підварок, вичавок, порошоків), рослинних олій, екстрактів лікарських трав, висівок зернових культур тощо.

Термостабільні начинки – це напівфабрикати для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, пряників та ін.), які формуються відсадкою або методом коекструзії, знаходяться всередині або на поверхні виробів і призначені для випікання разом із тістом. Для підвищення харчової і біологічної цінності запропоновано використовувати як основний компонент термостабільної начинки пектиновмісне гарбузове пюре та пюре топінамбура. Наявність в пюре гарбуза сорту «Прикубанська» каротиноїдів надає пюре яскравого оранжевого кольору, що передається і готовій термостабільній начинці та виключає використання в даній технології штучних барвників. Відомо, що високою комплексоутворюючою здатністю по відношенню до важких металів відрізняються низькоетерифіковані пектини. Перспективним джерелом цих речовин є гарбуз і топінамбур, використання яких обмежене в кондитерській промисловості завдяки низькій драглеутворюючій здатності їх пектинів, особливо в світі використання їх як основи для начинок кондитерських виробів. Тому розробка нових термостабільних начинок на їх основі є актуальним і своєчасним. Розроблені продукти можна буде рекомендувати для лікувально-профілактичного харчування в умовах шкідливих виробництв та захисного харчування мешканців екологічно небезпечних регіонів із розвинутою промисловістю.

Рослинна клітковина і деякі види пектинів відзначаються здатністю зв'язувати малорозчинні комплекси радіонуклідів, важких металів, нітратів та інших токсичних сполук і виводити їх із організму людини, каротиноїди є потужним антиоксидантом і володіє імуностимулюючою та адаптогенною дією.

Пектинові речовини здатні до процесу комплексоутворення, тобто здатні вступати у нерозчинні з'єднання з іонами двовалентних металів. Відомо, що комплексоутворювальна здатність пектинів збільшується зі зниженням ступеня етерифікації, оскільки низькоетерифіковані пектини мають більшу кількість реакційно-здатних зв'язків, не заміщених метоксильованими групами. Тому, в умовах кислого середовища шлункового соку (pH=1,8-2,0), низькоетерифікований пектин деградує в значно меншому ступені, ніж високоетерифікований, активність його починає проявлятися вже у шлунку, що означає більш ранній і тривалий контакт з іонами металів.

Останнім часом багато уваги приділяється протекторній дії полісахаридів, що здатні адсорбувати різні екзо- і ендотоксини, важкі метали. Ця властивість полісахаридів широко використовується в лікувальному і профілактичному харчуванні, наприклад, для профілактики свинцевих інтоксикацій. Нас зацікавило, чи володіє розроблена термостабільна начинка «Оранжеве чудо» комплексоутворюючою здатністю щодо катіонів нікелю, цинку, кадмію і свинцю. Як контроль було обрано широко застосовувану в підприємствах України термостабільну начинку «Оранж» фірми «Puratos».

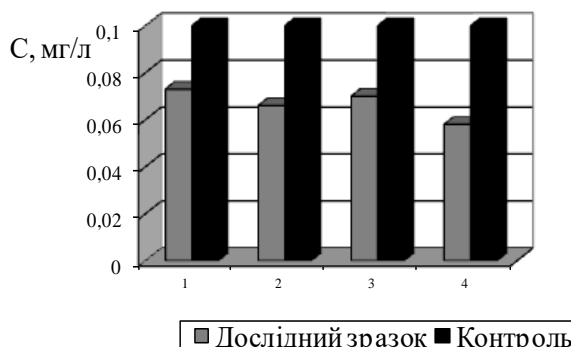


Рис. 1 – Залежність концентрації металів в розчинах від присутності термостабільної начинки (1 – Zn²⁺, 2 - Ni²⁺, 3 – Pb²⁺, 4 – Cd²⁺)

Виявлено, що катіони всіх чотирьох металів утворюють з полісахаридами начинки нерозчинні комплекси, про що свідчило значне зниження їхньої концентрації у вихідному розчині.

Результати цього дослідження дають нам можливість зробити висновок, що додавання топінамбура до основної сировини дає можливість одержання функціональних продуктів зниженої калорійності з вмістом цінного комплексу біологічно активних речовин, що сприяють зв'язуванню і виведенню токсикантів з організму людини.

Нову продукцію можна рекомендувати до вживання всім людям, але особливо тим, хто проживає в промислових зонах або працює на шкідливих виробництвах.

35. Удосконалення рецептури мафінів дієтично-функціонального призначення

Сема О.В., Сачко А.В., Петрашук К.Т.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Серед великого асортименту борошняних кондитерських виробів більшість людей віддають перевагу солодким борошняним виробам малої ваги. До таких виробів можна віднести мафіни.

На сьогодні є актуальною вдосконалення нових методик для виготовлення мафінів дієтичного і функціонального призначення шляхом додавання нутрієнтів для профілактики та лікування багатьох захворювань, а також підтримання стану здоров'я споживачів, адже великим недоліком мафінів є висока енергетична та низька харчова цінності [1].

Метою наших експериментальних досліджень було розроблення рецептурного складу та випікання кондитерського виробу мафіна з біологічно активною добавкою порошку цикорію [2] та можливості заміни цукру на цукрозамінник – поліол ізомальтитол для отримання продукту дієтично-функціонального призначення.

Дослідження виконували шляхом проведення пробної лабораторної випічки. Сировиною для випікання мафінів слугували: борошно вищого гатунку, цукор-пісок, яйця курячі, олія соняшникова, кефір, сода, розпушувач, сіль кухонна харчова, порошок-добавка дієтична «Цикорій» (*Cichorium intybus* L.) фірми Elite. Сировина, що використовувалась для готування кондитерського виробу відповідала вимогам нормативної документації.

Мафіни готували за традиційною технологією, яка включає наступні операції: підготовка сировини – просіювання пшеничного борошна, додавання інших сухих компонентів, взбивання яєць та цукру-піску, додавання інших рідких компонентів, приготування тіста змішуванням сухих та рідких компонентів до одержання однорідної маси, розробка та формування у силіконові форми, випікання тістових заготовок, охолодження.

Головною особливістю мафінів є повна відсутність у рецептурному складі маргарину. Як жирова складова використовується рослинна олія, яка в порівнянні з маргарином не має в своєму складі трансізомерів жирних кислот. Але й рослинний жир з рецептурі мафінів був частково виключений і замінений іншим рідким компонентом – кефіром. Калорійність олії на 100 г дорівнює 884,1 ккал, а кефіру на 100 г дорівнює 49 ккал. Цукор замінено на ізомальтитол, калорійність якого дещо нижча, ніж у цукру та складає 200 ккал; менш виражений солодкий смак ізомальту, але на відміну від цукру забезпечує низький глікемічний індекс у крові.

Калорійність мафінів зразка б) становила 260,2 ккал, що на 85 ккал менша за мафіни, що випікалися за базовою рецептурою.

Фото готових кондитерських виробів представлені на рис. 1



Рис. 1. Фото готових виробів (а - базова рецептура ; б - з додаванням 15 % цикорію; заміна цукру на ізомальтитол та зменшення вмісту олії).

Отже заміна цукру та зменшення олії, а також введення порошку цикорію у склад мафінів дозволяє створити продукт з поліпшеними органолептичними показниками, підвищеною харчовою та біологічною цінністю та пониженою енергетичною цінністю.

При введенні в рецептуру порошку цикорію відзначалась наявність тонкого, ледь помітного присмаку цикорію, що не є недоліком. За взаємодії амінокислот і цукрів утворюються темнозabarвлені продукти, завдяки яким вироби набувають більш темного забарвлення, а також більш яскраво вираженого смаку та аромату. Але при внесенні до рецептури мафінів цикорію (більше 10 %) його здатність до збереження форми погіршується, на поверхні з'являються незначні тріщини.

При заміні 50 % олії на кефір та 100%-а заміна цукру на ізомальтитолу масова частка вологи зростає на 40% порівняно з контрольним зразком (базова рецептура). Додавання порошку кореня цикорію та ізомальту сприяє підвищенню вологості мафінів, що пояснюється їх меншою водопоглинальною здатністю порівняно з доданими інгредієнтами. Але не дивлячись на те, що цикорій та ізомальт сприяють підвищенню вологості за ДСТУ 4505:2005 Кекси (оскільки немає діючого ДСТУ для мафінів) наші зразки мафінів не перевищують норму 10-31%.

Список використаної літератури:

1. Самохвалова О.В., Касабова К.Р., Олійник С.Г. Технологія мафінів оздоровчого призначення: монографія: Видавництво "Технологічний Центр": 2015. 120 с.
2. Буяльська Н., Ткаченко Ю., Денисова Н. Використання продуктів переробки цикорію коренеплідного в технології виробництва борошняних кондитерських виробів // Технічні науки та технології, № 2 (12), 2018. С. 196-202.

36. Обґрунтування удосконалення рецептури плодово-ягідного зефіру шляхом додавання рослинного білка

Семко Т.В., Іваніщева О.А.

Вінницький торговельно-економічний інститут Державного торговельно-економічного університету

Сьогодні в умовах збройної агресії російської федерації, зростання конкуренції на споживчих ринках при постійному підвищенні вартості енергоносіїв та дефіциті кваліфікаційних спеціалістів інновації необхідні підприємству як фактор конкурентоспроможності продукції на ринку кондитерських виробів. Адже інновації – це такий унікальний ресурс для будь-якого підприємства, який є не тільки перевагою підприємства, а й джерелом його розвитку.

Збивні кондитерські вироби, зокрема зефір, користуються високим попитом у населення. Цінність їх обумовлюється значною часткою повітряної фази, високим ступенем її дисперсності, структурними властивостями. В Україні зефір виготовляють за ДСТУ 6441-2003, який регламентує сировину, технологію виготовлення, зовнішній вигляд та органолептичні показники, упаковку та умови зберігання. Відомо, що зефір – це цукровий пастильний виріб піноподібної структури з підсушеною поверхнею, яку отримують зі збивної маси з додаванням фруктово-ягідної сировини, харчових добавок, ароматизаторів, з масовою часткою фруктово-ягідної сировини не менше 11% [18].

Виробництво збивних кондитерських виробів є складним, важким для управління процесом. Розширення й удосконалення їх виробництва в сучасних надскладних умовах вимагає пошуку спрощеної технології: скорочення тривалості технологічних стадій, у тому числі підготовчих операцій і структуроутворення, скорочення виробничих площ і енергоресурсів, підвищення стабільності системи і поліпшення якості готової продукції.

Одним із шляхів досягнення цього є зміна рецептури з метою оптимізації технологічного процесу, підвищення якісних показників та термінів зберігання зефіру. Крім того, важливою складовою цього процесу є формування функціональних властивостей виробів. У зв'язку з поширенням ідеї здорового харчування та попитом на продукти харчування, збагаченими цінними нутрієнтами, останнім часом велика увага приділяється пошуку альтернативної сировини для фруктової основи зефірної маси.

Желююча речовина для виготовлення зефіру може бути будь-яка: агар, пектин, желатин, фурцелларан. Класичний варіант – це зефір на агарі. Саме завдяки агару зефір набуває повітряну та пористу текстуру, з бульбашками повітря. Зефір на пектині буде більш щільним та вологим. Термін придатності зефіру по ДСТУ 6441-2003 – не більше 60 діб.

Зефір виготовляють з яєчного білка та агаро-цукрово-паточного сиропу, для приготування якого використовується яблучне пюре, агар та цукор [34]. Після змішування компонентів суміші масу збивають до отримання

піноподібної консистенції. Потім відбувається формування зефірної маси на лотках. Після чого зефірну масу перевозять в місце вистійки маси. Під час структурування зефір формують у вигляді половинок, які підсушують у вигляді половинок протягом 4-6 годин. Після підсушування відбувається обсипання цукром і склеювання половинок [16].

Склад базової рецептури зефіру плодово-ягідного наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. **Рецептура зефіру плодово-ягідного**

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1т. готової продукції	
		В натурі	Сухих речовини
Рецептура зефіру			
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70
Разом	-	1035,88	834,60
Вихід	83,0	1000,0	830,0
Рецептура зефіру без цукрової пудри	На 1006,13		
Цукор пісок	99,85	323,68,	323,19
Яблучне пюре	10,0	388,47	38,85
Яєчний білок	12,0	64,64	7,75
Сироп з агаром	85,0	538,00	457,3
Молочна кислота	40,0	6,72	2,69
Плодово-ягідний ароматизатор і барвник	-	1,99	-
Разом	-	1323,50	825,79
Вихід	80,0	1006,13	804,90
Вологість 20% (+3%;-1%)			
Рецептура сиропу з агаром	На 538,0 кг		
Цукор пісок	99,85	346,48	345,96
Патока	78,0	138,76	108,23
Агар	85,0	8,54	7,26
Разом	-	493,78	461,45
Вихід	85,0	538,0	457,30

Зефір, що виготовляють за даною класичною технологією, при зберіганні швидко висихає, що призводить до втрати споживчих якостей, також може порушуватися сама форма зефіру, що призведе до зменшення терміну придатності.

Завданням покращення рецептури є поліпшення якості виробу, а саме отримання зефіру з рівномірною структурою і консистенцією, щоб зберігав свою форму впродовж всього терміну зберігання виробу без його швидкого висихання.

Білки є одним з головним і обов'язкових компонентів здоров'я та повноцінної їжі. Одним з методів удосконалення рецептур зефіру є використання рослинних білків.

Для досягнення поставленого завдання зефір виготовляють за рецептурою, що містить патоку, пюре, піноутворювач у вигляді яєчного білка, пектину, лактату натрію і цукру-піску, а також додатково в якості піноутворювача пропонується додавання соєвого білка. Піноутворююча здатність соєвого білка

40-50% і стійкість піни 50-60% при виборі компонентів і такому співвідношенні, яке представлено у таблиці 2 [11].

Таблиця 2. Співвідношення компонентів (маса наведена у %)

Назва компоненту рецептури	Вміст, %
Патока	12-13
Яблучне пюре	3-4
Ячний білок	0.4-0.5
Соевий білок	0.4-0.5
Пектин цитрусовий	1.2-1.3
Лактат натрію	0.2-0.3
Цукор-пісок	решта

Технічний ресурс досягається при спільному використанні в якості піноутворювача яєчного білка і соєвого білка. При такому співвідношенні забезпечується отримання зефіру на пектині з підвищеним якісним показником. Дисперсна система піни саме таких видів піноутворювача (яєчного білка і соєвого білка), що характеризується розміром і формою, в'язкістю рідкої фази, градієнтом тиску та іншими показниками, забезпечує збереження від внутрішнього руйнування структури піни і виключення виникнення в ній надлишків рідини. Крім того, відбувається встановлення рівноваги у всьому об'ємі зефіру за рахунок того, що до його складу входять такі структуруючі, як яблучне пюре і цитрусовий пектин, а також буферна сіль у вигляді лактану натрію. При цьому дані показники зефіру зберігаються протягом всього процесу його зберігання.

Варто зазначити, що використання в якості піноутворювача соєвого білка надає зефіру профілактичні властивості, тобто даний продукт може бути спрямований на розширення асортименту виробів дієтичного харчування [29].

Список використаної літератури:

1. Дорохович А.М., Кобилінська О.В., Кияниця С.Г. Технологія пастили, зефіру, маршмелоу. Київ: Інкос, 2019. 426с.
2. Макарова О., Іоргачова К., Гордієнко Л., Корчак Г. Технологія кондитерського виробництва. Одеса. ОНАХТ, 2011. 208с.
3. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Горбань В.Г. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів. Харків. ХДУХТ, 2017. 321с.
4. Полякова Ю. Стан і перспективи «солодкої галузі». *Діловий вісник*, 2008. №9. С. 20-21.
5. Теличкун В.І., Гавва О.М., Теличкун Ю.С, Губеня О.О., Десик М.Г., Чепелюк О.М. Технологічні комплекси харчових виробництв. Київ, 2017. 454 с.
6. Аналіз ринку кондитерських виробів. URL: www.stoksmarket.gov.ua /www.eminet.net.ua
7. Сайт ТОВ «Солодка Мрія – Вінниця». URL: <https://vzfk.com.ua>

37. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технології бісквітних напівфабрикатів

Сімакова О.О., Корженівський Д.В., Нодь Д.В.

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Серед усієї різноманітності борошняних кондитерських виробів все більшої популярності набувають бісквітні вироби [1]. Один із напрямків удосконалення технології бісквітних виробів та покращення їх якості – використання нетрадиційних видів борошна (амарантового) для складання борошняних композитних сумішей з різними функціональними властивостями залежно від призначення бісквітних напівфабрикатів [2].

Борошно з насіння амаранту є концентрованим функціональним продуктом. Харчова цінність насіння визначається високим вмістом білка (до 18-20 %), ліпідів (7-10 %), вітамінів та мінеральних компонентів (фосфору, заліза, магнію, кальцію) [3].

Аналіз впливу масової частки амарантового борошна в композитній суміші на показники якості готового напівфабрикату свідчить, що бісквіти, приготовані при співвідношенні в суміші пшеничного та амарантового борошна 75:25, відрізняються найбільш високими значеннями даних показників. Подальше збільшення масової частки амарантового борошна в сумішах для підвищення харчової цінності без погіршення споживчих властивостей бісквітів можливе за умови додаткового внесення ПАР, або при використанні даних сумішей у технології бісквітів, рецептура яких передбачає включення жиромісних інгредієнтів.

За органолептичними показниками бісквіти з амарантом не поступаються пшеничним, відрізняються приємним властивим смаком з легким своєрідним присмаком горіха. Крім того, використання амарантового борошна дозволяє коригувати технологічні властивості різного за силою борошна для отримання виробів високої якості.

Список використаної літератури:

1. Сімакова О. О. та ін. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. 304 с.
2. Прядко Т. П., Харітон Т. Я. Інноваційні технології у виробництві борошняних кондитерських виробів. Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Київ, 29-30 жовт. 2012 р. Київ : НУХТ, 2012. С. 282-284.
3. Кондитерська промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. [упоряд. : О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2018. 158 с.

38. Доцільність застосування порошку моринги в бісквітах, рослинних олій та цукрозамінників у вівсяному печиві

*члени студентського наукового гуртка кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів: Сергієнко М., Чаркіна Д., Серга Є.
керівник гуртка – Дорохович В.
Національний університет харчових технологій*

На теперішній час існує широкий асортимент борошняних кондитерських виробів традиційного, загального споживання. В той же час виробів оздоровчого, функціонального та дієтичного призначення мало. Тому виникає потреба в розробленні борошняних кондитерських виробів збагачених, вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами тощо. Це може бути реалізовано шляхом введення до рецептурного складу сировини, що багата на зазначені речовини. Одним з таких сировинних компонентів може бути моринга. З огляду на збільшення захворюваності на цукровий діабет доцільним є розроблення виробів з застосуванням цукрозамінників, які мають значно менший за цукор (сахарозу) глікемічний індекс. Доцільним є застосування різних рослинних олій, що мають значну кількість ПНЖК.

Моринга (*Moringa oleifera* – лат.) – це посухостійке вічнозелене дерево сімейства морингові, що росте в субтропічному та тропічному клімат. В порошок моринги міститься багато харчових волокон (19,2 г/100г), вітамінів, зокрема, віт. Е 113мг/100г, мінеральних речовин, зокрема магній 368мг/100 г.

Порошок моринги застосовували при розробленні бісквітів. Пробне випікання проводилося для трьох зразків: контроль – без використання порошку моринги; бісквітний напівфабрикат з додаванням порошку моринги на стадії приготування цукрово-яєчної суміші; бісквітний напівфабрикат з додаванням порошку моринги на стадії приготування тіста. Встановлено, що внесення порошку моринги впливає на в'язкість та колір тіста, висоту, структуру, колір, присмак бісквітного напівфабрикату. Кращим способом введення порошку моринги у рецептурну суміш є додавання його разом з борошном та крохмалем, адже виготовлений напівфабрикат таким способом має більш пухку структуру, для досягнення однієї й тієї ж висоти виробу знадобилася різна кількість тіста. Це пояснюється впливом порошку моринги на піноутворюючу здатність меланжу, тому введення його другим способом допомогло зберегти більшу пористість отриманого напівфабрикату. В той же час застосування порошку моринги дещо зменшує приріст висоти виробу при випіканні. Збільшення висоти контрольного зразку бісквіту в 1,69 раз, з порошком моринги у 1,60 раз.

Вівсяне борошно має цінний нутрієнтний склад. Зокрема в ньому міститься β -глюкан, що сприяє регулюванню глюкози в крові. Це особливо важливо для хворих на цукровий діабет та людей, що знаходяться в преддеабетичному стані. Вівсяне печиво має значну популярність у населення України. Однак до складу традиційного вівсяного печива як солодка речовина входить цукор білий кристалічний. В наслідок цього його споживання хворим

на цукровий діабет недоцільне. Доцільним є розроблення вівсяного печива з застосуванням низькоглікемічних цукрозамінників. Також представляє інтерес застосування рослинних олій в технології вівсяного печива.

Виготовляли: вівсяне печиво на соняшниковій рафінованій олії з використанням ізомальтиту+еритриту в пропорціях 1:1; вівсяне печиво на вершковому маслі 82% жирності з використанням ізомальтиту.

Порівнюючи структуру виготовлених зразків, варто зазначити, що печиво на суміші цукрозамінників (ізомальтитол+еритритол) на соняшниковій олії, більш м'яке та в певній мірі тягуче. В той час, як печиво на вершковому маслі на ізомальтитулі має більш крихку і розсипчасту структуру, та більш тверде під час розламування. Печиво на суміші ізомальтитол+ еритритол більш солодке на смак. Це пояснюється більш високим ступенем солодкості еритриту. Печиво на рослинній олії більше збільшується в діаметрі під час випікання-сушіння. В той же час потрібно зазначити, що тут застосовано різні цукрозамінники і вони також мають вплив на зміну геометричних розмірів печива.

Виготовляли також вівсяне печиво на цукрі з застосуванням арахісової та кукурудзяної олії. Випечене печиво на арахісовій олії має більш темніше забарвлення. Постановочні досліди показали що вівсяне печиво з зазначеними рослинними оліями істотно збільшується в діаметрі під час терм оброблення. Якщо діаметр тістової заготовки прийняти за 100%, то діаметр випеченого печива на арахісовій та кукурудзяній олії буде 125% та 116%.

Роботу в напрямі розроблення борошняних кондитерських виробів оздоровчого та дієтичного призначення доцільно продовжити. Перспективним є розроблення рецептурних композицій бісквітних напівфабрикатів з застосуванням порошку моринги та різних замінників цукру. Доцільним є розроблення вівсяного печива з застосуванням еритриту без комбінування з іншими цукрозамінниками. Поєднання в рецептурі еритриту який має дуже низький глікемічний індекс та вівсяного борошна, що містить β -глюкан дасть позитивний ефект для споживання виробів хворими на цукровий діабет. Доцільним також є застосування в рецептурі вівсяного печива різних рослинних олій багатих на поліненасичені жирні кислоти.

Список використаної літератури

1. Erwin G. Bruhns «Моринга масличная. Чудо-дерево от Гималаев». Издательство “Mentalo”.
2. Стаття «Moringa Oleifera Tree – A local solution to malnutrition».- [інтернет ресурс].-URL: <https://moringatrees.org/#contact-us-1>
3. Стаття “Сучасні погляди на споживні переваги та проблеми безпеки рослинних олій ”_Гирич С.В., Лояніч Г.С. - [інтернет ресурс].-URL: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2018/2018_5/7.pdf
4. Маргарин чи олія, що корисніше - [інтернет ресурс].-URL: <https://ecochic.com.ua/margarin-chi-oliya-shho-korisnishe/>
5. Арахісове масло: користь і шкода, рецепт приготування в домашніх умовах - [інтернет ресурс].-URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=29762>

39. Здобутки кондитерської галузі: психологічний підхід

Чугаєва Н. Ю.

Національний університет харчових технологій

Харчова промисловість та її продукція традиційно користуються великою популярністю у населення. Чільне місце з-поміж інших галузей займає кондитерська промисловість.

У науковій роботі застосовано методи аналізу, систематизації та узагальнення актуальних джерел інформації, а також власного багаторічного науково-педагогічного досвіду викладання у НУХТ.

Одним з найбільш відомих кондитерських виробів є шоколад, який довгий час вважався недосяжною розкішшю для широкого загалу споживачів та вживався тільки у вигляді напою. На думку вчених, назва «шоколад», яка звучить майже однаково у багатьох європейських мовах, походить від діалекту ацтеків «чоколатль» і означає «гірка вода».

Зазначимо, що у наш час в усвідомленні споживачів шоколад частіше асоціюється із солодкими плитками, а не з гірким напоєм, що, безумовно, є надбанням праці технологів кондитерської промисловості, тому, як шоколад раніше був гірким, а технологи зробили його солодким, так і людина в змозі застосувати психологічні знання, уміння, навички та знизити рівень стресу і покращити рівень життя.

Цікавим фактом є те, що кондитерській продукції у суспільстві приділяється велика увага, зокрема у світі створено багато різноманітних спеціалізованих свят, орієнтованих на прихильників солодоців, як, наприклад, Міжнародний день десерту, Всесвітній день шоколаду, Міжнародний день торта, Всесвітній день цукерок та інші.

Нагадаємо, що на першому місці в ієрархії потреб, створеній у наукових працях відомого психолога А. Маслоу, знаходяться фізіологічні потреби, зокрема їжа, вода, дихання та ін., але психологічний зміст святкування подій гастрономічної спрямованості полягає у відображенні не тільки задоволення потреби у харчуванні, а і у висвітленні поваги до нелегкої праці виробників кондитерської продукції.

З однієї сторони, це говорить про неабияку актуальність професії технолога харчової, зокрема кондитерської промисловості, з іншої - привертає увагу споживачів саме до солодкої продукції, тобто тут маємо своєрідний психологічний взаємозв'язок: продукція високої якості споживається на свято, водночас саме наявність свята стимулює споживача до вживання кондитерських виробів. Усвідомлюючи важливість не тільки професійної, а і психологічної складової власної роботи, технологи кондитерської промисловості будуть працювати ще краще, думаючи про споживачів, створюючи та підтримуючи їм гарний настрій.

Отже, якщо у Вас буде поганий настрій, вшануйте працю технологів харчової, зокрема кондитерської промисловості, та влаштуйте собі День шоколаду, цукерок, торта або інших солодоців.

40. Оцінка споживчих властивостей кремово-збивних цукерок з насінням чіа під час зберігання

Шидакова-Каменюка О.Г.¹, Шкляєв О.М.²

¹Державний біотехнологічний університет;

²ТОВ «ТРИ СТАР»

Однією з сучасних тенденцій розвитку кондитерської галузі є розширення асортиментного ряду за рахунок продукції з покращеним нутрієнтним складом. Під час розробки такої продукції важливим є визначення стабільності її споживчих властивостей впродовж заявленого терміну придатності до споживання. До споживчих властивостей кондитерських виробів відносяться, зокрема, їх фізико-хімічні та органолептичні показники якості, хімічна та мікробіологічна безпека тощо.

Нами запропоновано технологію кремово-збивних цукерок типу «Пташине молоко» з додаванням цілого і подрібненого насіння чіа [1]. Метою представлених досліджень було оцінювання вибіркового споживчих властивостей запропонованих цукерок впродовж зберігання та їх порівняння з традиційним зразком без добавки. У виробі визначали вологість (за ДСТУ 4910), міцність (за ГОСТ 26185) та органолептичні характеристики (за ДСТУ 46830). Згідно з ДСТУ 4135 тривалість зберігання кремово-збивних цукерок становить 2 міс. Відбір проб для аналізу здійснювали кожні 10 діб, перед дослідженням з цукерок видаляли глазур.

Зберігання кремово-збивних цукерок супроводжується втратами вологи. Спочатку відбувається випаровування капілярної вологи поверхневого шару корпусів цукерок. За мірою його висихання інтенсифікується процес внутрішньої дифузії рідини (водний розчин цукру, патоки та кислоти) від центру корпусу до зовнішнього шару, при цьому кількість вільної рідини збільшується за рахунок випресовування вологи внаслідок синерезису агарового драглю. Разом з молекулами води до зовнішнього шару корпусу переносяться молекули сахарози, які агрегуються у кристали, що супроводжується утворенням на поверхні корпусу цукрової скоринки. Вивільнення вологи у простір між корпусом та глазуру й утворення цукрової скоринки спричиняє погіршення адгезії та може привести до розтріскування поверхні цукерки та обсіпання глазури.

Оцінювання змін вологості досліджуваних зразків показали, що за внесення насіння чіа втрата води корпусами цукерок уповільнюється (табл.).

Зокрема, на 60 добу зберігання втрати вологи контрольним зразком становлять 14,9%. Вироби з додаванням насіння чіа на 60 добу втрачають лише 9,5% води. Це можна пояснити тим, що під час виготовлення цукерок подрібнене насіння чіа вноситься без попередньої гідратації. Зважаючи на його високі водоутримувальні властивості [2], часточки насіння поглинають вологу, вивільнену з драглеутворювачів під час синерезису, перешкоджаючи її дифузії до поверхневого шару.

Таблиця – Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків цукерок під час зберігання

($p < 0,05$, $n = 5$, $\sigma = 3,5 \dots 4,0\%$)

Показник	Зразок	Тривалість зберігання, діб							Зміна значення показника на 60 добу, %
		0	10	20	30	40	50	60	
Вологість, %	контроль	20,8	20,4	19,9	19,4	18,9	18,4	17,7	-14,9
	з чіа	21,0	20,8	20,4	19,8	19,5	19,2	19,0	-9,5
Міцність, г	контроль	580	582	586	594	611	628	650	+12,1
	з чіа	650	652	654	660	665	674	686	+5,5

Встановлено, що в процесі зберігання для всіх зразків характерне збільшення міцності (табл.). Це зумовлено декількома чинниками. По-перше, відбувається зміцнення структури пінної маси внаслідок міграції вологи з плівок, що оточують повітряні пухирці. По-друге, в процесі висихання зменшується товщина прошарку дисперсійного середовища між молекулами драглеутворювача, в результаті сили їх взаємного тяжіння зростають, що спричиняє поступове зміцнення просторового каркасу драгля. Процес супроводжується випресовуванням вологи у міжмолекулярний простір (синерезис). В корпусах цукерок з додаванням насіння чіа зменшення міцності відбувається повільніше, ніж у відповідних контрольних зразках. Встановлено, що у виробках без добавки по закінченню терміну зберігання міцність зростає на 12,1%, в той час як для зразків з насінням підвищення цього показника становить 5,5%. Тобто, результати досліджень змін міцності корпусів кремово-збивних цукерок корелюють з результатами аналізу змін їх вологості, та пояснюються високими вологоутримувальними властивостями подрібненого насіння чіа.

Аналіз органолептичних показників якості досліджуваних зразків цукерок показав, що через 60 діб зберігання жоден із виробів не набував ознак прогірклості. Структура виробів та колір під час зберігання також не зазнають візуальних змін.

Таким чином, внесення насіння чіа до кремово-збивних цукерок позитивно впливає на їх фізико-хімічні характеристики в процесі зберігання та забезпечує високі органолептичні властивості продукції.

Список використаної літератури:

1. Шидакова-Каменюка О. Г., Шкляєв О. М., Степанькова Г. В. Вплив насіння чіа на якісні характеристики та хімічний склад кремово-збивних цукерок // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. / ХДУХТ. Харків, 2019. Вип. 1 (29). С. 185–199.
2. Guiotto E. N., Ixtaina V. Y., Tomás M. C., Nolasco S. M. Moisture-dependent engineering properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds // Food Industry. 2013. P. 381–397.



VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

16 листопада 2022 р.

Національний університет харчових технологій
Київ, Україна



Укрхлібпром

6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BAKERY PRODUCTION

November 16, 2022

**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»

Ігор МЕЛЬНИК – генеральний директор ТОВ «АССО International»

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



ORGANIZATIONAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE

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 Vasylenko, General Director of the Association “Ukrklibprom”

Ihor Melnuk, General Director of “ACCO International”.

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 філософії, доцент, кафедра загальних харчових технологій та харчування людини, 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, кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій (Україна)

ІВАНІСОВА Єва, д-р наук, кафедра технології та якості продукції рослинництва, Словацький університет сільського господарства в м. Нітра (Словаччина)

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

ЛЕБЕДЕНКО Тетяна, д.т.н., професор, зав. кафедрою готельно-ресторанного бізнесу, Одеський національний технологічний університет (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 торгівельно-економічний університет (Україна)



INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Greta Adamczyk, PhD, Inż., associate professor, Department of General Food Technology and Human Nutrition, 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 of the Department of Bakery and Confectionery Goods Technology, National University of Food Technologies (Ukraine)

Eva Ivanisova, PhD, Ing., Department of Technology and Quality of Plant Products, 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)

Tatiana Lebedenko, Dr.Sc., professor, head of the Department of Hotel and Restaurant Business, Odessa National University of Technology (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>О. Тараненко</i> Стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України	118
2	<i>В. Дробот</i> Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві	121
3	<i>В. Махинько, Л. Махинько</i> Хлібопекарська галузь: світові тенденції, що заслуговують на увагу	123
4	<i>С. Дудко</i> Теплообмін тістових заготовок з подом печі у зоні гіротермічного оброблення	126
5	<i>Н. Боровікова, О. Шаніна, Т. Гавриш, Я. Ільчук</i> Вплив білкових та полісахаридних добавок на реологічні показники рисового тіста	131
6	<i>С. Краєвська</i> Дослідження реологічних властивостей зразків тіста при внесенні у нього пророщеного насіння льону	133
7	<i>M. Silagadze, G. Pkhakadze</i> Patented innovations in the production of new-generation foods	136
8	<i>Л. Бурченко, О. Білик</i> Застосування харчових добавок, інгредієнтів та поліпшувачів з метою покращання споживчих властивостей хлібобулочних виробів	140
9	<i>І. Гетьман, Л. Михонік</i> Технологічні аспекти приготування закваски спонтанного бродіння на основі вівсяного борошна	142
10	<i>Ю. Бондаренко, Г. Андронович, К. Жученко</i> Вплив насіння льону на випікання тістових заготовок	144
11	<i>А. Грищенко, Б. Ганзіна</i> Перспективи виробництва органічних хлібобулочних виробів для дитячого харчування	146
12	<i>М. Блаженко, Н. Фалендиш</i> Використання ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО конопляного борошна при виробництві органічного хліба	147
13	<i>A. Shevchenko</i> Functional properties of pumpkin seed flour for use in bakery products	150
14	<i>V. Lanska, D. Fedorova, A. Slashcheva</i> Current problems of gluten-free bread technologies with spontaneous fermentation starters	151
15	<i>Я. Чмиренко, Н. Стукальська, В. Польовик, Г. Березова</i> Використання плодоовочевих порошків для збагачення хімічного складу борошняних виробів	153
16	<i>А. Різник, Т. Сильчук, В. Цирульнікова</i> Актуальність впровадження системи НАССР для виробництва хлібних виробів	155
17	<i>С. Олійник, О. Самохвалова, О. Болховітіна, К. Касабова</i> Вплив шроту зародків пшениці на формування якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів	158
18	<i>О. Бараболя, Н. Будник</i> Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості	162
19	<i>О. Іжевська, Л. Рибчук</i> Покращення поживних якостей булочних виробів з використанням насіння чіа та солодового екстракту	164

20	<i>Т. Лозова</i> Поліпшення якості хліба шляхом використання інновацій у виробництві	167
21	<i>I. Goriainova, Y. Yeris, V. Moroz, E. Husak, A. Domashuk</i> Determination of functional bread quality indicators in the presence of plant additives	169
22	<i>М. Кравченко, О. Романовська</i> Інноваційні технології медово-житньої закваски	172
23	<i>А. Медведєва, І. Антонюк</i> Використання борошна гречаного у технології булочних виробів	176
24	<i>О. Пахомська</i> Крафтові технології, як сучасний вид хлібного мистецтва	178
25	<i>О. Сімакова, А. Кукуруза, С. Абдулін</i> Сучасні тенденції у виробництві галетного напівфабрикату	181
26	<i>A. Slashcheva, Y. Shelenkov, O. Haydaienko</i> Prospects of canned bread technologies for the nutrition of soldiers in a special period	182
27	<i>О. Васильєва, О. Хребтань</i> Крафтова технологія хлібу Лочира	184
28	<i>М. Філь, О. Гирка, М. Бодак</i> «Безкоштовний хліб» в Дубаї: соціальний підхід та переваги	186

1. Стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України

Тараненко О.М.

Всеукраїнська асоціація пекарів

Хліб та хлібобулочні вироби є основою продовольчих систем більшості країн світу. Вони є джерелом вуглеводів, білків, вітамінів та мінералів. Хлібобулочну продукцію споживають всі групи населення, незалежно від віку, статі, місця проживання, рівня доходів та належності до певних соціальних категорій. Тому хлібопекарська галузь є стратегічно важливою з точки зору забезпечення населення одним з базових продуктів харчування та продовольчої безпеки країни.

Останні роки ознаменувались революційними змінами в діяльності підприємств галузі.

Відбулися зміни технічного, технологічного, кадрового характеру, змінилися асортимент, дизайн, упаковка, логістика, структура ринку, збуту та інше.

Розглянемо детальніше окремі аспекти діяльності хлібопекарської галузі.

Обсяг ринку. Згідно даних Держстату України, основним видом діяльності виробництво хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в 2019 році було для 4491 суб'єкта підприємницької діяльності, в тому числі для 769 підприємств та 3722 фізичних осіб – підприємців. Ними в 2019 році вироблено 854 тисячі тонн хлібобулочних виробів, в 2020 році 750 тисяч тонн, що становить близько 50 грамів на одну людину. Зауважимо, що в 1990 році ці цифри становили відповідно 6701 тисяч тонн та 354 грами. Колосальна різниця пояснюється впливом кількох факторів, з яких основні:

- Зменшення чисельності споживачів;
- Зміна культури харчування;
- Зміна цін на хлібобулочні вироби (далі – ХБВ);
- Перехід частини виробників до тіньового сектору економіки і, відповідно, необ'єктивність статистичних даних в останній час.

На моє глибоке переконання, підкріплене біологічними нормами споживання, дослідженнями ринку, двадцятирічним досвідом роботи в галузі, але, на жаль, не підтверджене офіційними джерелами, реальне споживання становить близько 200 грамів на людину. Опосередковано цю цифру підтверджують норми споживання, затверджені державою, а саме: для військовослужбовців передбачена норма забезпечення хлібобулочними виробами на добу в розмірі 720 грамів, на молодші групи дитячих садочків (від 1 до 4 років) 60 грамів на день, в споживчий кошик закладено споживання на рівні 277 грамів. Ці цифри підтверджують необ'єктивність статистичних даних, та те, що більша частина виробництва хлібобулочних виробів знаходиться «в тіні».

Це, в свою чергу, породжує дві великі проблеми.

Перша з них – це те, що ніхто не знає, продукцію якої якості, вироблену

ким, з чого, на якому обладнанні, в яких умовах, споживає більшість наших громадян. А, враховуючи непрозорість і нестабільність цього сектору виробництва, ми маємо пряму загрозу продовольчій безпеці держави.

Друга проблема лежить в економічній площині. Адже в ціні кілограма хліба, виробленого офіційно працюючим підприємством, закладено кілька гривень податків, а при «тіньовому» способі виробництва ця складова практично відсутня. Таким чином, нелегальні виробники отримують конкурентну перевагу, мають можливість, демпінгуючи, відбирати ринок, отримувати додатковий прибуток, тим самим мотивуючи легальних виробників до переходу «в тінь» та суттєво зменшуючи бюджетні надходження.

За обсягами виробництва виробників можна розділити на:

- Крупних, як правило, це компанії, до яких входить кілька заводів, часто в різних регіонах країни, з обсягами виробництва понад 100 тонн на добу;
- Середніх, це виробники регіонального масштабу з обсягом виробництва понад 20 тонн;
- Дрібних, це частіше виробники з організаційно-правовою формою ФОП і невеликими обсягами в межах кількох тонн.

До виробників ХБВ варто також віднести окрему категорію закладів торгівлі та HoReCa, які, незважаючи на невеликі обсяги виробництва в окремо взятій точці, в силу великої чисельності, теж мають певну долю ринку.

За асортиментом ХБВ можна розподілити наступним чином:

1. Хліб масових сортів. Це сама велика група, до якої відносяться сорти хліба з найбільшою питомою вагою (до 70-75%) в обсягах реалізації, як правило традиційні види найнижчого цінового діапазону.

2. Дрібноштучні вироби. Група виробів з невеликою вагою, високорецептурні, суттєво вищі по ціні.

3. ХБВ з додатковими властивостями. Відносно нова група, хоча деякі види виробляються досить давно (йодований, з висівками, для діабетиків тощо), яка дуже динамічно розвивається. Це дуже різноманітні вироби, з самими різними добавками (насіння, горіхи, ягоди, висівки, інші зернові культури, вітаміни, мікроелементи і так далі), які надають продукції тих чи інших властивостей і спрямовані на певні групи споживачів, або ж навпаки, без певних складових (наприклад, без глютену). Як правило, невеликої ваги та досить дорогі, іноді в рази дорожчі за хліб масових сортів.

4. Крафтовий хліб. Нове поняття, не варто плутати з ХБВ з додатковими властивостями. Хліб, виготовлений на невеликих пекарнях за оригінальною рецептурою, часто на заквасках, з великою долею ручної праці, певними особливостями та відмінностями.

5. Заморожені ХБВ. Нова група, яка представляє собою ХБВ глибокої заморозки на різній стадії готовності. Призначена як для допікання в місцях реалізації кінцевому споживачеві, так і для реалізації з метою випікання вдома. Даний сегмент є дуже перспективним.

За каналами збуту ринок можна поділити на наступні напрямки: власна торгівля, дрібні місцеві магазини, торгові мережі, стрітфуд, HoReCa, франчайзинг.

Останнім часом спостерігається переміна культури споживання, уподобань, критеріїв вибору ХБВ. Акценти зміщуються в бік зручності і здорового харчування, при цьому ціна відходить на другий план.

Зміні культури споживання сприяє і ряд міфів, серед яких основні:

- Споживання ХБВ веде до набору зайвої ваги. Насправді залежність ваги від споживання ХБВ, всього лише питання способу життя.

- ХБВ містять глютен, який шкодить здоров'ю. Але ж алергічну реакцію глютен викликає всього у близько 1% людей, в той час такі продукти з групи «здорового харчування», як мед, яйця, морепродукти, викликають алергію у значно більшого відсотка споживачів, зберігаючи при цьому імідж корисних продуктів.

- У виробництві ХБВ використовують дріжджі, які шкідливі, тому треба купувати бездріжджовий хліб. Насправді дріжджі в процесі випічки гинуть.

Таким чином, вказані міфи не мають наукового підґрунтя та використовуються недобросовісними дієтологами та маркетологами, перед якими стоїть задача просування на ринок нових, більш високомаржинальних, продуктів.

Основними проблемами в діяльності хлібопекарської промисловості є:

- Відсутність достатньої нормативної бази;
- Застарілі засоби виробництва та технології;
- Політизація бізнесу;
- Високий рівень «тінізації» галузі;
- Кадрові проблеми.

- Складні стосунки з торговельними мережами, роль яких як каналу збуту зростає, а умови співробітництва погіршуються.

Разом з тим, є всі підстави вважати, що хлібопекарська промисловість має хороші перспективи, при цьому пріоритетними напрямками розвитку можна вважати:

- Індустріальне хлібопечення, яке буде спрямоване на зручність, свіжість, різноманітність, доступність.

- Застосування фортифікованого борошна. Фортифікація борошна – це метод внесення до складу борошна певних добавок – вітамінів, мінералів з метою надання ХБВ певних властивостей для окремих категорій споживачів.

- Заморожені ХБВ.
- Виробництво крафтової продукції.
- Розширення реалізації по схемі франчайзингу.

2. Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві

Дробот В.І.

Національний університет харчових технологій

Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві мають бути направлені на виготовлення хлібобулочних виробів в кількості та асортименті, що забезпечує потреби споживача. Велика увага має приділятися виготовленню виробів дієтичного та оздоровчого направлення.

На цей час коли Росія напала на нашу країну-Україну рашисти зруйнували низку хлібопекарських підприємств та продовжують їх руйнування, зумовлено необхідність активного впровадження інноваційних технологій щодо відновлення виробничої бази та впровадження інноваційних технологій для забезпечення армії та населення хлібом і зокрема хлібом оздоровчого та дієтичного призначення.

В цих умовах виникла потреба активного впровадження інноваційних(прискорених) технологій виготовлення хлібобулочних виробів. Це безопарний спосіб виготовлення тіста з використанням КМКЗ або інших заквасок, активованих або інстантних дріжджів. Заслуговує на увагу інноваційна технологія виготовлення заморожених тістових заготовок або замороженого випеченого або частково недопеченого хліба, що потребує допікання у споживача в печах встановлених залежно від обставин.

В сучасних економічних умовах є необхідність збереження продовольчого зерна пшениці. Встановлена доцільність заміни 10% пшеничного борошна кукурудзяним, гречаною крупкою та борошном інших видів круп'яних культур. Це забезпечує належну якість виробів та збагачує їх біологічно активними речовинами.

За виготовлення житньо-пшеничного хліба в умовах відсутності чистих культур молочнокислих бактерій і дріжджів доцільно використовувати спонтанні закваски. Дослідженнями проведеними в НУХТ встановлено, що для їх виготовлення у виробничих умовах потрібно всього п'ять поновлень. Заслуговують на увагу закваски що поставляються в Україну з інших країн: сухі, рідкі, пастоподібні та інші.

В сучасних умовах для збереження свіжості продукції потребує розширення пакування виробів. Наші дослідження показали що хліб перед пакуванням має бути охолоджений до температури 26-28⁰ С. За цієї температури пліснявіння спостерігається пізніше, ніж у разі охолодження до 30-35⁰С.

На цей час є потреба встановлення невеликих пакувальних машин, застосування пластикової тари. Ця тара запобігає ураженню виробів патогенною мікрофлорою, сприяє подовженню зберігання виробами свіжості.

Розроблено прискорені технології заварного хліба з використанням сухих борошняних заварок, заквасок – підкислювачів, хмелю. Сприяє кращому збереженню свіжості цього хліба використання картопляної крупки, солодового

сусла, продуктів переробки плодів та овочів.

В сучасних умовах у населення зростає потреба у хлібобулочних виробках оздоровлювального призначення. Найбільш поширеним є захворюванням на цукровий діабет. Для таких хворих необхідна дієтотерапія, що передбачає поряд із заміною цукру білого цукрозамінниками збагачувати ці вироби білком, харчовими волокнами та мінеральними речовинами. Ця сировина сприяє зниженню глікемічного індексу продукту.

В НУХТ проведені дослідження з використання в технології дієтичних виробів поряд з фруктозою порошку топінамбуру, клітковини висівок гречихи, цитратів Ca, Mg, Zn, Fe в кількості що забезпечує 50% добової потреби організму. Встановлено, що вироби до рецептур яких внесено 5 % фруктози, 4% топінамбура, 8% клітковини висівок гречихи порівнянно з виробами, що містять тільки 5% цукрозамінника мають кращі показники якості. За внесення до рецептури поряд з фруктозою топінамбура та висівок гречихи мають інтенсивно забарвлену скоринку, більший на 10% питомий об'єм, добре розвинену пористість, довше зберігають свіжість, мають на 5 одиниць меншу глікемічність ніж вироби без добавлення цитратів Ca, Mg, Zn, Fe, технологія яких розроблена в Україні, в кількості, що забезпечує потреби організму в цих нутрієнтах. Поряд з цим інтенфісукався перебіг технологічного процесу, покращилась якість виробів та подовжилась тривалість збереження ними свіжості. На вироби з цією сировиною розроблена і затверджена нормативна документація.

Заслугують на увагу інноваційні технології виробів для хворих на целіакію. Науковцями та виробниками розроблено низку технологій хліба, збагаченого висівками або клітковиною, овочевими та фруктовими порошками, насінням або шротами олійних культур. Вироби за цими технологіями найбільш придатна як оздоровчі. Заслугує на увагу асортимент оздоровчих виробів за рецептурами інших країн: Білорусі, Прибалтики, Франції, Фінляндії тощо. Так, у Фінляндії продукти з вівсяного зерна є одним із самих актуальних трендів хлібопечення. Фінляндію називають «вівсяною» державою. Середня тривалість життя в цій країні- 81 рік.

Слід зазначити, що сьогодні ринок сировини здатної забезпечити потреби промисловості у виготовленні дієтичних та оздоровчих виробів незначний.

Для прискорення впровадження розроблених технологій оздоровчих та дієтичних виробів в Україні необхідно активізувати роботу ринку сировини пов'язавши цю роботу з технологічною службою хлібопекарського виробництва та науковцями.

3. Хлібопекарська галузь: світові тенденції, що заслуговують на увагу

Махинько В.М., Махинько Л.В.

Національний університет харчових технологій

Харчова промисловість України, зберігаючи найкращі вітчизняні здобутки, поступово входить у світовий простір. Трагічні події цього року дещо сповільнили цей процес, але в подальшому він буде лише прискорюватися. І не лише за рахунок використання закордонного обладнання чи харчових добавок — Україна все гучніше заявляє про себе не тільки як про експортера сировини, але й виробника якісної й відносно дешевої харчової продукції. Аби зберегти цей статус, потрібно відслідковувати європейські та світові тенденції, оперативно реагувати на зміну запитів споживачів. Особливо це стосується європейського ринку, прозорість кордонів з яким полегшує ознайомлення українців з новинками харчової галузі.

Хлібопекарська галузь завжди вважалася дещо консервативною, віддаючи перевагу традиційним виробам і технологіям. Ця ситуація була виправданою, доки реалізація продукції проводилася переважно в межах невеликих регіонів виробництва і була орієнтована на їх смаки. Однак потреба інтеграції у світові процеси виробництва та реалізації продукції вимагає ознайомлення з основними тенденціями розвитку ринку хлібної продукції. Деякі з них вже давно у завданнях наших виробників («чиста етикетка», знижений вміст цукру і жиру), інші були викликані необхідністю працювати в умовах коронавірусної кризи чи воєнного стану. Водночас існують напрями, що набувають все більшої популярності серед споживачів. Розглянемо деякі з них.

1. Домашнє хлібопечення. Хоча пік популярності ідеї випікати хліб вдома, зумовлений появою доступних за ціною і легких в експлуатації домашніх хлібопічок, вже минув, але карантинні обмеження знову піднесли її популярність. А це актуалізувало ринок виробників сухих сумішей та обладнання для домашнього хлібопечення.

2. Місцевий виробник, місцеві інгредієнти. Гасло «Свій до свого по своє», що закликає підтримувати вітчизняного виробника, зараз переміщується на регіональний і навіть місцевий рівень. Споживачеві приємно усвідомлювати, що придбаний ним хліб виготовлений з борошна, змеленого на місцевому млині, замішаний на сироватці з місцевої ферми і містить яйцепродукти місцевої птахофабрики.

3. Обставини останніх років призвели до того, що споживач хоче/може рідше їздити в магазин — тож знову стають актуальними виробники тривалішого зберігання. Необхідність забезпечити їх випуск, зберігши «чисту етикетку» — це ще один виклик для технолога.

4. Онлайн замовлення і доставка. Хоча для великих підприємств ця ідея з індивідуальною доставкою до кінцевого споживача поки що є важко втілюваною, пекарні й міні-пекарні можуть зробити ці напрями своєї діяльності

одними з головних джерел прибутку, забезпечення постійного попиту і підтримання зв'язку з клієнтом.

5. Дрібноштучне виробництво в індивідуальній упаковці. Тут є широке поле діяльності для розв'язання конфлікту між прагненням споживача до гігієнічності й розумінням ним екологічних наслідків використання традиційних видів пакування.

6. Яскравий зовнішній вигляд і нетрадиційні поєднання кольорів і смаків. Поряд з консервативністю щодо смаку і вигляду традиційних виробів, споживач готовий час від часу експериментувати з новинками ринку. Особливо якщо це буде підтверджено додатковими корисними ефектами — наприклад, зміцненням імунітету (імбир, куркума, цитрусові) чи підвищеною харчовою цінністю. Сюди ж належать і такі відносно нові рецептурні компоненти, як водорості, гриби і навіть комахи різних видів і різного ступеня перероблення.

7. Вироби «без-»: безглутенові, безбілкові, безсольові, «бездріжджові» тощо.

8. Зростання популярності вегетаріанського, флекситаріанського та веганського харчування ставить перед промисловістю виклик виготовлення різних груп хлібних виробів лише з рослинних компонентів (необхідність забезпечення звичних показників готового виробу за умови використання натуральних замінників молочних і яєчних продуктів).

9. Продукти, орієнтовані на різні етапи життя людини (діти, підлітки, люди похилого віку) та специфічні вимоги до харчування (вагітні жінки та жінки в період грудного годування, військовослужбовці тощо).

10. Останнім за списком, але одним з найголовніших за значимістю є питання боротьба з перевиробництвом, зумовленим технологічними, торгівельними і споживчими втратами. З 29 вересня 2020 року щороку під егідою ООН відзначається Міжнародний день поінформованості про втрати та харчові відходи. Це питання було піднято на світовому рівні після досліджень ЮНЕП (Програми ООН з довкілля), які показали, що глобальні харчові втрати сягають 1 млрд тон. І це не лише економічні чи сировинні проблеми. Харчові відходи є значним джерелом виділення CO₂ (близько 3 мільярдів тон щорічно) і метану, поглиблюють проблему облаштування і використання звалищ, забруднення водних ресурсів. Україна також не залишилася осторонь законодавчого врегулювання цих питань. У 2017 році розпорядженням Кабінету Міністрів України № 820-р було схвалено Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року. На її основі у лютому 2019 року прийнято Національний план управління відходами до 2030 року. Вони орієнтовані, зокрема і на одну з глобальних цілей сталого розвитку ООН (пункт 12.3), яким передбачається до 2030 року зменшити вдвічі на душу населення рівень продукування харчових відходів у роздрібній торгівлі та від споживачів, а також зменшити втрати продуктів харчування у ланцюгах виробництва та постачання, зокрема, втрати після збору врожаю. Світовою спільнотою було напрацьовано варіанти боротьби з харчовими втратами (у порядку зниження пріоритету):

✓ зменшення кількості джерел (аналіз і мінімізація втрат на різних етапах вирощування, зберігання, перероблення сировини і реалізації готової продукції);

✓ забезпечення потреб голодних людей (перерозподіл залишків, «продовольчі банки», мобільні додатки Flashfood, Too Good to Go, Olio для інформування про наявність продуктів, у яких закінчується термін реалізації);

✓ годівля тварин. Свого часу, коли державне регулювання ціни на хліб утримувало її на досить низькому рівні, була поширеною практика відгодівлі у селах свиней свіжим хлібом. На сьогодні ситуація виправилася, але переваги хлібних виробів, як висококалорійного корму для свійських тварин, залишилися. Це може бути як промислове використання на великих свино- чи птахофермах, так і можливість внесення частки черствих або відбракованих хлібних виробів у спеціалізовані корми для собак, котів чи домашніх гризунів.

✓ промислове використання. Хлібопекарська галузь має значні напрацювання щодо повторного використання хлібного браку. Це насамперед традиційні хлібна мочка і хлібна крихта. Згідно чинних технологічних рекомендацій, ми можемо вносити 2...10 % хліба-браку у вигляді мочки, 1...5 % — як хлібне кришиво і до 3 % — як сухарне кришиво. Для запобігання негативному впливові внесеного продукту на якість кінцевого виробу рекомендується проводити попереднє заквашування чи ферментативний гідроліз мочки. Допускається також перероблення хлібного браку на панірувальні сухарі, сухарі-грінки чи виготовлення житніх, житньо-пшеничних і пшеничних простих (армійських) сухарів. Перспективним є високотемпературне екструджування сухарної крихти.

✓ компостування (біологічне перероблення і одержання природніх добрив);

✓ спалювання і захоронення. Згідно чинних рекомендацій, такі процедури є обов'язковими лише для виробів, що мають ознаки захворювання на картопляну хворобу. Водночас не слід забувати, що саме ті вироби, які найменш придатні до повторного технологічного використання у вигляді мочки чи крихти (здобні, листові вироби та вироби з начинкою), водночас є найбільш калорійними і можуть бути ефективним видом палива. Традиційне для нашого народу шанобливе ставлення до хліба ускладнює сприйняття ідеї його спалювання, але за своєю теплотворною здатністю він не поступається таким альтернативним видам палива, як деревні тріски і наближається до вже поширених паливних гранул (пелет). Зокрема, чеський виробник хлібопекарського обладнання Kornfeil пропонує термомасляний котел BioTherm як екологічну альтернативу системам опалення печей. Замість традиційного палива можуть бути використані, зокрема, і непродані чи браковані залишки хлібної продукції.

Усі згадані вище тенденції можуть бути впроваджені й на підприємствах хлібопекарської галузі України з мінімальними змінами в технологічних схемах. Це дасть змогу не лише забезпечити різноманітні споживчі потреби, але й зберегти статус відповідального і прогресивного виробника як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

4. Теплообмін тістових заготовок з подом печі у зоні гігротермічного оброблення

Дудко С.Д

*Інститут післядипломної освіти
Національного університету харчових технологій*

Гігротермічне оброблення (ГТО) тістових заготовок хлібобулочних виробів триває не більше 3 – 4 хв на початку процесу випікання, однак справляє великий вплив на його енергетичні показники і якість готової продукції. Прогрівання тістової заготовки, що випікається (ТЗВ) відбувається по різному з боку відкритої і контактної поверхонь. Відкрита поверхня зазнає впливу теплоти внаслідок конденсації технологічної пари, випромінювання від огорожень пекарної камери і за рахунок конвективних потоків. Опорна поверхня, через яку відбувається контакт з нагрітим подом отримує теплоту за рахунок теплопровідності (кондуктивний теплообмін).

На сьогоднішній день картина фізичних та інших процесів, що мають перебіг в тісті-хлібі біля опорної поверхні є достатньо вивченою, однак складно оцінити її кількісну сторону. Проте ця інформація є важливою, оскільки на її основі можливо правильно спроектувати і налагодити систему обігріву печі (насамперед, нижнього нагрівного каналу першої зони обігріву), яка б задовольняла умовам оптимального режиму випікання.

На початковій стадії випікання ТЗВ можливо представити як напівобмежене масивне тіло у контакті з нагрітою поверхнею. З погляду математики задача прогрівання ТЗВ з боку опорної поверхні описується 3D рівнянням нестационарної теплопровідності:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \left[\left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} \right) + \left(\frac{\partial^2 t}{\partial y^2} \right) + \left(\frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right) \right], \quad (1)$$

де t – температура °С;

a – коефіцієнт температуропровідності тіста-хліба, $\text{м}^2 \text{с}^{-1}$;

τ – час, с;

x, y, z – координати.

У першому наближенні можливо знехтувати нерівномірністю температурного поля заготовки у горизонтальній площині, тобто вважати задачу лінійною, тоді вираз спроститься:

$$\frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2} \right). \quad (2)$$

Попри удавану простоту математичного виразу розв'язання рівняння (2) є достатньо складним завданням. Навіть за суттєвих спрощень, зокрема, приймаючи $a = \text{const}$, аналітичні розв'язки рівняння отримані лише для найпростіших за формою тіл: кулі, циліндра, пластини.

Зазвичай, при розгляді теплообміну ТЗВ з подом до рівняння

нестационарної теплопровідності застосовують граничні умови IV роду, які передбачають тісний контакт тіл, в результаті чого припускають, що температура в місці контакту для тіла і опорної поверхні однакова (початок координат знаходиться у місці контакту, а вісь x спрямована вглиб ТЗВ):

$$-\lambda_{m-x} \frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=+0} = -\lambda_n \frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=-0}, \quad (3)$$

де λ_{m-x} , λ_n – коефіцієнти теплопровідності тіста-хліба і матеріалу поду відповідно, Вт м⁻¹К⁻¹.

Однак це припущення надміру спрощує реальну картину прогрівання ТЗВ, що ставить під сумнів адекватність такої математичної моделі. Можна прийняти, що вся кількість теплоти, яка продукується нижнім каналом, повністю передається поду з розміщеними на ньому ТЗВ. Конвеєрний під у сучасних хлібопекарських печах являє собою плетену металеву сітку. Деякі вироби випікають на металевих листах або у металевих формах. Такі проміжні металеві поверхні (стрічкові поди, листи тощо) мають малу теплову інерцію і тому їх можна розглядати як тонкі тіла. Тоді умови теплообміну можна описати як для тіла, що має хороший контакт з іншим тонким тілом з високим коефіцієнтом теплопровідності і суттєвою питомою теплоємністю. Якщо на поверхні цього тіла заданий тепловий потік, тоді згідно з класифікацією [1] така схема належить до граничних умов V роду і математично записується так:

$$-\lambda_{m-x} \frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=+0} = q - c\rho h \frac{\partial t}{\partial \tau} \Big|_{x=-0}, \quad (4)$$

де c , ρ – відповідно питома теплоємність, кДж кг⁻¹ К⁻¹, і густина металу, кг м⁻³;

q – тепловий потік від горизонтальної стінки каналу, Вт м⁻²;

h – товщина конвеєрного поду, м.

Візьмемо до уваги закон зміни температури нижньої поверхні ТЗВ за «раціонального режиму» випікання, отриманий О. Лісовенком [2] для круглого подового хліба з пшеничного борошна II сорту (автор зазначає, що формула дає невелику похибку і в застосуванні для інших сортів подового хліба):

$$t(\tau) = t_0 + 17,2 \ln \tau, \quad (5)$$

де t_0 – початкова температура тіста, °С.

Похідна цієї функції:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{17,2}{\tau}$$

Якщо підставити значення похідної і середні значення теплофізичних характеристик матеріалу поду до рівняння граничних умов (4), воно набуде вигляду:

$$-\lambda_{m-x} \frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=+0} = q - \frac{125}{\tau} \quad (6)$$

Одним із традиційних шляхів розрахунку складових теплообміну, який передбачає уникнення розв'язання складних нелінійних диференціальних рівнянь, зокрема, (1), є застосування методів теорії подібності. Нами було

використане критеріальне рівняння, отримане О. Лісовенком [2] експериментальним шляхом для визначення температури в місці контакту з подом хліба з пшеничного борошна за «раціонального режиму» випікання:

$$t^* = 5,33Fo_m^{0,041} Kq^{0,057}, \quad (7)$$

де Fo_m – масообмінне число Фур'є:

$$Fo_m = a_m \tau / (h/2)^2;$$

a_m – коефіцієнт дифузії вологи в тісті-хлібі, $m^2 c^{-1}$;

h – висота ТЗВ, м;

t^* – безрозмірна температура в місці контакту, віднесена до початкової температури тістової заготовки перед посадкою в піч (у наших розрахунках прийнято $t^* = t/30$);

Kq – критерій випікання, що чисельно дорівнює відношенню кількості поглинутої ТЗВ теплоти на певній ділянці до загальної кількості поглинутої теплоти упродовж всього процесу випікання. Загальна кількість поглинутої теплоти за підрахунками Лісовенка ([2], с. 113) складає 224 кДж кг^{-1} для круглого подового пшеничного хліба масою 1 кг.

Коефіцієнт дифузії вологи в тісті-хлібі, що входить до складу числа Фур'є, залежать, насамперед, від температури, пористості і вологості тіста-хліба. Існує велика кількість математичних моделей, що враховують зазначені залежності, однак отримані різними дослідниками дані різняться між собою іноді в рази, а іноді на порядок і більше. Зокрема, залежність коефіцієнта дифузії від умов випікання автори [3] представляють у вигляді: $a_m = (-9,75 + 0,15u + 0,14t)10^{-11}$, $m^2 c^{-1}$. Автори [4] наводять значення коефіцієнта дифузії $1,3 \cdot 10^{-10} m^2 c^{-1}$ для температури $15 \text{ }^\circ\text{C}$ і вологості 0,2 (по сухому залишку) і 10^{-9} для $203 \text{ }^\circ\text{C}$ і 0,6 відповідно; уводять поправку на вологість тіста-хліба u (якщо $u > 0,43$): $a_m = 10^{-9} u / 0,43$. Нами для розрахунку використана формула [5] для визначення ефективного коефіцієнта дифузії залежно від пористості ε і температури, T , К: $a_m = 29,6k\varepsilon \exp(-8020,5/T)$, $m^2 c^{-1}$. Ця залежність видається нам достатньо обґрунтованою, оскільки вона отримана із застосуванням сучасних методів дослідження, враховує основні чинники впливу – температуру і пористість і близьке до нашої задачі значення вологовмісту.

Ця формула використана нами у такому вигляді:

$$a_m = 29,6k\varepsilon \exp(-8020,5/T),$$

(8)

де $k=1,858$ – поправочний коефіцієнт, числове значення якого відповідає реперній точці – кількості теплоти, спожитої нижньою половиною ТЗВ за час 240 с, яке згідно з експериментальними даними Лісовенка ([2], с.153) становить 55 кДж кг^{-1} .

З рівнянь (5 – 8) можна визначити кількість поглинутої теплоти нижньою половиною тістової заготовки Q_i на кожному етапі перебування її в зоні ГТО. Для цього загальну тривалість поділили на 14 часових відрізків 1, 5, 10, 20, 40 с і далі з кроком 20 с. Значення поглинутого теплового потоку розраховували як

середню величину за відповідний відрізок часу з урахуванням зміни площі опорної поверхні:

$$\bar{q}_i = \frac{Q_{i+1} - Q_i}{F_i(\tau_{i+1} - \tau_i)}, \quad (9)$$

де $i=1, 2, \dots, 14$.

Необхідну тепловіддачу від нижнього нагрівного каналу розраховували згідно з рівнянням (6), інші потрібні для обчислень дані запозичили з [6]. Графіки зміни теплових потоків, переданого нижнім каналом і поглинутого ТЗВ, за яких реалізується «раціональний режим» випікання, починаючи з 10-ї секунди, а також графік різниці між цими потоками наведені на рис. 1.

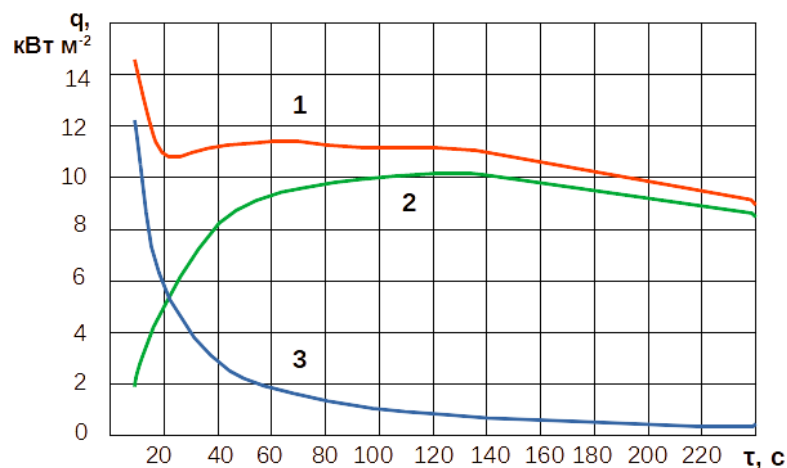


Рис. 1. Теплові потоки в зоні гіротермічного оброблення: 1 – тепловий потік від робочої поверхні нижнього каналу печі; 2 – тепловий потік через контактну поверхню ТЗВ; 3 – різниця між 1 і 2.

З графіків видно, що тепловий потік, сприйнятий нижньою частиною ТЗВ (крива 2), має зростати приблизно до 120-ї секунди, досягаючи максимуму біля значення 10 кВт м⁻², а з 140-ї секунди – починати плавно зменшуватися практично за лінійним законом. Тепловий потік від робочої стінки нижнього каналу (крива 1), що забезпечує заданий «раціональний режим» поглинання теплоти має максимум на початку процесу, різко зменшується до значення 11 кВт м⁻² на 20-й секунді, практично на цьому рівні він тримається до 130-ї секунди і далі зменшується майже лінійно, повторюючи конфігурацію графіка спожитого теплового потоку.

Слід зазначити, що форма (якісна характеристика) кривої поглинутого теплового потоку (крива 2) не відповідає усталеним уявленням, що базуються на теоретичних засадах. Згідно з ними, на самому початку після укладення заготовки на попередньо нагрітій під має спостерігатися максимальний тепловий потік, оскільки в цей момент має місце максимальний градієнт температури у контактному шарі ТЗВ. Зазначена невідповідність може мати два пояснення. Перше – критеріальне рівняння (7) досить грубо описує картину теплообміну саме у початкові хвилини перебування ТЗВ в печі. Але, зважаючи на високий авторитет автора, як дослідника, це малоімовірно. Другим поясненням може бути, що в експерименті, за результатами якого складене

рівняння, не була дотримана артикульована самим Лісовенком умова щодо підтримання температури поду на незмінному рівні 200°C, бо на практиці цього досягнути важко. Ця умова може бути забезпечена лише якщо теплова масивність поду є набагато більшою, ніж масивність тістової заготовки, що може мати місце у разі випікання тонких виробів, як, наприклад, перепічок, лаваша, піци тощо на попередньо нагрітому товстому керамічному поду. Опосередковано про недотримання умови постійності температури свідчать температурні криві раціонального режиму випікання, наведені самим автором, де температура поду знижується після моменту посадки ([2], рис. 5.13, с. 139).

Видається імовірним, що рівняння (7) фактично відображає умови поступового прогрівання поду разом з тістовими заготовками. У такому випадку крива 3 на рис. 1 є графіком теплового потоку, що витрачається на підігрівання поду. У перший момент часу теплота з поверхні каналу найбільш інтенсивно акумулюється металевим подом, спостерігається максимальне значення теплового потоку. Далі по мірі прогрівання поду поглинання ним теплоти стрімко спадає, натомість збільшується тепловий потік, що йде на прогрівання нижніх шарів ТЗВ. У подальшому (приблизно з третьої хвилини) реалізується спадний режим теплового потоку, що відповідає концепції теплового режиму випікання загальноприйнятій в науковій літературі.

Отримана картина зміни в часі теплових потоків і їх числові значення у перші 4 хв процесу випікання подового хліба можуть служити відправною точкою для проектування нагрівної системи, а також для налаштування подачі теплоносія до нижнього нагрівного каналу в зоні гіротермічного оброблення сучасних тунельних печей. Це дозволить реалізувати оптимальний режим випікання, що передбачає отримання продукції високої якості за мінімально необхідних енергозатрат.

Список використаної літератури:

1. Пехович А.И. Расчеты теплового режима твердых тел / А.И. Пехович, В.М. Жидких – Л.: Энергия. – 1968. – 304 с.
2. Лисовенко А.Т. Процесс выпечки и тепловые режимы в современных хлебопекарных печах / А.Т. Лисовенко. – М.: Пищевая пром-сть. – 1976. – 214 с.
3. Zheleva I. Identification of heat and mass transfer processes in bread during baking / Ivanka Zheleva, Vesselka Kambourova // Thermal science. – 2005. – Vol. 9. – No. 2. – pp. 73-86.
4. Zanoni, B. Study of the Bread Baking Process – II. Mathematical Modeling / B. Zanoni, S. Pierucci, C. Peri, // Journal of Food Engineering. – No. 23. – 1994. – pp. 321-336.
5. Baic O.D. Modeling the moisture diffusivity in a baking cake / O.D. Baic, M. Marcotte // Journal of Food Engineering. – 2003. – 56(1). – pp. 27-36.
6. Дудко С.Д. До питання удосконалення технології гіротермічного оброблення тістових заготовок, що випікаються / С.Д. Дудко // Матеріали V

міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві». – К. – 2021. – С. 54-57.

5. Вплив білкових та полісахаридних добавок на реологічні показники рисового тіста

Боровікова Н.О., Шаніна О.М., Гавриш Т.В., Ільчук Я.Ю.
Державний біотехнологічний університет

Під час тістоутворення відбуваються складні фізико-хімічні та біохімічні процеси, інтенсивність яких регулюється рецептурним складом тіста, властивостями сировини та технологічними параметрами її обробки. Все це дозволяє отримувати тісто із заданими пружно-пластично-в'язкими властивостями [1].

Метою наших досліджень було встановлення впливу добавок полісахаридної та білкової природи на реологічні властивості тіста.

Для дослідження реологічних характеристик тіста на основі рисового борошна був застосований такий прилад як еластопластометр, завдяки цьому приладу були виведені і розраховані криві кінетики деформації.

Показники деформації тіста розраховувалися за наступними формулами:

Коефіцієнт відношення зворотної деформації до загальної визначали за формулою:

$$K_{\gamma} = \frac{\gamma_{зв}}{\gamma_{м}} \quad (1)$$

де: $\gamma_{зв}$ – величина зворотної деформації;

$\gamma_{м}$ – величина максимальної деформації.

Піддатливість системи визначали за формулою::

$$I = \frac{\gamma_{м}}{\tau} \quad (2)$$

де: I – піддатливість системи, Па^{-1} ;

$\gamma_{м}$ – відносна максимальна деформація.

Умовно миттєвий модуль пружності визначали за формулою:

$$G_{пр} = \frac{\tau}{\gamma_0} \quad (3)$$

де: $G_{пр}$ – модуль миттєвої пружності, Па;

γ_0 – відносна умовно-миттєва деформація.

Модуль еластичності визначали за формулою:

$$G_{ел} = \frac{\tau}{\gamma_{ве}} \quad (4)$$

де $G_{ел}$ – модуль еластичності, Па;

$\gamma_{ве}$ – відносна високоеластична деформація.

Результати розрахунку показників деформації тіста наведено за в табл. 1.

Таблиця 1. Деформаційні характеристики тіста

Особливості складу зразку	Деформаційні характеристики тіста			
	Коефіцієнт відношення зворотної деформації	Піддатливість системи борошна	Умовно миттєвий модуль пружності	Модуль еластичності
Без добавок				
Пшеничне борошно	0,92	0,14	8,52	4,73
Рисове борошно	0,91	0,06	20	7,75
З додаванням желатину та агару сумісно				
Рисове борошно	0,97	0,10	10,8	5,24

Результати досліджень показують, що рисове тісто з додаванням добавок стає менш пластичним і більш еластичним у порівнянні з контрольними зразками, що позитивно впливає на якість готового безглютенового хліба.

Список використаної літератури:

1. Сафонова О. М., Теймурова А. Т., Домахіна М. О. Дослідження впливу білків з колагеновмісної сировини на структурно-механічні властивості хлібобулочної та кондитерської продукції //Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. – 2011. – №. 40 (1). – С. 123-127.

6. Дослідження реологічних властивостей зразків тіста при внесенні у нього пророщеного насіння льону

Краєвська С.П.

Державний торговельно-економічний університет

Перспективність розробки технології хлібобулочних виробів з використанням пророщеного насіння льону (ПНЛ) полягає в тому, що останнє містить широкий комплекс біологічно активних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, ненасичених жирних кислот, лігнанів тощо), а процес пророщування дозволяє використати усі його анатомічні частини [1].

Враховуючи, що реологічні властивості тіста є комплексним поняттям та описує стан і поведінку системи при замісі і на протязі всього технологічного процесу, важливим кроком є визначення раціональної кількості ПНЛ та способу його введення у напівфабрикат. Маючи інформацію про розтяжність тіста, його пружність, водопоглинальну здатність можна оцінювати характеристики та якість готового продукту. Тому у даній роботі ми дослідили структурні зміни дисперсного складу зразків тіста при внесенні ПНЛ.

Готували зразки тіста з додаванням ПНЛ від 15 до 25% до кількості пшеничного борошна. Дослідження замісу проводили з використанням борошна першого сорту і житнього. В якості контролю використовували тісто виготовлене за традиційною технологією. Тісто готували способами: опарним, безопарним і на завареному житі. Для пшеничних сортів використовували ПНЛ з борошном безпосередньо при замішуванні, але перед цим проводили активацію дріжджів з додаванням ПНЛ в кількості 15% до маси компонентів (вода, борошно перший сорт). Активацію проводили для всіх досліджуваних зразків.

Початкові етапи досліджень нам показали, що тісто з додаванням ПНЛ спочатку частково поглинає, а потім віддає більшу кількість води. Тому при дослідженні було спочатку визначено вологість контрольних зразків тіста: з пшеничного борошна першого сорту; житньо-пшеничного; зразків із внесенням 15 і 20% ПНЛ (рис. 1). Встановлено, що зі зростанням дозування ПНЛ проходить зниження вологості тіста 0,4-1,6%. На основі даних, рекомендовано збільшити вологість тіста на 1,0-1,5%, відносно добавки ПНЛ.

Такий підхід дозволяє зменшити навантаження і полегшити процес змішування компонентів. Як наслідок, тісто покращує структурно-механічні властивості та сприяє підвищенню виходу готових хлібобулочних виробів.

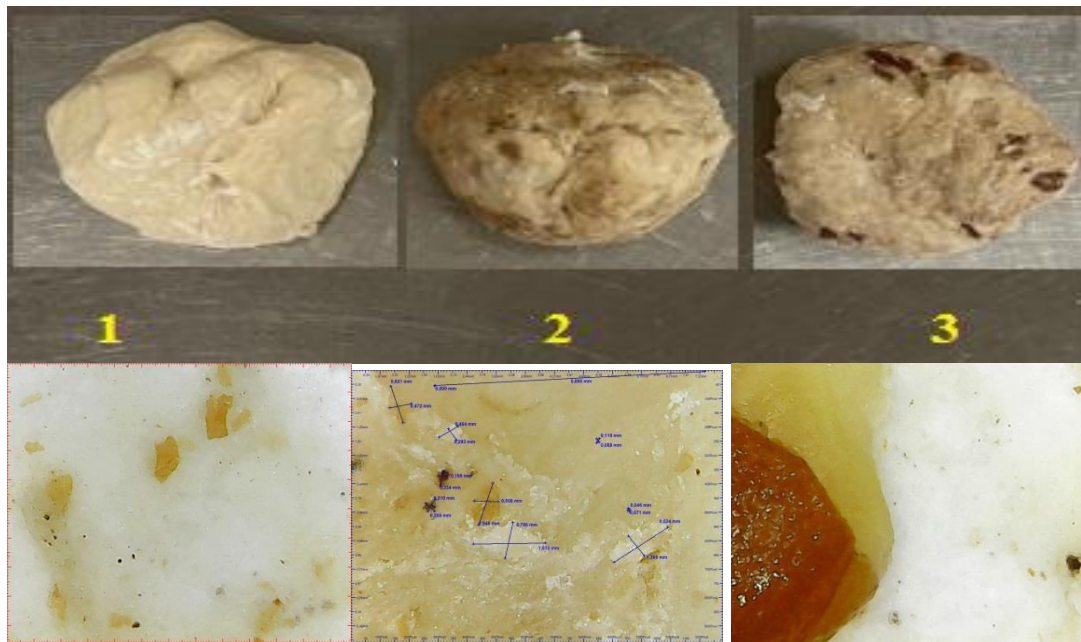


Рис. 1. Досліджувані зразки тіста та їх дисперсний склад: 1- пшеничне тісто із борошна 1 сорту; 2 – житньо-пшеничне; 3 – пшеничне із додаванням ПНЛ в кількості 25%.

Із рис.1 (1,2) можна відмітити, що структура тіста дослідних зразків має рівномірне розподілення компонентів. Чітко зображено тверді частинки борошна, які після замішування ще присутні, не вступили в реакцію. Їх вимір показав: довжина 1.202мм і ширина 0.318; довжина 0.917 і ширина 0.417, тобто присутня різнодисперсність. Крім цього видно невеликі повітряні бульбашки, особливо їх видно на 2 зразку. Додавання ПНЛ до тіста із пшеничного борошна (зразок 3) нам показало частковий перехід залишків слизу льону в тісто. Зразок завареного житньо-пшеничного тіста з ПНЛ показав такі ж результати. При проведенні досліджуваних зразків тіста на дисперсний склад після 30 хв. бродіння, нами встановлена інша структура (рис.2).



1. 2. 3. 4.

Рис. 2. Дисперсний склад досліджуваних зразків тіста: 1- пшеничне тісто із борошна 1 сорту; 2 – пшеничне із додаванням ПНЛ в кількості 25%; 3 – житньо-пшеничне; 4 – житньо-пшеничне із додаванням ПНЛ в кількості 25% .

Зображення результатів дисперсного складу на 30 хв. бродіння показали проходження процесу. Так пшеничне тісто (Рис.2, 1 і 2) практично стало однорідним, де частково присутні дрібні частинки розміром: довжина 0.085мм і ширина 0.066мм. На Рис.2 також видно утворення повітряних бульбашок, більш рівномірну дисперсню структуру зразків тіста.

Такі дані підтверджують зниження водопоглинальної здатності некрохмальних полісахаридів льону із-за перебування у вологому середовищі при проростанні та проходженні активації дріжджів, не виступають конкурентами білка за воду. Наслідок – клейковинні білки борошна достатньо набрякають з підвищенням гідратаційної здатності клейковини. Це зумовлено взаємодією з прошарками клейковини розчинів некрохмальних полісахаридів у вигляді в'язких гелів.

Досить чітко видно, що полісахариди [2] огортають білкові речовини і на початку обмежують їх набухання, анакуючи клейковинний каркас. Це перешкоджає утворенню суцільної структури клейковини. В подальшому ПНЛ здійснює вплив на дисульфідні зв'язки в клейковинних білках не змінюючи цілісної структури клейковини і зумовлюють розтяжність та її пружність.

Реологічні дослідження показали, що тісто з додаванням ПНЛ збільшує вологопоглинаючу здатність на 0,4-1.6%, тому для покращення структурних його властивостей рекомендуємо збільшення вологості на 1,0-1,5%, відносно кількості ПНЛ.

Список використаної літератури

1. Краєвська, С. П. Дослідження оптимальних умов отримання біоактивованого насіння льону / С. П. Краєвська, Н. О. Стеценко // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 травня 2016 р. – К. : НУХТ, 2016. – С. 97-99.
2. Стеценко, Н.О. Характеристика комплексу слизоутворюючих полісахаридів, екстрагованих з насіння льону / Н.О. Стеценко, С. П. Краєвська // ЛОГОС. Мистецтво наукової думки. – 2018. – № 1. – С. 165–168.

7. Patented innovations in the production of new-generation foods

¹M. Silagadze, ²G. Pkhakadze

¹*Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia*

²*Budapest University of Technology and Economics, Hungary*

Today, innovative technologies are the engine of progress, and without using them it is impossible to talk about sustainable development. In the food industry, position in the market is directly dependent on innovative activity. In recent years, in the food businesses, particularly noteworthy are 5 breakthrough technologies that use traditional types of energy and impacts, such as heat, electricity, pressure and vacuum, in profoundly new ways. They inactivate microorganisms, displace moisture, and perform other functions to increase the shelf life of the finished products, make them safer, and improve their taste. These are: **Spirajoule technology** - a way to reduce or completely eliminate the bacterial load on bulk materials. The moisture level, processing time and system temperature can be flexibly adjusted, which makes it possible to create optimal conditions for a wide range of products. The result can vary from quintuple pasteurization to industrial sterilization.

Technology of microwave thermal sterilization. It could provide increased stability and safety during storage of a number of products. For processing, products can be packaged in a variety of plastic packages, both rigid and flexible.

Energy of radiation in vacuum. Its action is to displace moisture from food under the influence of microwaves in vacuum. At the same time, the removal of moisture occurs evenly and can be calibrated for each application. This technology provides high accuracy in removing moisture from any food at controlled low temperatures. The key is that the microwaves dry the product evenly throughout its thickness, and not just the outside, while the vacuum lowers the moisture boiling temperature, allowing it to displace it faster.

High pressure processing. The technology allows destroying the microorganisms inside the sealed packaging without any kind of heating, significantly increasing the shelf life of the products and keeping them fresh. The technology can only be used to create high pressure. It literally compresses the cells of microorganisms. But since pressure is applied on all sides, the product does not deform and is not broken.

The pulsed electric field, which can not only inactivate microorganisms without heating, but also improve the characteristics and composition of food by displacing excess moisture and other components from it. The principle of operation is based on the effect of electromagnetic pulses, lasting only 1 second. This processing method is suitable for a wide range of products. By acting on the object, impulses pierce the cell walls, of both microorganisms and the product itself. In the first case, the shelf life of the product increases, and in the second, the internal moisture contained in the cells is removed. The antimicrobial properties of the technology can be used to increase the shelf life of liquid and semi-solid foods.

The modern market of innovative bread and bakery products technologies has a variety of technologies. The problem of the quality of bread and bakery products has

become increasingly important in recent years. Improving the quality of products depends on the measures taken to improve the safety and strengthen the control of technological processes, the introduction of new equipment, the use of modern packaging materials, and so on. In order to increase the nutritional and biological value of bakery and confectionery products, methods have been developed for introducing also the special mushroom-based protein-containing supplements, amaranth and so on into the formula of the protein concentrates from non-traditional sources, for example, high-protein lupine flour, seeds of leguminous crops (soybeans, peas, chickpeas), In order to strengthen the structural-mechanical properties of the dough and increase the water-absorption capacity, soy concentrates can be used, for example, the food soy-bean fortifier “Okara”, which is a secondary product in the production of plant-based milk. This is an excellent source of fiber. It is mostly used for making bakery products and biscuits. It can be substituted for eggs. One of the most important products that contribute to the enrichment of bread with vegetable protein is dry gluten. Bacterial spores that germinate in the finished bread very often get into wheat flour, spoiling it. Bread can be protected by adding propionic acid and its derivatives, which suppress the growth of microbes and pathogenic fungi, and, what is very important, they are safe for yeast.

The innovative developments in the field of bakery production should include: the use of the extruded mixtures of cereals and legumes, the use of products of high-temperature micronization of grain, the production of dough (liquid dough) by the cavitation method, the creation of high-quality frozen semi-finished bread products, and the technology of partially baked frozen products. Extrusion technology is one of the most promising and highly efficient processes that combines thermal, hydro- and mechanical processing of raw materials and makes it possible to obtain new-generation products with predetermined properties by controlling the initial composition of the extruded mixture, the mechanism of physicochemical, mechanical, biochemical and microbiological processes occurring during extrusion of food masses. The extrusion processing method has a number of advantages compared to other types of heat treatment of raw materials. It allows to significantly intensify the production process, increase the use of raw materials, obtain ready-to-use food products or create components for them with high water and fat-holding capacity, reduce production and labor costs, expand the range of food products, reduce their microbiological bacterial content and increase digestibility, as well as reduce environmental pollution. In addition, the process of extrusion results in significant changes not only at the cellular level, but also in complex chemical, microbiological and physical processes. Most often, there are subjected to extrusion grain raw materials, whose main component is starch, which undergoes significant changes during extrusion, leading to molecular disorganization. It loses its natural crystallinity and is often bound by the lipids of the processed mixture. The enzymatic attackability of starch increases, which is associated with the inactivation of the endogenous amylase inhibitor, a decrease in the size and an increase in the surface of starch grains, and partial separation from bran and protein. Protein, as a component sensitive to heat and shear, reacts with various components of the product. Wet heat treatment and mechanical impact cause the structural unfolding of the protein

molecule with breaks in the ionic, disulfide and hydrogen bonds of the natural tertiary structure. Protein denaturation leads to an increase in the number of peptides and free amino acids, and as a result of this process – to the increased digestibility of protein and partial or complete destruction of anti-nutritional factors, such as trypsin inhibitors. Simultaneously with the structural unfolding of proteins, their aggregation also occurs. Significant changes in the ratio of soluble and insoluble dietary fibers in the extrudates are not detected, but their digestibility increases, which is due to their chemical modification. Extrusion is an ideal technological process for enriching food products with physiologically functional food ingredients, dietary fiber, vitamins, unsaturated fatty acids, minerals, probiotics, prebiotics or synbiotics to obtain the fortified or functional products that provide prevention of diseases associated with the appearance of a nutrient deficiency in the human body. In this regard, the use of extruded products in bakery has great prospects in order to increase the nutritional and biological value of bakery products. The use of bread with extrudate contributes to the satisfaction of more than 30% of the human daily protein need.

Technologies for the production of frozen bread. It is becoming more and more popular every year. The aroma of fresh baking is guaranteed to attract visitors, and the making of frozen products does not require additional space, expensive equipment, or hiring highly specialized staff. Technologists distinguish several varieties of frozen bread: raw (after molding) - the most inexpensive option in terms of cost, but requiring long cooking and a proofing cabinet; after proofing – it is a little more expensive than the previous one and with a shorter shelf life, but the company does not need to buy additional equipment. The baking process can take up to an hour; fully baked - the fastest option, requiring only thawing and heating. The main disadvantage is the lack of a unique, “live” aroma of freshly baked bread; partially baked - products undergo a proofing process, partially baked, and then frozen. The semi-finished product must be thawed and baked until done for 10-15 minutes in order to obtain fragrant crunchy crust. The latter option is more expensive than the previous ones, but it has numerous advantages, making it far easier to do business. The production technology of such products differs little from the usual ones, just the processes of kneading, fermentation, cutting, shaping and baking are followed by freezing. The partially baked products are brought to 70-95%-readiness. An important nuance and the main distinguishing feature of the process of making the future semi-finished products is the determination of the moment when the bread crumb is already baked, and the crust has not yet formed.

Method of shock freezing of semi-finished products. There are several freezing technologies. The most effective and sparing for the texture of bread is the shock method, which consists of three processes: cooling to 0°C, freezing to -3.5 - 5°C; final freezing at temperature reaching -18°C. This technology allows preserving the original taste, extending the shelf life of the product, and reducing the likelihood of pathogenic microorganisms. Packed frozen bread is stored in special cabinets (chambers) at a temperature of -18°C.

A particularly topical issue is the introduction of innovative technologies in the production of special foods, for example, for newborns, allergy sufferers and people with other food pathologies. In addition, the balanced products are now being created,

which contain a whole range of vitamins and other important microelements.

References

1. Материалы VII Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство».- 2020.- Воронеж.
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-innovatsionnyh-tehnologiy-na-pischevyh-predpriyatiyah>
3. <https://media.mts.ru/business/198387-innovatsii-v-pischevoy-promyshlennosti/>.
4. <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-pishhevoj-promyshlennosti-primery>

8. Застосування харчових добавок, інгредієнтів та поліпшувачів з метою покращання споживчих властивостей хлібобулочних виробів

Бурченко Л.М., Білик О.А.

Національний університет харчових технологій

Хліб посідає перше місце в споживчому кошику українців через свою живильну і біологічну цінність. Хлібобулочні вироби є найважливішим стратегічним та соціально-значимим продуктом, який має високий потенціал у збереженні та покращанні здоров'я нації. Головним завданням хлібопекарських підприємств є виготовлення хлібобулочних виробів, які задовільнять усі верстви населення за якістю та вартістю.

Оскільки хліб і хлібобулочні вироби є продуктами з коротким терміном споживання, це унеможлиблює довготривале їх зберігання на хлібосховищах чи транспортування на великі відстані. В процесі зберігання у хлібобулочних виробках відбуваються зміни, в наслідок яких втрачаються його смак, аромат та свіжість.

Подовження терміну зберігання виробів, покращення якості виробів у разі використання низької якості сировини є досить актуальним питанням. Саме використання поліпшувачів різної дії та характеру дає на сьогодні більшості підприємств постачати високоякісні вироби. Залежно від призначення і принципу дії харчові добавки, що застосовуються у хлібопеченні, можна об'єднати в кілька груп: добавки окисної та відновної дії, ферментні препарати, поверхнево-активні речовини, структуроутворювачі, органічні кислоти, мінеральні солі, ароматизатори, підсолоджувачі, консерванти, комплексні поліпшувачі.

У технології хлібобулочних виробів застосовують харчові добавки (ХД), комплексні хлібопекарські поліпшувачі (КХП), полікомпонентні суміші (ПКС), які в своєму складі містять харчові інгредієнти різної природи і різного принципу дії у оптимальному співвідношенні. Використання КХП та ПКС дозволяє одночасно впливати на основні компоненти борошна та додаткової сировини, тим самим підвищувати ефективність кожного компонента. Дія синергізму покращується завдяки їхньої взаємодії і тим самим знижується кількість витрати поліпшувача, а також спрощуються способи їхнього використання.

Оптимальне дозування ПКС становить – 0,1...3,0 % до маси борошна. З літературних джерел відомо, що під час складання рецептур КХП та ПКС в склад активної частини включають удвічі зменшене оптимальне дозування харчових добавок і харчових інгредієнтів у зв'язку з синергічною дією за умов сумісного внесення [2, 3, 4].

Сучасний ринок пропонує широкий асортимент комплексних поліпшувачів широкого спектру дії вітчизняного і зарубіжного виробництва. Вони відрізняються складом (наявністю різних ензимів, емульгаторів та інших інгредієнтів), дозуванням, ефективністю, універсальністю тощо. Асортимент покращувачів включає: Ібіс (ТОВ «Лесаффер Україна»), Рута Рай (ДП

"Зееландія", Україна), RS-2, Прима Пан (Бельгія, фірма «Пуратос»), пастоподібна комбінована закваска БАЗ (Австрія, фірма «Бакальдрин») та багато інших.

Також, ефективним заходом подовження тривалості зберігання хліба є застосування нетрадиційної сировини і добавок, які поряд із сповільненням процесу черствіння, підвищують харчову та біологічну цінність хліба, збагачують його важливими для життєдіяльності людини речовинами. До такої нетрадиційної сировини можна віднести суміш пророщених зерен компанії «CHOICE» (ТМ «Добра їжа», м. Київ, Україна) у складі якої містяться пророщені злаки пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи (СПЗ) [1]. Одним з недоліків використання СПЗ у хлібопеченні є висока цуркоутворююча здатність та активність амілолітичних та протеолітичних ферментів, тому доцільно використовувати комплексні хлібопекарські поліпшувачі та полікомпонентні суміші.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій було розроблено та досліджено вплив ПКС «Солодок супер», «Солодок +» для хлібобулочних виробів з додаванням 15 % до маси борошна суміші пророщених зерен пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи (СПЗ) для підвищення біологічної та харчової цінності та ПКС «Солодок» для здобних виробів, в яких 50 % борошна вищого сорту замінено на СПЗ [5].

До складу розроблених ПКС входять натуральні інгредієнти: суха пшенична клейковина, інулін цикорію, соєвий знежирений фосфатидний концентрат, кориця мелена, яблучний пектин, карбоксиметилцелюлоза, молочна сироватка збагачена Mg та Mn, молочна кислота, аскорбінова кислота, ферментний препарат Deltamalt FN-A50. Всі добавки мають статус GRAS, тобто безпечні.

Встановлено, що розроблені ПКС забезпечують покращання структурно-механічні властивості тіста в процесі замішування, оброблення тіста та готових виробів після випікання. Використання СПЗ та ПКС дає змогу подовжити термін зберігання хлібобулочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту до 72 годин без пакування.

Список використаної літератури

1. Патент 46340 UA, МПК A23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічного продукту «Пророщені зерна» / Мілютін О.І., Варганова І.В., Потапенко С.І. - №u200911217\$ заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл. №23, 209 р.
2. Ауерман Л. Я., Рахманкулова Р. Г. О роли белковых веществ мякиша хлеба в процессе его черствения. Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1957. №2. С. 22-26.
3. Goesaert H., Leman P., Delcour J. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2009. Vol. 62. 3. P. 205/
4. Edited by J. BeMiller, R. Whistler. Starch: chemistry and technology. Academic press: Burlington. 2009.
5. Бурченко Л. М. Технологія хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з подовженим терміном зберігання. 18. 181. Київ, 2021. 317 С.

9. Технологічні аспекти приготування закваски спонтанного бродіння на основі вівсяного борошна

Гетьман І.А., Михонік Л.А.

Національний університет харчових технологій

Старовинні традиційні технології приготування хліба передбачали використання заквасок як розпушувачів, але розвиток промислового виробництва хліба зумовив перехід на використання пресованих хлібопекарських дріжджів. Для національного хлібопечення було характерно використання спонтанного заквашування живильної суміші з борошна та води, з додаванням соломи, хмелю тощо.

Переваги використання спонтанного зброджування: спрощення процесу виробництва закваски, оскільки відсутня потреба в купівлі чистих культур мікроорганізмів; економія виробничих площ та устаткування; дискретність виробництва; ефективно для національних хлібобулочних виробів, виготовлених за автентичними технологіями.

Впровадження даних технологій гальмують нестабільність біотехнологічних властивостей заквасок, і відповідно параметрів приготування тіста та якості продукції, а також відсутність систематизованих даних щодо закономірностей розвитку бродильної мікрофлори та швидкості набуття належних показників якості під час розведення заквасок [1].

Дані інформаційно-патентного пошуку свідчать, що в Україні переважна більшість досліджень присвячена дослідженню житніх та пшеничних заквасок спонтанного бродіння.

Зростання інтересу споживачів до хліба з нетрадиційних видів борошна стимулює пошук нових ефективних рішень, зокрема, існує можливість вносити борошно круп'яних культур до складу біологічних заквасок спонтанного бродіння. З огляду на хімічний склад, для досліджень нами обрано вівсяне борошно.

Білка у вівсяному борошні міститься 12,0-14,0%. За амінокислотним складом, зокрема за вмістом лейцину, валіну, фенілаланіну та тирозину, вівсяне борошно переважає пшеничне сортове (амінокислотний скор за лізином – 71%, тоді як білка пшениці – 54%) [2].

Борошно вівсяне характеризується вищим вмістом жиру, порівняно з пшеничним, (5,0-7,0% проти 0,9-1,6% в пшеничному борошні), з якої масова частка поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) становить 70-80%.

Крохмалю в вівсяному борошні міститься на 10,0-12,0% менше, ніж в пшеничному борошні. Вміст глюканів в вівсяному борошні вважається найвищим серед всіх круп'яних культур (4-11% від маси харчових волокон) [3]. β -глюкани мають властивості імуностимуляторів та пребіотиків. Вживання продуктів з вівсяним борошном за рахунок глюканів сприяє зменшенню вмісту в крові холестерину та ліпідів крові, ризику серцево-судинних та онкологічних захворювань, покращенню функціонування печінки, зниження надлишкової маси тіла [4]. Загальна кількість харчових волокон у вівсяному борошні більша на 48-

56,5%, ніж в пшеничному.

З макроелементів вівсяного борошна варто виділити калій, магній, фосфор, вміст яких вищий, ніж в пшеничному борошні на 36,4%, 60%, 67%, відповідно. Мікроелементи – фтор, хром, мідь, селен – також представлені в значній кількості, зокрема, хрому міститься на 33,3%, а міді на 49,2% більше, ніж в пшеничному борошні [3,4].

Процес приготування закваски складається з циклу розведення та виробничого циклу. На початку першої стадії змішували вівсяне борошно з водою в співвідношенні 1:1,5. Цикл розведення складався з 5-ти стадій та тривав 96 годин. Наприкінці 5-ої стадії якість закваски за органолептичними та фізико-хімічними показниками стабілізувалась.

Виробничий цикл ведення передбачав відбір готової закваски через кожні 10-12 год. Кислотність отриманої виробничої закваски становила 16,0-18,0 град, активність молочнокислих бактерій (МКБ) – 45-60 хв.

Дискретні умови виробництва нерідко змушують виробників консервувати закваски. Було досліджено, як змінюється якість закваски при зберіганні за температури (6±2)°C протягом 1 місяця без поновлень.

Через 21 добу зберігання показник активності МКБ в заквасці зменшився на 14,1%. Видовий склад мікрофлори протягом 21 доби зберігання знизився незначно, в межах одного порядку, оскільки більшість мікроорганізмів добре переносять зниження температури.

Кислотність закваски за 21 добу зберігання зменшилась незначно – на 1,8 град. Але при подальшому зберіганні якість погіршується за всією групою показників. Отже проведені дослідження показують, що оптимальним терміном зберігання закваски за такого способу є не більше 21 доби.

За умови дотримання розробленої схеми ведення можна отримати закваску на основі вівсяного борошна з показниками якості, близькими до традиційних житніх та пшеничних заквасок, що сприятиме забезпеченню «мікробіологічної чистоти», покращенню харчової цінності виробів, прискоренню технологічного процесу.

Список використаної літератури.

1. Дробот В. І., Сильчук Т. А. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньо-пшеничного хліба. *Наукові праці НУХТ*. 2016. №22(1). С.180-184.
2. Rasane P., Jha A., Sabikhi L., Kumar A., Unnikrishnan V.S. Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. 52(2). P.662-675. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1072-1>
3. Galanakis C., Popa C.-N., Tamba-Berehoiu R.-M. Trends in wheat and bread making. Chapter 10: Oat flour in bread manufacturing. India, Chennai: Charlotte Cockle, 2021. 469 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821048-2.00010-6>
4. Lu J., Shan L., Xie Y., Min F., Gao J., Guo L., Ren C., Yuan J., Gilissen L., Chen H. Effect of fermentation on content, molecule weight distribution and viscosity of β -glucans in oat sourdough. *International Journal of Food Science & Technology*. 2019. №54(1). P.62-67. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13902>

10. Вплив насіння льону на випікання тістових заготовок

Бондаренко Ю.В., Андронович Г.М., Жученко К.О.
Національний університет харчових технологій

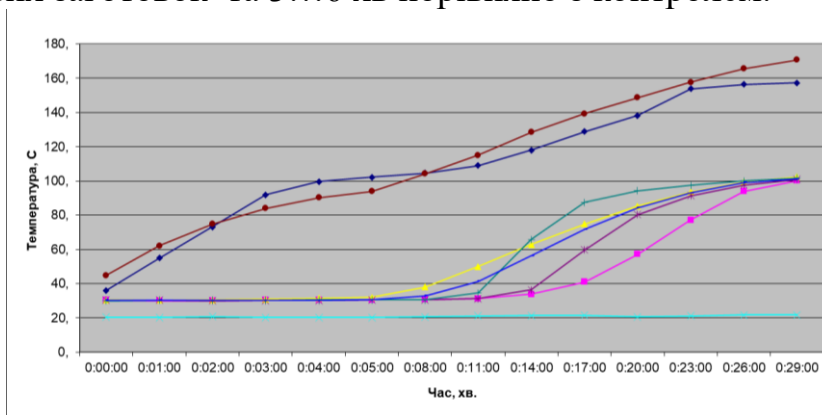
Заключний етап приготування хліба це його випікання. Під час випікання в тісті протікають різноманітні теплофізичні, колоїдні, мікробіологічні та біохімічні процеси. Відразу після надходження у піч тістової заготовки починається її прогрів від зовнішніх шарів до внутрішніх. Температура окремих шарів тіста збільшується з різною швидкістю. До кінця випікання температура поверхні хліба сягає 140-180 °С, а в центрі м'якушки - 95-97 °С [1].

Дослідили вплив додавання в рецептуру пшеничного хліба цілого та подрібненого насіння льону на перебіг процесу прогрівання тістової заготовки. Для дослідження проводили випікання тістових заготовок контрольного та дослідних зразків з додаванням цілого та подрібненого насіння льону, в які попередньо поміщали термопар. Випікання проводили за температури 200 °С. Криві термопар щодо зміни температури в тістовій заготовці та швидкості випікання наведено на рис. 1. Криві, зображені на графіках характеризують зміну температури окремих шарів тістової заготовки від скоринки до центру. При цьому верхні криві на графіках відповідають верхній та нижній скоринці тістової заготовки, нижня крива – центру тістової заготовки, а проміжні криві – відповідають прогріванню внутрішніх шарів тістової заготовки. Результати досліджень свідчать, що у зразку з внесенням подрібненого насіння льону тривалість випікання подовжується на 3 хв, а з цілим льоном на 6 хв. Спостерігається відмінність у прогріванні тістових заготовок – у зразку з подрібненим льоном внутрішні шари починають прогріватися раніше, так у зразку з льоном підвищення температури спостерігається вже на 3 хв, в той час як у контрольному та з цілим льоном – на 5 хв. Однак, для досягнення центром тістової заготовки з подрібненим насінням льону температури 95-97 °С необхідно більше часу. Зважаючи на більшу відстань між кривими випікання внутрішніх шарів дослідного зразку, порівняно з контрольним, можна відзначити, що вони прогриваються повільніше, напевне внаслідок більш в'язкого стану рідкої фази тіста через слизі льону.

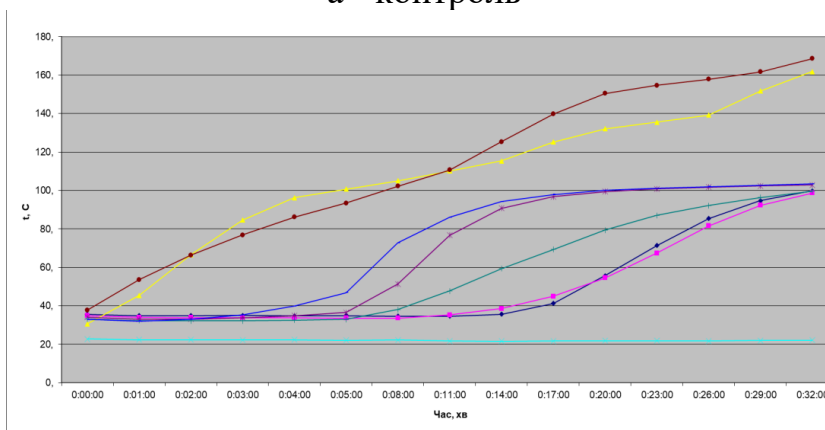
Збільшення в'язкості в тістовій системі з внесенням насіння льону в цілому та подрібненому вигляді підтверджено дослідженнями на амілографі. Встановлено, максимальна в'язкість контрольного зразка становить 640 од.приладу, зразка з цілим насінням 745 од. приладу, зразка з подрібненим насінням 720 од. приладу, тобто спостерігається збільшення максимальної в'язкості системи в порівнянні з контролем на 23% та 19 % відповідно, що, напевно, пов'язано з тим, що поряд з клейстеризацією крохмалю відбувається набрякання розчинних і нерозчинних харчових волокон, внесених з льоном, що зумовлює збільшення в'язкості суспензії [2].

Таким чином, встановлено, що додавання насіння льону зумовлює підвищення в'язкості тістової системи, що в подальшому зумовлює більш повільне прогрівання тістових шарів під час випікання та подовжує тривалість

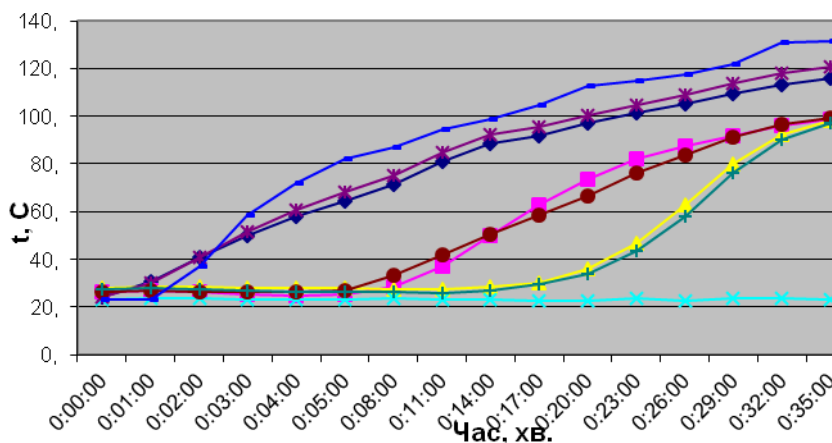
випікання тістових заготовок та 3...6 хв порівняно з контролем.



а - контроль



б – з додаванням подрібненого насіння льону



с – з додаванням цілого насіння льону

Рис. 1. Криві термопар: а – контроль; б – з додаванням 20 % подрібненого насіння льону; в - з додаванням 15 % цілого насіння льону.

Список використаної літератури:

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ : Логос, 2002. 365 с.
2. Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В., Білик О.А., Піддубний В.А. Вплив насіння олійного льону на формування структурно-механічних властивостей пшеничного тіста. Харчова промисловість. 2020. № 28. С. 40-48.

10. Перспективи виробництва органічних хлібобулочних виробів для дитячого харчування

Грищенко А.М., Ганзіна Б.О.
Національний університет харчових технологій

Забезпечення здорового харчування дітей є важливою проблемою сьогодення. Надмірне вживання рафінованих, висококалорійних продуктів та продуктів з високим вмістом транс-жирів спричиняє розвиток у дітей різних захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин, дефіцитом важливих мікро- та макронутрієнтів у раціоні харчування. Зважаючи на погіршення екологічних умов та забруднення ґрунтів, виникає ризик потрапляння до організму дитини з продуктами харчування важких металів, радіонуклідів, пестицидів тощо.

В останні роки питанню дитячого харчування приділяють увагу як державні органи влади так і приватні компанії, громадські об'єднання. Зокрема, відомі соціальний проект «CultFood», платформа «Знаймо» про здорове харчування у школах тощо. В розробці таких програм та платформ беруть участь не лише фахівці з України, а й представники країн Європейського Союзу. Органічні харчові продукти можуть значно покращити раціон харчування дітей, тому таким продуктам має бути приділено особливу увагу.

Зважаючи на те, що невід'ємною складовою раціону кожного українця є хлібобулочні вироби, потрібно врахувати важливість розробки рецептур та впровадження таких виробів в закладах дошкільної та шкільної освіти, а також реалізовувати ці вироби в торговельних мережах. Органічний хліб має багато переваг, порівняно з традиційним конвенційним хлібом. Проте в нашій країні виробляють мало органічного хліба. Вчені проводять дослідження щодо таких технологій, зокрема в напрямі збагачення органічного хліба нетрадиційною сировиною

Діти надають перевагу булочним та здобним виробам, але, представлений на ринку асортимент, не завжди відповідає вимогам до якості продуктів дитячого харчування. Зокрема, більшість рецептур містить велику кількість цукру, гідрогенізовані жири, харчові добавки тощо.

З появою в Україні нових виробників органічної продукції, можливе розширення асортименту органічних булочних виробів з використанням органічної сировини рослинного та тваринного походження.

Список використаної літератури:

1. Носко В. Л. Стан і розвиток органічного виробництва в Україні // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія. – 2015. – №. 214. – С. 212-216.
2. Фалендиш, Н. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Харчова промисловість. – 2019. – № 25. – С. 7–13.

11. Використання цільозмеленого конопляного борошна при виробництві органічного хліба

Блаженко М.С., Фалендиш Н.О.

Національний університет харчових технологій

Органічні продукти переробки насіння коноплі завжди були привабливою 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 її переробки.

В статті досліджено можливість використання органічного цільозмеленого конопляного борошна у виробництві хлібобулочних виробів з пшеничного борошна збагачених харчовими волокнами для ринку України. Застосування такої сировини повинне забезпечити відповідну якість готових виробів, та збільшити біологічну та харчову цінність виробів.

Об'єктом дослідження даної наукової роботи були сировина (органічне цільозмелене конопляне борошно) та готові вироби. Методи дослідження сировини: теоретичне порівняння хімічного складу органічного пшеничного борошна першого сорту та органічного цільозмеленого конопляного борошна визначення органолептичних показників, крупності борошна, масової частки вологи (прискореним методом), кислотність борошна, якість та кількість клейковини, розпливання кульки тіста. Методи дослідження готових виробів: пробне випікання та оцінка якості хліба за органолептичними та фізико-хімічними показниками [1].

Порівняльна оцінка хімічного складу органічного борошна пшеничного першого сорту та органічного цільозмеленого конопляного борошна показала, що в борошні коноплі міститься втричі більше білка та у 8,5 разів більше жиру.

Загальний вміст вуглеводів у борошні коноплі менший майже у 2,5 раза, якщо порівняти з борошном пшеничного першого сорту. Важливим є те, що вміст харчових волокон у борошні коноплі у 5 разів вищий, ніж у пшеничному борошні.

Органічне цільозмелене конопляне борошно містить 20 амінокислот, вітаміни Е, С, D і К, вітаміни групи В (В1, В2, В3, В4 (холін), В5, В6, В8 (інозитол), В7 (біотин), В9 і В12), а також каротиноїди (попередники вітаміну А), макро- і мікроелементи (залізо, магній, калій, фосфор, кальцій, марганець, цинк, сірка, хлор та ін.) та не містить глютен. Поліненасичені жирні кислоти омега-6 та омега-3 містяться у конопляному борошні в ідеальному співвідношенні 3:1 [2].

Зважаючи на багатий хімічний склад, використання органічного цільозмеленого конопляного борошна в хлібопеченні надає можливість підвищити поживну та харчову цінність хлібобулочних виробів за рахунок збільшення кількості білків, ненасичених жирних кислот, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин для забезпечення здорового харчування населення [3].

Відомо, що вміст мінеральних речовин і деяких вітамінів є вищим у

продуктів, які отримані шляхом органічного господарювання [4]. Тому використання органічного конопляного борошна та інших вищезгаданих продуктів переробки конопляного насіння при виробництві органічного хліба з пшеничного борошна дасть змогу збагатити його фізіологічно-функціональними інгредієнтами, необхідними для нормального функціонування організму людини.

Для встановлення раціональної кількості заміни органічного борошна пшеничного першого сорту на органічне цільнозмелене конопляне борошно було запропоновано рецептури дослідних зразків з використанням 10, 15 та 20% конопляного борошна.

Тісто готували безопарним способом. Замішування тіста та формування виробів проводили вручну. Вистоювання проводили у вистійній шафі при температурі $35\pm 1^\circ\text{C}$ та відносній вологості 80-85% до готовності. Хліб випікали в печі ФЗ-ХПК при температурі 200-220°C. Газоутворення в напівфабрикатах оцінювали за кількістю CO_2 , волюмометричним методом на приладі АГ-1 [4].

В результаті проведених досліджень впливу органічного цільнозмеленого конопляного борошна на технологічний процес виготовлення хліба встановлено, що збагачення хлібобулочних виробів цією добавкою зменшує кількість сирової клейковини на від 1,3 до 1,9%. Формостійкість при додаванні 10, 15 та 20% конопляного борошна погіршується на 7, 12 та 15% відповідно. Збільшується розпливання тіста. Кислотність тіста збільшується з додаванням конопляного борошна 10, 15 та 20 % на 1,0, 1,4 та 1,8 град відповідно.

Аналіз готових виробів показав, що зі збільшенням дозування органічного цільнозмеленого конопляного борошна колір скоринки стає більш інтенсивнішим, пористість м'якушки добре розвинута товстостінна, колір м'якушки набуває зелено-коричневого забарвлення інтенсивність якого зростає зі збільшенням дозування конопляного борошна, смак і запах набувають відчутного присмаку добавки. Результати дослідження показали, що еластичність м'якушки, порівняно із контрольним зразком, практично не змінилась у всіх зразків. Дослідження питомого об'єму хліба показало, що у готових виробах із додаванням конопляного борошна 10, 15 та 20% даний показник, по відношенню до контрольного зразка, знижується від 9 до 11% відповідно і корелює із даними по розпливанню тіста. Отже, збільшення дозування конопляного борошна негативно впливає на цей показник і потребує коригування технологічного процесу.

Аналіз динаміки газоутворення показав, що при внесенні органічного цільнозмеленого конопляного борошна в кількості 10, 15 та 20% збільшується активність газоутворення і зменшується тривалість бродіння тіста до 45 хв, тоді як в контрольному зразку оптимальний час бродіння складає 60 хв, що відповідатиме найкращим показникам якості готового хліба.

Дослідивши зразки хліба, було визначено раціональну кількість конопляного борошна до маси пшеничного борошна становить 15%, оскільки таке дозування має найбільш наближені органолептичні та фізико - хімічні показники до контрольного зразка та покращує харчову цінність виробів.

Щодо параметрів вистоювання та випікання, тістові заготовки у формах вистоювались протягом 20 хвилин (зразки з додаванням 10 та 15% конопляного борошна), 25 хвилин (20 %), та контроль 30 хвилин. Сформовані вироби із додаванням конопляного борошна 10, 15 та 20% випікались при температурі 200 °С 20 хв, тоді як контроль 25-30 хв при температурі 220 °С. Вага тістових заготовок 300г.

Отже, результати проведених досліджень дали можливість обґрунтувати використання органічного цільнозмеленого конопляного борошна в технології органічного хліба для поліпшення показників якості готових виробів, підвищення їх харчової та біологічної цінності, та скорочення тривалості технологічного процесу.

Список використаної літератури:

1. Дробот, В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін. - К.: Центр навч. літератури. 2006. - 341 с.
2. <https://www.canah.com/en/products/hulled-hemp-nuts-detail/>.
3. 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.
4. <http://www.organic.com.ua/>

12. Functional properties of pumpkin seed flour for use in bakery products

A. Shevchenko

National University of Food Technologies

Products for mass consumption, in particular bakery products, are mostly have low nutritional value due to insufficient content of essential nutrients in their composition. In addition, there is an increase in cases of intestinal diseases all over the world, in particular, irritable bowel syndrome, in case of which it is recommended to consume products with a high content of dietary fiber and protein [1].

Pumpkin processing products contribute to reducing the risk of inflammatory processes of the gastrointestinal tract, and are also recommended for diet therapy in the case of these diseases [2].

When establishing recommendations for the use of food ingredients in the composition of products, their main functional properties must be studied, namely, the ability to interact with water and fat molecules and stabilize dispersed systems. Therefore, such functional properties of pumpkin seed flour were determined: water absorbing capacity (WAC), water holding capacity (WHC), fat absorbing capacity (FAC), fat holding capacity (FHC), emulsifying ability (EA) and emulsion stability (ES) (Fig.1).

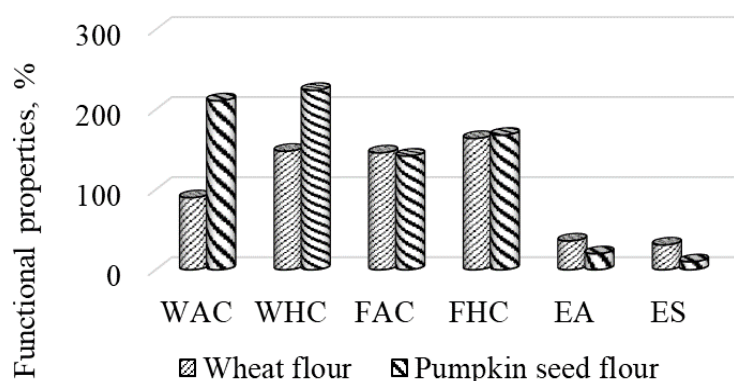


Fig. 1. Functional properties of pumpkin seed flour and wheat flour

Water molecules act as plasticizers and soften the structure of the dough. Dough with less water content than optimal causes an uneven distribution of the protein network, which forms the framework of bread. Dough with a higher water content than optimal has more aggregated proteins which are

less bound together. The water-absorbing and moisture-retaining capacity of pumpkin seed flour is higher than wheat flour, so it is needed more water to form elastic dough.

It is predicted that the moisture will be well retained, and therefore the gluten subunits will be properly connected to each other and form a strong framework.

References:

1. Shevchenko, A., Drobot, V., Galenko O. (2022). Use of pumpkin seed flour in preparation of bakery products. *Ukrainian Food Journal*, 11(1), 90-101. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2022-11-1-10>.
2. Forbes, A., Escher, J., Hébuterne, X., Kłęk, S., Krznaric, Z., Schneider, S., Bischoff, C. (2017). Clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*, 36(2), 321-347. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.12.02>

13. Current problems of gluten-free bread technologies with spontaneous fermentation starters

V. Lanska,
D. Fedorova

State University of Trade and Economics

A. Slashcheva

*Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky*

The problem of creating gluten-free bakery products is relevant in Ukraine, since the population's needs for them are met mainly by expensive imported products, therefore almost the entire range of gluten-free bread in the country is represented by foreign (Polish, Italian, German) manufacturers, namely: "Bezgluten", "Glutenex", "Dr. Schar", "Balviten", "Gluten Free Life", "Abonett", "GFL", "Gullon", "Sonko". At the same time, prices for 100 g of imported gluten-free product are from UAH 86. and above, which excludes such a criterion of food security as the availability of this type of food for all sections of the population. Analysis of the bakery market of Ukraine shows that the specific volume of production of dietary bread (including gluten-free bread) is 0.1% and has remained unchanged in recent years, that is, this segment of the market is extremely undersaturated. In addition, the presented assortment of gluten-free products is characterized by a limited variety in terms of organoleptic indicators, especially this applies to the fresh taste due to the absence of certain physicochemical processes of organoleptic formation due to the presence of fiber in ordinary bread.

One of the ways to solve the problem of the formation of a traditional taste-aromatic complex in gluten-free bread is the use of leavens of spontaneous fermentation, which will make it possible to obtain gluten-free bakery products with a pronounced taste familiar to the consumer. It was established that the main types of flour for the production of gluten-free products are corn and rice flour. It is also promising to combine them with such types of flour as sorghum, flax, chickpea, bean, millet, oat, as well as teff or green buckwheat flour, since the use of such gluten-free mixtures provides an opportunity to balance the sweet taste of bread and expand the range of gluten-free products. It is also advisable to use mucilaginous seeds (that is, those that swell on contact with water and form mucus), such as chia seeds, flax, basil, mustard, and oilseed meal, for example, from rapeseed, sunflower, peanut, soybean, sesame, amaranth, hemp, pumpkin, etc.

The use of structure-forming additives (hydrocolloids) in the technology of gluten-free bread is due to the need to ensure the visco-plastic properties of the dough and its gas-holding capacity. As a rule, gums (xanthan gum, guar gum), carboxymethyl cellulose and hydroxypropyl methyl cellulose are used. Special attention is currently being paid to structure-forming materials - sources of natural fiber, namely: plantain (psyllium) and bamboo fiber, pumpkin and sunflower meal, apple fiber. Among foreign manufacturers ("Bezgluten", "Gluten Free Life", "Dr. Schar", "Balviten"), psyllium and apple fiber are most popular, as they are very

technological and attract consumers with their naturalness. We consider the method of structure formation due to the introduction of natural sources of fiber to be very promising and one that requires careful study and the search for new sources of fiber.

In order to improve the structure of the products, emulsifiers, starters, amylolytic enzymes and transglutaminase are used, and to improve the nutritional value, dairy and egg products, protein isolates and collagen-containing proteins [1], etc. are used.

All researchers and consumers note that bread made with gluten-free flour, as a rule, has a fresh taste and a pale crust. You can get rid of this shortcoming by using an additional component that contributes to the formation of the taste-aromatic complex of bread, namely: leavens of spontaneous fermentation. Sourdough intensifies the accumulation of acids in the dough and speeds up the ripening process. As a result of the vital activity of lactic acid bacteria, ready-made bread has a pronounced taste and aroma, and their positive effect on the volume of bread and its porosity is observed. It has been established that the addition of leavening agents from cereal flour intensifies the accumulation of acids in the dough, and the duration of the proofing of the dough blanks is reduced by 10–15 min compared to the control. This is also confirmed by foreign researchers from Spain and Argentina - on the example of gluten-free cereal flour [2], Turkey – on the example of rice flour starter [3], Nigeria - on the example of corn flour starter [4], Germany - on the example of amaranth starter flour [5].

Suchwise, scientific and theoretical data were obtained, allowing to determine the priority directions for the creation of technologies for gluten-free bakery products. The conducted analysis of recipes and technologies made it possible to identify their advantages and disadvantages, as well as to determine the mandatory components of recipes and the technological process of gluten-free bread, namely: spontaneous leavens for the formation of a flavor-aromatic complex, partial brewing of gluten-free flour, a structure-former based on natural fiber (apple and potato).

References

1. Houben A., Höchstötter A., Becker Th. Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. *European Food Research and Technology*. 2012. Vol. 235. Is. 2. P. 195-208.
2. Rossana Coda, Raffaella, DiCagno Marco, Gobbetti, Carlo Giuseppe, Rizzello. Sourdough lactic acid bacteria: Exploration of non-wheat cereal-based fermentation. *Food Microbiology*. 2014. №2. P. 51-58.
3. Ilkem Demirkesen Mert, Osvaldo H. Campanella, Gulum Sumnu, Serpil Sahin. Gluten-free sourdough bread prepared with chestnut and rice flour. *Foodbalt*. 2016. Vol. 26. Is. 1. P. 239-242.
4. Moroni A., Zannini E., Arendt Elke K., Sensidoni G. Exploitation of buckwheat sourdough for the production of wheat bread. *European Food Research and Technology*. 2012. №10. P. 23-27.
5. Arzu Sterr Y. Isolierung universell einsetzbarer und mikrobiologisch stabiler Sauerteigstarterkulturen durch spontane Fermentationen mit Amaranth: dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften Fakultät Naturwissenschaften. Leonberg.: Universität Hohenheim. 2009.

15. Використання плодоовочевих порошоків для збагачення хімічного складу борошняних виробів

Чмиренко Я.В.
Стукальська Н.М.
Польовик В.В.
Березова Г.О.

Національний університет харчових технологій

Пошук сучасних інгредієнтів для збагачення борошняних виробів є актуальною задачею на сьогоднішній день, оскільки її вирішення дозволить розширити асортимент вітчизняної продукції підвищеної харчової цінності, зниженої калорійності, доступної для пересічного українця, що безперечно слугуватиме покращанню здоров'я нації. Особлива увага приділяється збалансуванню хімічного складу борошняних виробів як продуктів повсякденного вживання.

Для дослідження були обрані булочки для гамбургерів та розроблена рецептура технології булочок з додаванням плодоовочевих порошоків, а саме хурми, яблук та моркви.

Харчова цінність яблучного порошку полягає у вмісті вітамінів і мікроелементів, які здатні зберігатися до двох років. Яблучний порошок може використовуватися в якості наповнювача, який може змінювати колір і смак продукту та підвищувати харчову цінність, 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 [1].

У морквяному порошокі міститься велика кількість вітамінів А, В, С, Д, Е, К, РР; каротину (вітамін А) більше ніж у будь-якому іншому продукті, необхідні організму мінеральні речовини - залізо, цинк, йод, мідь, марганець, селен, хром, фтор, молібден, бор, ванадій, кобальт, літій, алюміній, нікель, кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, хлор та сірка. Крім того, морква не калорійна – всього 35 кілокалорій на 100 грамів.

Порошок хурми багатий на вуглеводи, що містять 10,8 грамів на 100 грам хурми, містить високий відсоток йоду – може запобігти ендемічному зобу, багато органічних кислот, які допомагають травленню, багатий пектином.

Були розроблені такі модельні зразки: М1 – з додаванням яблучного порошку, М2 – морквяного, М3 – хурми, М4 – суміш порошоків яблука, моркви та хурми.

Встановлено, що використання плодоовочевих порошоків дозволяє збалансувати харчову цінність виробів, а саме вміст білка зменшився на 4,11%; вміст вуглеводів – 3,98%, вміст жиру – 2,7%.

Таблиця 1. Порівняльний хімічний склад булочок для гамбургерів

Елемент	Контроль	М-1	М-2	М-3	М-4
Калорійність, ккал	234,2	234,8	234,5	235,2	234,9
Білки, г	7,3	7,0	7,0	7,0	7,0
Жири, г	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6
Вуглеводи, г	45,2	43,4	43,4	43,6	43,5
Харчові волокна, г	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Вітамін А, мкг	0,6	0,8	59,1	6,5	22,1
Вітамін В ₅ , мг	0,322	0,315	0,321	0,535	0,390
Вітамін С, мг	0	0,29	0,15	0,44	0,29
Калій (К), мг	114,50	119,06	116,78	116,78	117,54
Кальцій (Са), мг	31,48	31,37	31,69	34,61	32,56
Магній (Mg), мг	18,67	18,47	19,32	19,84	19,21
Залізо, мг	1,054	1,083	1,039	1,092	1,071
Йод, мкг	1,06	1,07	1,16	2,77	1,67
Декстрини і крохмаль, г	39,797	37,835	37,818	38,126	37,821
Моно та дисахариди, г	4,8	5,1	5,0	5,2	5,1
Глюкоза (декстроза), г	0	0,058	0,073	0,012	0,044
Сахароза, г	0	0,044	0,102	0,019	0,049

Визначено, введення плодоовочевих порошків позитивно впливає на біологічну цінність продукції за рахунок збільшення вмісту біологічно активних речовин, а саме вітамінів: збільшили вміст заліза в новому готовому продукті за рахунок додавання рослинної сировини у вигляді яблучного порошку (зразок 1) на 2,75%, порошку хурми (зразок 3) – на 4,5 %, порошкоподібної суміші (зразок 4) - на 1,6%; з додаванням овочевого порошку моркви вміст заліза знизився на 1,44%, але інші показники значно зросли, а саме йод - на 9,4%; органічних мінеральних сполук: збільшилася кількість моно- та дисахаридів з 5% до 8%, глюкози - від 0,012 мг до 0,073 мг, сахарози - від 0,019 мг до 0,102 мг, фруктози - від 0,023 мг до 0,161 мг.

Доведено, що використання плодоовочевих порошків дозволить зменшити енергетичну цінність виробів у середньому на 0,26%, підвищити біологічну цінність, що дозволить розширити асортимент борошняних кулінарних виробів.

Список використаної літератури:

1. Шульга О.С., Каменчук Т.В., Шульга С.І. Яблучний порошок як добавка для підвищення харчової цінності карамелі. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» ВТЕІ КНТЕУ. Вінниця, 2022. №133. С 232.
2. Дробот В.І. Використання дикорослих харчових трав у хлібопеченні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hipzmag.com/tehnologii/hlebopechenie/vikoristannya-dikoroslih-harchovih-trav-u-hlibopechenni/>
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: „Логос”, 2002. – 368 с.

16. Актуальність впровадження системи НАССР для виробництва хлібних виробів

Різник А.О., Сильчук Т.А., Цирульнікова В.В.
Національний університет харчових технологій

Виробництво аглютенової продукції вимагає строгого дотримання безпечних умов, які унеможливають перетин технологічних потоків та можливості забруднення сторонніми домішками безглютенової сировини, напівфабрикатів чи готових виробів. Адже, фізичне забруднення є потенційно можливим за рахунок попадання шкідливих сторонніх компонентів, тому на всіх стадіях технологічного процесу рекомендовано здійснювати безперервний візуальний контроль та застосування спеціального обладнання. В той час, хімічне забруднення виникає при застосуванні нерегламентованого матеріалу обладнання, який взаємодіє з сировиною під час її переробки. Причиною біологічного забруднення являється порушення температурного режиму та вологості продуктів і повітря. Тому, щоб звести ці ризики до мінімуму, необхідно запроваджувати регламентування швидкості охолодження, проведення процесів при безперервному вимірі температури, чітко дотримуватись санітарних правил для персоналу та обладнання, періодично проводити інструктажі з санітарного мінімуму та здійснювати санітарну обробку обладнання [1].

В ході проведених досліджень нами підтверджено доцільність використання альтернативної сировини у технології хлібопечення - вівсяного толокна. Так, встановлено оптимальне співвідношення толокна та підібрано комплекс поліпшувачів з метою підвищення структурно-механічних властивостей тіста та, відповідно, якості готових виробів. Розроблені рецептури хліба «Вівсяний-покращений» та «Вівсяний» на основі вівсяного толокна з додаванням структуроутворювачів та казеїну. Вироби мають добре забарвлену скоринку, більш еластичну м'якушку, гарно виражений смак та аромат. Досліджені органолептичні та фізико-хімічні показники якості обумовлюють високі споживчі властивості аглютенових виробів виготовлених за розробленими рецептурами [2].

Під час розроблення технології вівсяних хлібних виробів враховували доброякісність та безпечність вхідної сировини, високі експлуатаційні характеристики обладнання, санітарно-гігієнічні норми та правила, прогножуючи мінімізацію ризиків виникнення нестандартних ситуацій шляхом ідентифікації критичних точок контролю (КТК).

Таблиця. Ідентифікація граничних значень КТК

Номер КТК	Технологічна операція	Небезпечні чинники			Технологічні параметри	Граничне значення КТК
		Б	Х	В		
КТК-1	Просіювання сипких компонентів	–	–	√	Розмірні характеристики сита (d), мм	$d \leq 2$

<i>КТК-2</i>	Заміс тіста	√	–	–	Температура НФ, °С Тривалість замішування, хв	38-42 15-20
<i>КТК-3</i>	Охолодження виробів	√	–	√	Температура повітря, °С Тривалість, хв. Температура виробу, °С	18-20 25-30 20-22
<i>КТК-4</i>	Упакування виробів	√	–	√	–	–
<i>КТК-5</i>	Зберігання виробів	√	–	√	Температура повітря, °С Вологість повітря, відн.%	15-18 75-85

Саме коректне визначення критичних точок контролю впливає на ефективність всієї системи управління безпекою хлібних виробів. Кількість КТК залежить від складності виробничого процесу та обсягу досліджень. Визначення КТК проводиться після проведення аналізу ризиків.

Враховуючи унікальний склад продукту переробки вівса та обмеженість розробок з його застосуванням, очевидно є перспективність застосування вівсяного толокна як нового рецептурного компонента у технології хлібних виробів в умовах виробництва закладів гостинності.

Безпечність виробництва безглютенкових хлібних виробів в умовах закладів ресторанного господарства можливо досягти шляхом впровадження системи НАССР, яка має цілий ряд переваг - це випуск більш захищеної, порівняно з аналогами, харчової продукції, підвищує задоволеність та сприяє захисту здоров'я глютеночутливих споживачів.

Розроблення та запровадження системи НАССР забезпечує низку позитивних сторін для закладів гостинності, а саме це:

- можливість ефективно використовувати ресурси за рахунок переходу від коригувальних до запобіжних заходів щодо безпеки харчової сировини;
- здійснення моніторингу у критичних точках технологічного процесу у режимі реального часу;
- можливість контролю безпеки протягом усього циклу виробництва харчової продукції;
- чітке розподілення відповідності персоналу за безпеку продукції підприємства;
- підвищення довіри споживачів до безпечних виробів закладу за рахунок наявних задукоментованих доказів контролю процесами;
- зменшення кількості аудитів та інспекційних контролів, які проводять сторонні організації;
- підвищення репутації закладу ресторанного господарства та його конкурентоспроможності.

Варто відмітити, що система HACCP є частина загальної системи управління підприємством, що базується на низці нормативних документів та правил, проте має вузькоспеціалізований напрямок - управління безпечністю харчових продуктів. Тому, впровадження системи не означає переладнання процедур забезпечення якості або технологічних інструкцій, вже встановлених на підприємстві, проте вона вимагає перегляду цих процедур та їх належного інтегрування в план HACCP з точки системного підходу [3].

Дотримання вимог системи та її стандартів перш за все дозволить закладам гостинності розробити, упровадити та підтримувати у робочому стані систему менеджменту безпеки харчової продукції, метою якою є забезпечення безпечності продуктів харчування для здоров'я кожного споживача за умови її вживання в співвідношенні із запланованим використанням.

Таким чином, впровадження системи HACCP в закладах ресторанного господарства, що здійснюють виробництво та реалізацію аглютенових хлібних виробів дозволить забезпечити належні гігієнічні умови виробництва відповідно до міжнародних норм; демонструвати відповідність застосованим законодавчим і нормативним вимогам щодо безпеки харчових продуктів; зміцнити довіру споживачів, замовників та органів нагляду до виробленої продукції та підвищити імідж закладу; розширити контингент потенційних споживачів; сформуванню більшу відповідальність персоналу і забезпечити розуміння всіма співробітниками першочергової важливості аспектів безпеки продукції.

Список використаної літератури:

1. Gandhi, A.P.2009. Development of HACCP protocols for the production of soy milk. *As. J. Food Ag-Ind.*2(3). 262-279.
2. Різник А.О., Сильчук Т.А., Цирульнікова В.В., Тищенко О.М. Обґрунтування вибору вівсяного толокна для виробництва хлібних виробів у закладах ресторанного господарства. *Наукові праці НУХТ.*Том 27. №1 Київ. НУХТ. 2021. С. 89-97.
3. Ткаченко А.С., Басова Ю.О. Впровадження системи HACCP для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник. Полтава. ПУЕТ, 2020. 137 с.

17. Вплив шроту зародків пшениці на формування якості хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів

Олійник С.Г.
Самохвалова О.В.
Болховітіна О.І.
Касабова К.Р.

Державний біотехнологічний університет

Сьогодні населення нашої країни перебуває під впливом постійних стресів, що негативно впливає на стан здоров'я. Для підвищення стресорезистентності організму, відновлення фізичного і психологічного гомеостазу у таких умовах необхідним є споживання харчових продуктів з підвищеним вмістом повноцінного білку, «повільних вуглеводів», вітамінів Е, групи В, мінеральних речовин кальцію, магнію, селену тощо [1]. Для здійснення аліментарної корекції харчових раціонів доцільним є створення продуктів щоденного споживання з підвищеним вмістом есенціальних речовин, у тому числі хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Як відомо, багатим джерелом збагачувальних інгредієнтів є вторинна рослинна сировина [2]. У цьому зв'язку перспективним для використання у технології борошняної продукції підвищеної харчової цінності є шрот зародків пшениці (ШЗП) – побічний продукт у технологічному процесі виробництва зародкової олії.

Шрот зародків пшениці має статус дієтичної добавки і характеризується високим вмістом цілої низки фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Використання сучасних технологій екстрагування сприяє максимальному збереженню в ньому біологічно активних і поживних речовин. ШЗП містить до 40% біологічно цінного білку із значною кількістю дефіцитної для пшеничного борошна амінокислоти лізину, а також амінокислот треоніну, лейцину, фенілаланіну та тирозину. Вуглеводи в ШЗП представлені моно- та дисахаридами (до 22,0%), а також харчовими волокнами (до 23%), переважно пентозанами. Також в ньому містяться поліфеноли, мінеральні речовини калій, магній, фосфор, марганець, залізо, вітаміни РР, Е, групи В, каротиноїди тощо. На підставі клінічних випробувань у ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України» та Інституту екогігієни та токсикології ім. Л. І. Медведя науково обґрунтовано ефективність вживання ШЗП людьми різного віку з метою загального зміцнення організму, підвищення його стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища, профілактики ускладнень метаболічного синдрому, серцево-судинних захворювань, артеріальної гіпертензії та ін. [3, 4]. Отже, перспективність використання шроту зародків пшениці у технологіях хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів з підвищеним вмістом есенціальних речовин не викликає сумнівів.

У даній роботі узагальнено результати досліджень впливу шроту зародків пшениці на формування якості хліба пшеничного та борошняних кондитерських виробів (на прикладі бісквітного напівфабрикату). Визначали

вплив ШЗП на властивості пшеничної клейковини, структурно-механічні властивості тіста за даними фаринографа фірми Brabender, а також на фізико-хімічні, органолептичні показники якості та харчову цінність готових виробів. Додаток вносили у кількості 10,0...20,0% взамін пшеничного борошна на стадії замішування тіста.

У якості контрольних використовували модельні системи тіста та готові вироби, виготовлені без ШЗП. У дослідженнях використовували шрот зародків пшениці, що є побічним продуктом у технологічному процесі виробництва зародкової олії методом CO₂-екстракції (виробник – НВП ТОВ «Житомирбіопродукт», Україна).

Дослідні зразки хліба готували за рецептурною і технологією пробного лабораторного випікання. Бісквітний напівфабрикат виготовляли за технологією бісквіта основного. Якість готових виробів визначали після повного остигання за стандартними методиками.

Встановлено, що внесення 10,0...20,0% шроту зародків пшениці призводить до зменшення кількості сирової клейковини на 9,9...33,7%, сухої – на 11,9...63,4%, до зниження пружності та збільшення розтяжності – на 10,7...36,0% та 12,5...43,8% відповідно. Такі зміни зумовлені вищою, ніж у пшеничного борошна, активністю протеолітичних ферментів ШЗП та наявністю в ньому активатора протеолізу глутатіону [5].

Структурно-механічні властивості тіста у присутності дослідних дозувань ШЗП також змінюються. За даними фаринограм встановлено підвищення водопоглинальної здатності та часу утворення тіста на 12,5...26,4% та 20,0...60,0% відповідно, що пов'язано зі здатністю некрохмальних полісахаридів шроту зв'язувати і утримувати воду. Створення ними вагової конкуренції білкам клейковини і крохмалю в поглинанні води, висока протеолітична активність шроту, а також зниження вмісту клейковини в системі за рахунок заміни борошна на ШЗП призводять до зменшення стійкості дослідних зразків тіста у 2...4 рази порівняно з контрольним зразком.

Таку тенденцію впливу шроту зародків пшениці на структуру пшеничного тіста підтверджують і результати визначення фізико-хімічних властивостей хліба (табл. 1). Дійсно, за мірою збільшення дозування ШЗП збільшується вологість хліба за рахунок підвищення його водопоглинальної здатності. Підвищується також титрована кислотність хліба, що спричинене вищою, ніж у борошна, кислотністю добавки, а також інтенсивнішим перебігом мікробіологічних процесів в тісті за рахунок активізації бродильної мікрофлори у присутності біологічно активних речовин ШЗП. Разом з тим, внесення шроту зародків пшениці призводить до зниження показників питомого об'єму і пористості хліба, що пов'язано з послабленням структури тіста, зменшенням його газотримувальної здатності.

Таблиця 1. **Фізико-хімічні показники якості хліба пшеничного**

(n=3, p≤0,05, σ=3...5%)

Найменування показника	Зразок без добавки (контроль)	Зразок з додаванням шроту зародків пшениці, % від маси борошна
------------------------	-------------------------------	--

		10	15	20
Вологість хліба, %	43,0	43,8	44,0	44,2
Титрована кислотність, град	2,8	3,5	3,7	3,9
Питомий об'єм, см ³ /г	3,0	2,9	2,8	2,6
Пористість, %	70,0	68,0	67,0	65,0

За додавання 10,0% шроту показники питомого об'єму та пористості хліба змінюються найменшою мірою, а у дослідних зразках з 15,0% ШЗП ці показники зменшуються на 6,6 та 4,3%. Найбільш суттєво їх погіршення порівняно з контрольним зразком помітне у разі заміни борошна на 20,0% добавки – на 13,3% та 7,2% відповідно. Під час визначення органолептичних показників якості хліба з ШЗП також встановлено погіршення еластичності його м'якушки та стану пористості (особливо за додавання 20% добавки), смак і аромат хліба набували приємних горіхових відтінків.

Отже, для виробництва хліба пшеничного безопарним способом доцільно застосовувати не більше 15% добавки. Для забезпечення якості хліба у разі додавання 20% ШЗП доцільним є використання, наприклад, опарного способу виробництва з внесенням шроту на стадії приготування тіста для мінімізації його негативного впливу на структурно-механічні характеристики тіста. Такий технологічний прийом дозволяє наблизити показники пористості та питомого об'єму м'якушки виробів до таких у зразка хліба, виготовленого безопарним способом з додаванням 10% ШЗП.

Результати визначення впливу шроту зародків пшениці на фізико-хімічні показники якості бісквітного напівфабрикату наведені у табл. 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники якості бісквітного напівфабрикату
(n=3, p≤0,05, σ=3...5%)

Найменування показника	Зразок без добавки (контроль)	Зразок з додаванням шроту зародків пшениці, % від маси борошна		
		10	15	20
Вологість, %	26,0	26,1	26,4	26,8
Пористість, %	79,0	80,0	82,0	83,0
Питомий об'єм, см ³ /г	3,20	3,40	3,45	3,50

Як свідчать представлені результати, за додавання ШЗП дещо підвищується вологість випечених бісквітних напівфабрикатів. Слід зазначити, що, на відміну від хліба пшеничного, зміна пористості та питомого об'єму бісквітного напівфабрикату з добавкою має іншу тенденцію – ці показники за мірою збільшення дозування ШЗП в тісті покращуються. Так, за додавання 20% шроту пористість випечених виробів зросла на 5,1%, а питомий об'єм збільшився на 9,4% порівняно з контролем. Ймовірно, такий позитивний результат пов'язаний як із зменшенням кількості клейковини в тісті завдяки заміні борошна на ШЗП, так і з її послабленням у результаті дії добавки. Збільшення водопоглинальної та водоутримувальної здатності бісквітного тіста

з добавкою також сприяє отриманню більш розпушеного напівфабрикату з кращим станом пористості. Це було підтверджено і результатами органолептичної оцінки виробів, згідно з якими бісквітні напівфабрикати за додавання ШЗП мали більш еластичну і розпушену м'якушку. Дослідні вироби відрізнялися приємним горіховим смаком та ароматом.

Використання шроту зародків пшениці веде до покращення хімічного складу хліба пшеничного та бісквітного напівфабрикату. Так, у хлібі з додаванням 20% ШЗП вміст білку та харчових волокон складає 10,5 г і 4,4 г/100 г, що вище, ніж у контрольного зразка в 1,4 та 3,1 рази і дозволяє забезпечити добову потребу у цих речовинах на 20,2 і 14,7 %. Бісквітний напівфабрикат з максимальною кількістю шроту зародків пшениці містить білку та харчових волокон 10,5 і 1,7 г/100 г, що перевищує контрольний зразок у 1,2 і 3,0 рази і дозволяє забезпечити добову потребу у цих речовинах на 20,0 і 5,8 % відповідно.

Таким чином, використання 10,0...20,0% шроту зародків пшениці у технологіях хліба пшеничного та бісквітного напівфабрикату підвищеної харчової цінності дозволяє отримати вироби з високими фізико-хімічними та органолептичними показниками якості.

Список використаної літератури:

1. Аністратенко Т.І. Аліментарна профілактика дистресу, як розділ дисципліни "Гігієна та екологія", у системі підготовки медичного психолога // Медична освіта, 2012. №4. – С. 20-23.
2. Дробот В.І., Михонік Л.А., Семенова А.Б., Фалендиш Н.О. /за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. — Київ : ПрофКнига, 2018. — 188 с.
3. Протокол клінічних випробування продукції : № 161 від 28.10.2002. – К.: Випробувально-біологічний центр Ін-ту біохімії НАН України, 2002. – 7 с.
4. Корзун В. Н., Гаркуша С. А., Осіння Л. М. Використання дієтичного харчування з шротами у профілактиці та лікуванні метаболічного синдрому: методичні рекомендації. – К.: ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва ЙХМН України», 2016. – 34 с.
5. Every D., Morrison S.C., Simmons L.D. and Ross M.P. Distribution of Glutathione in Millstreams and Relationships to Chemical and Baking Properties of Flour // Cereal Chemistry, 2006, № 83. – С. 57-61. <https://doi.org/10.1094/CC-83-0057>

18. Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості

Бараболя О.В.

Будник Н.В.

Полтавський державний аграрний університет

Щоденне споживання населенням хліба дає всі підстави вважати його продуктом харчування, що має першочергове значення, тому не випадково у нас була здійснена спроба доповнити рецептуру хліба пшеничного для надання йому істотно нових споживних та смакових властивостей, які відповідали б сучасним вимогам щодо харчування людини.

Цікавим напрямом під час створення збагачених харчових продуктів існує використання сировини, яка є природним джерелом біологічно активних речовин і адаптована до травного раціону пересічного українця – це гарбуз.

Сам гарбуз складається з 85–94 % води. Відповідно вуглеводів у складі м'якушу гарбуза становить 8–12 %. Вміст цукру в основних сортах гарбуза буде відповідно міститись від 4 до 8 %, а в окремих мускатних сортах гарбуза цей показник може становити і до 14 %, залежно від погодно-кліматичних умов вирощування. Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час зберігання переходить в розчинні цукри. Клітковини у гарбузі відповідно 1,2 %, пектинів – 0,7–1,2 %, органічних кислот – 0,1 %. Гарбуз це справжня скринька мінеральних сполук, які легко засвоюються організмом людини[1].

Хоча в Україні обсяги вирощування та використання є досить низькими, гарбузи були і залишаються улюбленою овочевою культурою багатьох українців.

Гарбуз відноситься до числа досить цінних овочештанних культур, плоди і насіння якого мають відповідно важливе значення як харчові продукти, що забезпечують дієтичне (завдяки високому вмісту каротину, цукрів, мікроелементів, харчових волокон, крохмалю) і лікувально-профілактичне харчування людини (знижують ризик серцево-судинних, онкологічних і шлунково-кишкових захворювань) [2].

Він містить у достатній кількості як макро- та мікро елементи, а саме кальцій, калій, фосфор, залізо, мідь, фтор і цинк. У гарбузовому м'якуші дуже багато каротину, у гарбузі містяться вітаміни групи В, С, Е, D, РР, а також рідкісний вітамін Т [1].

Використання гарбуза досить різноманітне – від фармацевтичної до харчової промисловості. У харчовій промисловості гарбуз знайшов своє використання у різних видах – як у натуральному, так і у вигляді напівфабрикатів.

Таким чином, використання продуктів переробки плодів гарбуза (за рахунок їх цінного хімічного складу) надасть можливість виробникам для коригування рецептури хліба з метою одержання біологічно цінної продукції з вираженими лікувальнопрофілактичними властивостями.

Науковцями було досліджено використання борошна із гарбуза як функціональної основи під час розробки комплексного хлібопекарського поліпшувача тіста. Встановлено, що це борошно має вплив на розтяжність клейковини, збільшує бродильну активність хлібопекарських дріжджів, сприяє покращенню якісних характеристик хліба.

Для встановлення можливостей використання напівфабрикатів для обрання оптимального сорту гарбуза було проведено порівняння з іншими закордонними високопродуктивними сортами.

За проведення аналітичних досліджень для встановлення можливостей використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного, яке буде відбуватися за рахунок пектинових речовин та вітамінів (особливо бета-каротину, вітаміну С), що містяться у самому гарбузі

Для досягнення окресленої мети було потрібно виконати наступні завдання: - приготувати напівфабрикати (сок і пюре) із гарбузів різних сортів із використанням різних технологій;

- здійснити пробне випікання хліба пшеничного з різними напівфабрикатами (контроль – хліб пшеничний, виготовлений за традиційною рецептурою);

- провести оцінку якості дослідних зразків за органолептичними показниками для встановлення впливу доданих напівфабрикатів на зміни зовнішнього вигляду, кольору і форми хліба.

Для визначення впливу напівфабрикатів, виготовлених із гарбуза, на показники якості хліба пшеничного проводили пробне випікання за загальноприйнятою методикою [1] наукових досліджень в акредитованій лабораторії якості зерна Полтавської державної аграрної академії.

Органолептична оцінка якості випеченого хліба із пшеничного борошна проводилась згідно з ДСТУ 7517: 2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови». Показники (форма, поверхня і колір) оцінювали оглядом усього хліба.

Зокрема, всі дослідні зразки хліба мали правильну форму, поверхню без тріщин і підривів, приємний колір. Неприпустимих дефектів зовнішнього вигляду і кольору не виявлено.

Таким чином, використання гарбузів як мускатних (Доля), для приготування біологічно цінних напівфабрикатів (соку і пюре) з метою додавання у рецептуру під час виробництва високоякісного хліба є перспективним напрямом у хлібопекарській промисловості для створення хлібобулочних виробів із направленими властивостями.

Список використаної літератури:

1. Бараболя О. В., Калашник О. В., Мороз С. Е., Жемела Г. П., Юдічева О. П. Сергієнко О. В. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. № 4 • 2018 • ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії
2. Гутий Б. В., Гачак Ю. Р., Ваврисевич Я. С., Наговська В. О. Вплив кріопорошку «Гарбуз» на технологію сиркових мас / Східно-європейський журнал передових технологій. 2017. №2/10 (86). С. 20–24.
file:///C:/Users/1/Downloads/98194-212563-1-PB.pdf. (дата звернення 22.10.2018 р.). – Назва з екрана.

19. Покращення поживних якостей булочних виробів з використанням насіння чіа та солодового екстракту

Іжевська О.П.

Львівський державний університет фізичної культури ім. І. Боберського

Рибчук Л.А.

Державний торговельно-економічний університет

В Україні понад 80% населення мають загрозу для здоров'я у зв'язку з дефіцитом вітамінів, мікроелементів та інших елементів функціонального значення [1]. Одним з факторів, що впливає на формування здоров'я є харчування. Як свідчить світовий досвід, відповідь на подібні виклики може дати промисловий бізнес у співпраці з державою – через фортифікацію продуктів харчування вітамінами та мікроелементами ще під час виробництва.

Фортифікація продуктів харчування – це практика збільшення вмісту вітамінів та мікроелементів у продуктах харчування для покращення поживних якостей їжі та позитивного ефекту для здоров'я людей. Заради позитивного ефекту, вітаміни й мікроелементи додаються у продукти, зокрема хлібобулочні вироби, що часто вживаються великою кількістю населення. Тож фортифікація є ефективною тому, що вона робить часто вживані продукти більш поживними, не вимагаючи змін споживацької поведінки людей та їхніх звичок. Такі продукти підвищують опір захворюванням, регулюють фізіологічні процеси в організмі людини, дозволяють зберігати активний спосіб життя довгий час.

Надати функціональних властивостей хлібобулочним виробам можна за рахунок включення до їх рецептури продуктів олійних культур, зокрема насіння чіа.

Насіння чіа отримують з однорічної трав'янистої рослини *Salvia hispanica*. Хімічний склад характеризується наявністю 18-34 % клітковини, 30-40 % олії, у складі якої 60 % омега-3 жирних кислот і 15-24 % білка. Насіння чіа також є хорошим джерелом поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, незамінних амінокислот і мікроелементів, вітамінів та мінералів [2].

У насінні чіа високий вміст вітамінів С, Е, групи В, РР, мікроелементів – калію, кальцію, натрію, фосфору, мікроелементів – марганцю, міді, цинку [3]. Крім того цінність насіння чіа, як натурального продукту, полягає у цілющих властивостях. Важливою особливістю хімічного складу чіа є повна відсутність глютену, що дозволяє його використовувати в продуктах харчування, призначених для людей хворих на целиацію [4]. Наявність мінералів, ліпідів (омега-3), харчових волокон, білків та антиоксидантів у насінні чіа також забезпечує цінний ефект для покращення чутливості до інсуліну та ліпідного обміну в скелетних м'язах [5].

Насіння чіа містить 5–10 % розчинних харчових волокон. Коли це насіння замочити у воді, то розчинні волокна утворюють слиз і покривають поверхню насіння чіа. Слиз насіння чіа є гідрофільним гетерополісахаридом, який містить уронову кислоту. Слиз з насіння чіа має високу розчинність і в'язкість. Крім того, слиз з насіння чіа також забезпечує кращу водоутримуючу здатність,

емульгуючу здатність, стабільність емульгування та стабільність заморожування-відтавання, на відміну від гуарової камеді і желатину [6]. Тому його можна використовувати як загусник, емульгатор, стабілізатор або антифриз у харчовій промисловості.

У насінні чіа містяться полісахариди, що в основному складаються з ксилози, з арабінози, глюкози, манози та галактози. Ці полісахариди мають високу розчинність, високу здатність поглинати воду та чудову здатність утримувати воду та жир, тому є чудовою альтернативою для використання як функціональний інгредієнт у харчовій промисловості [7].

Перспектива використання насіння чіа дає змогу розширити виробництво нових видів булочних виробів, з направлено зміненим хімічним складом, збагачених функціональними інгредієнтами.

Зазвичай відомо, що нетрадиційна сировина погіршує якість готових виробів, тому науковці вдаються до різних технологічних заходів для покращення споживчих характеристик. У хлібопекарському виробництві в якості збагачувача харчової цінності хлібобулочних виробів або для надання виробам специфічного смаку і аромату часто використовують солодовий екстракт (СЕ).

В складі солодового екстракту міститься біля 60 % мальтози, 5 білкових і 2% мінеральних речовин. В ньому майже повністю збережена ферментативна активність солоду, вітаміни групи В, РР, Н (біотин), кислотність його 14 град. Зважаючи на склад СЕ можна передбачати його позитивний вплив на інтенсивність перебігу процесів дозрівання тіста та якість і споживчі властивості булок з насінням чіа.

Метою наших досліджень було встановити доцільність використання СЕ, як визнаної сировини, що покращує характеристики тіста і булочних виробів з додаванням насіння чіа.

У дослідженнях використовували насіння чіа з мережі спеціалізованого магазину «Здорово». Технологічно доцільним є додання насіння чіа у кількості 15,0 % до маси борошна. За цієї кількості в добовій нормі вживання хлібобулочних виробів, передбаченій споживчим кошиком (277 г), збільшується вміст харчових волокон на 2,2 г, а білка – на 13,9 г.

Під час проведення досліджень тісто готували з борошна першого сорту безопарним способом. Контрольним був зразок тіста без чіа. Поряд з контрольним, готували два зразки тіста, куди вносили насіння чіа в кількості 15 % до маси борошна. Зважаючи на високу водопоглинальну здатність харчових волокон чіа в дослідних зразках, порівняно з контролем, підвищували вологість тіста на 1,0 % проти вологості контрольного зразка. До одного зразка з насінням чіа 15 %, додатково вносили 2,0 % СЕ до маси борошна.

Установлено, що у зразку при доданні насіння чіа початкова кислотність тіста підвищується на 0,6 град внаслідок більшої кислотності насіння, порівняно з пшеничним борошном. Тривалість вистоювання тістових заготовок з насінням чіа подовжувалась на 10 хв. Зменшується виділення CO₂ на 8,3 %, питомий об'єм зменшувався на 7,5 %, знижувалася формостійкість, змінювалися і органолептичні показники якості булок, відчувався специфічний

трав'янистий присмак, але запах був приємним.

За результатами досліджень встановлено, що зважаючи на ферментативну активність СЕ в тісті виділяється більше, порівняно з контролем діоксиду вуглецю, прискорюється тривалість вистоювання тістових заготовок на 14 хв, що свідчить про інтенсифікацію в ньому біохімічних та мікробіологічних процесів.

Питомий об'єм булок, формостійкість, пористість помітно покращились, порівняно зі зразком 15 % насіння чіа. Очевидно це пов'язано з впливом складових СЕ на стан вуглеводно-амілазного та білково-протеїназного комплексу борошна. В процесі бродіння тісто з СЕ більше розріджувалось. Слід відмітити покращення забарвлення м'якушки в зразку з СЕ.

Висновок. За результатами досліджень встановлено, що дозування 15 % насіння чіа погіршує перебіг технологічного процесу та знижує якість булок. Проте, з метою прискорення дозрівання тіста і покращення кольору м'якушки і смакових якостей булок, доцільним є додавання СЕ в кількості 2,0 % до маси борошна.

Список використаної літератури:

1. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідемічну ситуацію. 2020 рік. – К., – 2021. – 370 с.
2. R. Ayerza, W. Coates. Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.) *Industrial Crops and Products*, 34 (2) (2011), pp. 1366-1371
3. Ixtaina V.Y. Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds. *Industrial Crops and Products*. 2008. Vol. 28, № 3. P. 286–293.
4. Шидакова-Каменюка О.Г., Шкляєв О.М., Рогова А.Л. Аналіз хімічного складу насіння чіа як перспективної сировини для кондитерських виробів. 2017. №3. с.80–91.
5. Nutritional, phytochemical and therapeutic potential of chia seed (*Salvia hispanica* L.)/ Z. Mukhtar, A.Hidayat, U. D.Shib, B.Haiteng, L.Xiaod A mini-review Author links open overlay panel // *Food Hydrocolloids for Health* Volume 1, 2021, 100010
6. Timilsena Y.P. , R. Adhikari, S. Kasapis, B. Adhikari. Molecular and functional characteristics of purified gum from Australian chia seeds *Carbohydrate Polymers*, 136 (2016), pp. 128-136.
7. Muñoz A. Physicochemical and functional properties of soluble fiber extracted from two phenotypes of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds / A.Muñoz, N.Vera, C.Zúñiga-López, M.Moncadab, C.Harosc // *Journal of Food Composition and Analysis*. Volume 104, December 2020, 104138.

20. Поліпшення якості хліба шляхом використання інновацій у виробництві

Лозова Т.М.

Львівський торговельно-економічний університет

Хліб – це основний харчовий продукт на основі борошна, історія якого налічує понад 12 000 років. Хліб і хлібобулочні вироби є невід’ємною складовою раціону людини в усьому світі. Нові тенденції, пов’язані з хлібопеченням, зосереджені на двох напрямках:

- розробка нових хлібобулочних виробів з підвищеною якістю, здатних задовольнити нові потреби споживачів щодо оздоровчого харчування, з використанням різних інноваційних інгредієнтів та нових технологічних прийомів і способів виготовлення;
- подовження терміну придатності цих продуктів з акцентом на можливості сповільнення процесу черствіння й подовження свіжості.

У багатьох наукових працях окреслено основні джерела інноваційних інгредієнтів, які використовуються для отримання нових хлібобулочних виробів: злаки (пшениця, ячмінь, рис, насіння льону), бобові (соя, люпин, зелена сочевиця), фрукти та овочі (цибуля, артишок, манго, ягоди годжі, яблучні вичавки, вичавки чорної смородини, бананова шкірка, гарбуз), пробіотики (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Pediococcus acidilacti*, *Lactobacillus paracasei*), пребіотики (інулін та олігофруктоза, рослина пекан, полкан) та інші (шкаралупа какао, амарант, кавова гуцца) тощо.

Досліджено реологічні показники, тобто фаринограф- та екстенсограф-тест у тісті, питомий об’єм, твердість, органолептичні властивості та фізико-хімічні властивості тостового хліба, що містить чотири концентрації (0–15 %) порошку *Portulaca oleraceolistovий* (PLP) у перерахунку на масу борошна [1]. Органолептична оцінка показала, що 10 % PLP у хлібі є найбільш прийнятним рівнем, більш збагачені варіанти хліба були менш прийнятними в основному через погіршення кольору та загалом органолептики ($p < 0,05$), при цьому водопоглинання та питомий об’єм тіста не мали суттєву різницю порівняно з менш збагаченими зразками хліба ($p > 0,05$). Як і очікувалося, колір також змінився зі світло-коричневого (контроль) на темно-зелений (за 15 % PLP у хлібі). Вміст вологи, харчових волокон, білка, золи та жиру в тостовому хлібі значно збільшився, що відображає рівні покращення.

Під час випікання хліба використовують різні інгредієнти, щоб забезпечити розвиток безперервної білкової мережі, необхідної для якості хліба. Інтерес до включення біоактивних інгредієнтів, таких як харчові волокна (DF) та фенольні антиоксиданти, в популярні продукти харчування, такі як хліб, швидко зростає завдяки підвищенню поінформованості споживачів про здоров’я [2]. Додані біологічно активні інгредієнти можуть сприяти утворенню поперечних зв’язків білків. Відповідні перехресні зв’язки між білками пшениці, полісахаридами клітковини та фенольними антиоксидантами можуть бути найважливішим фактором для хлібного тіста, збагаченого DF та фенольними

антиоксидантами. Такі поперечні зв'язки можуть впливати на структуру та властивості хлібної системи під час випікання.

Виконано дослідження з метою визначення впливу фракцій гречаної крупи на фізико-хімічні показники пшеничного борошна, реологію тіста та показники якості хліба. Щільність, пружність та липкість хліба підвищувалися пропорційно до кількості добавки. Об'єм хліба зменшувався зі збільшенням вмісту добавки. Пористість і еластичність дослідного зразка хліба мали вищі значення, ніж у контрольного зразка, але вони зменшувалися зі збільшенням кількості добавки.

Проаналізовано вплив найпоширеніших гідроколоїдів на різні аспекти виробництва пшеничного хліба. До них належать екструдат камеді, камедь морських водоростей, модифікована целюлоза, пектини, галактоманнани насіння бобових та екзополісахариди мікробної ферментації [3]. Гідроколоїди використовуються для покращення показників тіста, характеристик хліба та органолептичних якостей. Їх також додають, щоб звести до мінімуму небажані зміни текстури м'якушки під час зберігання. Нарешті, покращені поживні суміші з пшеничного та іншого борошна можуть отримати переваги від додавання гідроколоїдів, щоб компенсувати погіршення якості.

Досліджено реологічні та хлібопекарські властивості лляно-пшеничного композитного борошна. Ляне борошно використовувалося для заміни 50, 100, 150 і 200 г на кг пшеничного борошна в хлібі [4]. Додавання більшої кількості лляного борошна спричинило зниження розтяжності. Тісто, що містить 100, 150 і 200 г на кг лляного борошна, показало стійкість до розтягування порівняно з контрольним тістом. Питомий об'єм хліба з лляним борошном був подібний до контрольного зразка хліба. Показники якості у хліба з лляним борошном виявилися нижчими, ніж у контролю. Сенсорні властивості показали, що хліб високої якості можна виготовити з додаванням лляного борошна до рівня 200 г на кг.

Отже, як свідчать результати виконаних досліджень, інноваційні підходи в технології сприяють підвищенню якості хліба.

Список використаної літератури:

1. Benam, N. S., Goli, M., Ardebili, S. M. S., & Vaezshoushtari, N. (2021). The quality characteristics of dough and toast bread prepared with wheat flour containing different levels of *Portulaca oleracea* leaf powder. *Food Science and Technology*. V. 12 (2), pp. 121-132. <http://dx.doi.org/10.1590/fst.60820>.
2. Sivam, A. S., Sun-Waterhouse, D., Quek, S. Y., & Perera, C. O. (2010). Properties of bread dough with added fiber polysaccharides and phenolic antioxidants: a review. *Journal of Food Science*, V. 75(8), pp. 163-R174. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01815.x>.
3. Cristina Ferrero (2017). *Hydrocolloids in wheat breadmaking: A concise review. Food Hydrocolloids*. V. 68 (1), pp. 15-22.
4. Faik Koca A., Munir Anil (2007). Effect of flaxseed and wheat flour blends on dough rheology and bread quality. *Science of Food and Agriculture*. V. 87 (6), pp. 1172-1175. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2739>.

21. Determination of functional bread quality indicators in the presence of plant additives

I. Goriainova¹, Y. Yeris², V. Moroz¹,
E. Husak¹, A. Domashuk²

¹*Mykhailo Tuhan-Baranovskyi Donetsk National University of Economics and Trade*

²*Center for Training and Retraining of Workers №1,
Kryvyi Rih, Ukraine*

In Ukraine, unfortunately, the trend of deterioration of people's health has reached an alarming level. This is due to poorness of significant part of the population, and bad quality of some food products. The great markets demand for bakery products caused us to think about the benefits of this, so that the quality of the products would constantly increase, and the energy, health and other value of the products would not only satisfy consumer demand, but also form it.

The point of our work is the development of functional bread technology by introducing plant additives (kiwi, artichoke, allium nutans) into the recipe and studying the effect of these additives on the quality of bakery products.

Materials and methods. The first and the second bread samples are from a mixture of wheat flour of the first grade, wheat of whole grain and rye peeled flour in a ratio of 1:1:1 with the addition of puree of fresh kiwi, artichoke and allium nutans. The first bread sample contained water, yeast, honey, and flour; the second bread sample - kefir, soda, honey. In these samples of bread, the most important quality indicators were determined according to DSTU 7045-2009 "Bakery products. Methods of determination of physical and chemical parameters".

Determination of wetness and dry substances was carried out by the thermogravimetric method using a hygrometer. The bread was peeled from a crust, cutted and mixed. Wetness was determined in parallel in 2 weighings of each product, the final result was expressed as the average arithmetic value of the two measurements. Packages of degreased and anhydrous paper were prepared in advance. The hygrometer was turned on and heated it to 160°C. A weight of crushed bread (2–3 g) was placed in a package and evenly distributed on the inner surface of the package (the thickness of the layer should not exceed 2–3 mm). The product packages were quickly weighed on scales and placed between the heated plates of the device. The timer was turned on, pre-set for 3 minutes. After cooling, the samples were weighed.

Acidity and alkalinity of bread samples were determined by the titrimetric method of analysis. For this, a weighing of crushed bread crumbs (25 g) was placed in a conical flask with a capacity of 500 ml with a wide neck and a well-polished stopper. Then 250 ml of distilled water heated to 60° was weighed. About 1/4 of the water from this volume was poured into a weighing of bread, which was quickly rubbed with a spatula until a homogeneous mass was obtained. After a few minutes, the remaining amount of water was added to the resulting mass. The flask was capped

and shaken vigorously for 3 minutes. After that, the mixture was left at rest for 10 minutes. The settled liquid layer was carefully poured into a glass through cheesecloth. 50 ml of the solution was taken from the beaker into a conical flask with a capacity of 100-150 ml, 2-3 drops of a 1% alcoholic solution of phenolphthalein were added and titrated to 0.1 n. sodium hydroxide solution until a pale pink color appeared, which did not disappear in a calm state for 1 minute.

When determining the alkalinity, the product was crushed in a porcelain mortar. The weight of the prepared sample (5–10 g) was transferred to a conical flask, 100 cm³ of distilled water was added into it, the flask was closed with a stopper and left for 25 minutes, stirring every 5 minutes. At the end of the extraction, the contents of the flask were filtered into a dry flask, 20 cm³ of the filtrate was transferred with a pipette to the flask for titration, a few drops of bromothymol blue indicator were added in such an amount that the solution was colored into blue. And 0.1 n solution of hydrochloric acid from a microburette was titrated until a yellow color appeared.

Porosity was determined according to a well-known method, which consists in calculating the ratio of the extent of the pores of the pulp to the total extent of the pulp and is expressed as a percentage. Zhuravlev's device was used at the same time.

The results. The wetness of the first bread sample is 41.15%, the dry matter content is 58.85%. For the second bread sample, respectively, 49.05% and 50.95%. The wetness content of the samples do not exceed the indicators of normative documents. Among various bread products, the wetness content is higher in rye varieties of bread (48-51%), and lower in wheat varieties made from high-quality flour (43-45%). The acidity of bread sample 1 is 2.850, which is also within the normal range. The acidity of rye bread should not exceed 12°, rye-wheat bread - 11°, wheat – 3-4°. Alkalinity of bread sample 2 (0.40) does not exceed 20 (the limit according to DSTU). The porosity of samples 1 and 2 is 74% and 59%. These indicators also do not exceed the indicators of DSTU. The porosity of rye bread should be at least 45-48%, and wheat bread is 63-72%.

Conclusions. The research conducted on studying the effect of vegetable additives (kiwi, artichoke, allium nutans) on the main physico-chemical indicators of finished products confirm that the quality of bread does not deteriorate. Vice versa, the products are enriched with mineral and pectin substances, vitamins, and food acids, which makes it possible to use such bread as a functional food product.

References

1. DSTU 7045-2009 Bakery products. Methods of determining physical and chemical indicators. Kyiv. State consumer standard of Ukraine. 2009.
2. Methods of quality control of food products: training manual / O.I. Cherevko, L.M. Krayniuk, L.O. Kasilova and others. KhDUHT, SNAU. Sumy: University Book, 2018. 512 p.

22. Інноваційні технології медово-житньої закваски

Кравченко М. Ф.

Державний торговельно-економічний університет

Романовська О. Л.

Чернівецький торговельно-економічний інститут

Державного торговельно-економічного університету

Популяризація здорового способу життя населення та більш свідомий підхід до власного здоров'я, якісного харчування призводять до того, що українці дедалі частіше надають перевагу натуральним якісним продуктам вітчизняного виробництва. Така тенденція впливає на розвиток крафтових, фермерських виробництв, які виробляють органічну сировину і продукцію з неї, у тому числі хлібобулочні вироби [1].

Проаналізувавши статистику останніх років можна зробити висновок, що загальне промислове виробництво хліба та хлібобулочних виробів в Україні знизилось майже на 12 %, проте зростає споживання унікальної, крафтової продукції [2]. Спостерігається суттєвий розвиток мережі міні-пекарень, кондитерських тощо, адже започаткування крафтових виробництв не потребує значних інвестицій, які достатньо швидко окупаються, але у цьому секторі спостерігається високий рівень конкуренції і для завоювання своєї частки споживачів вони мають якісно та концептуально відрізнитися від своїх конкурентів продукцією, яку виробляють [3].

Враховуючи, що хліб та хлібобулочні вироби споживаються всіма верствами населення, велика увага приділяється не тільки безпеці хліба, але й його харчовій цінності з метою задоволення потреб споживачів. Більшість хлібобулочних виробів виготовляється на рідких та густих заквасках. Закваски можна поділити на три основні групи, серед яких закваски на основі чистих культур молочнокислих бактерій та дріжджів, рідкі або сухі інактивовані та активні закваски, які готуються з борошна або зерна і ферментовані молочнокислими мікроорганізмами та дріжджами [4]. Житні закваски являють собою суміш молочнокислих бактерій і дріжджів – сахароміцетів, які впливають на кислотність заквасок і тіста. Бактеріальна мікрофлора житніх заквасок представлена бактеріями роду *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* [5].

Рідкі житні закваски за складом кислотоутворюючої мікрофлори наближені до густих заквасок. В них виявлені види бактерій: *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. fermenti*, *L. casei*, *L. buchneri*, *L. delbrückii*. Оптимальна температура для розвитку мікрофлори в рідких заквасках становить від 32 до 35 °C [5].

Найбільш широко вони використовуються при використанні у рецептурі хліба з житнього борошна, адже його білки не здатні утворювати клейковинний каркас у тісті через активність ферментів амілази та поліфенолоксидази.

Для зниження їхнього негативного впливу і активності α -амілази необхідно забезпечувати кислотність середовища у межах 8-12 °, що дозволяє зменшити використання хлібопекарських дріжджів до 0.5 %.

Традиційна технологія приготування заквасок носить безперервний характер і є довготривалою (до 30 діб), оскільки потрібно створювати сприятливі умови для отримання заквасок належної якості. Для швидкого накопичення кислот в циклі розведення заквасок використовують чисті культури молочнокислих бактерій. Однак, не кожне підприємство має достатні ресурси для ведення таких тривалих процесів.

Роль заквасок у приготуванні тіста полягає у підвищенні кислотності тістового напівфабрикату, впливі на формування реологічних властивостей тіста; поліпшенні смакових і ароматичних характеристик випеченої продукції; прискоренні бродіння; збільшенні водопоглинальної здатності тіста, що в кінцевому випадку позитивно впливає на якість, сприяє зниженню крихкості та підвищенню еластичності м'якушки випечених виробів [6].

При зброджуванні цукрів молочнокислими бактеріями та дріжджами у тісті накопичуються молочна та оцтова кислоти, спирт, вуглекислий газ, відбувається розпушування тіста і формування особливого смаку й аромату випечених хлібобулочних виробів [7].

Житні хлібобулочні вироби, які виготовлені на заквасках мають кращу пористість і фізико-хімічні властивості м'якушки, покращеним смаком і ароматом та подовженими термінами зберігання [8].

Важливими факторами, що впливають на розвиток мікроорганізмів в заквасках і тісті є температура, кислотність і вологість середовища. На бродильну мікрофлору також вплив має використання ферментних препаратів, поліпшувачів, амілолітична активність борошна та додаткове внесення оцукреної заварки [9].

Проте відомо, що за певних умов дріжджі та молочнокислі бактерії можуть бути антагоністами. Так, підвищений вміст заварки у складі поживної суміші для культивування мікроорганізмів за температури 30°C забезпечує інтенсивний розвиток дріжджових клітин, що призводить до дефіциту цукру для молочнокислих бактерій. Підвищення температури заквасок вище 32°C пригнічує життєдіяльність дріжджів, що у свою чергу призводить до зниження підйомної сили тіста і при цьому відбувається інтенсивне кислотонакопичення. Гальмує життєдіяльність дріжджових клітин також оцтова кислота, яка синтезується молочнокислими бактеріями. На дріжджові клітини негативно можуть впливати і молочнокислі бактерії, особливо при підвищеній температурі [9]. Таким чином, найбільш важливим фактором, що впливає на біохімічні процеси в житній заквасці і житньому тісті є вид мікрофлори і зовнішнє середовище.

Отже, з метою покращення мікрофлори, прискорення технологічного процесу виробництва заквасок та підвищення їх харчової цінності пропонується використовувати натуральний мед. Мед містить прості вуглеводи (глюкозу, фруктозу), органічні кислоти, ензими, які можуть інтенсифікувати процес бродіння житніх заквасок, а саме швидке накопичення кислотності. Нами розроблена технологія і визначені технологічні параметри утворення медово-житньої закваски, яка дозволяє отримати хлібобулочні вироби високої якості.

Мета досліджень: розробка технології медово-житньої закваски та

дослідження її якості.

На підставі експериментальних досліджень та з метою визначення оптимальної концентрації меду у технології житніх заквасок, створені модельні композиції, кількість меду у яких складала 3 г, 5 г, 7 г та 9 г. Першим етапом визначали кислотність модельних композицій медово-житньої закваски, яка згідно технологічних вимог повинна становити 13-16 град. (рис. 1).

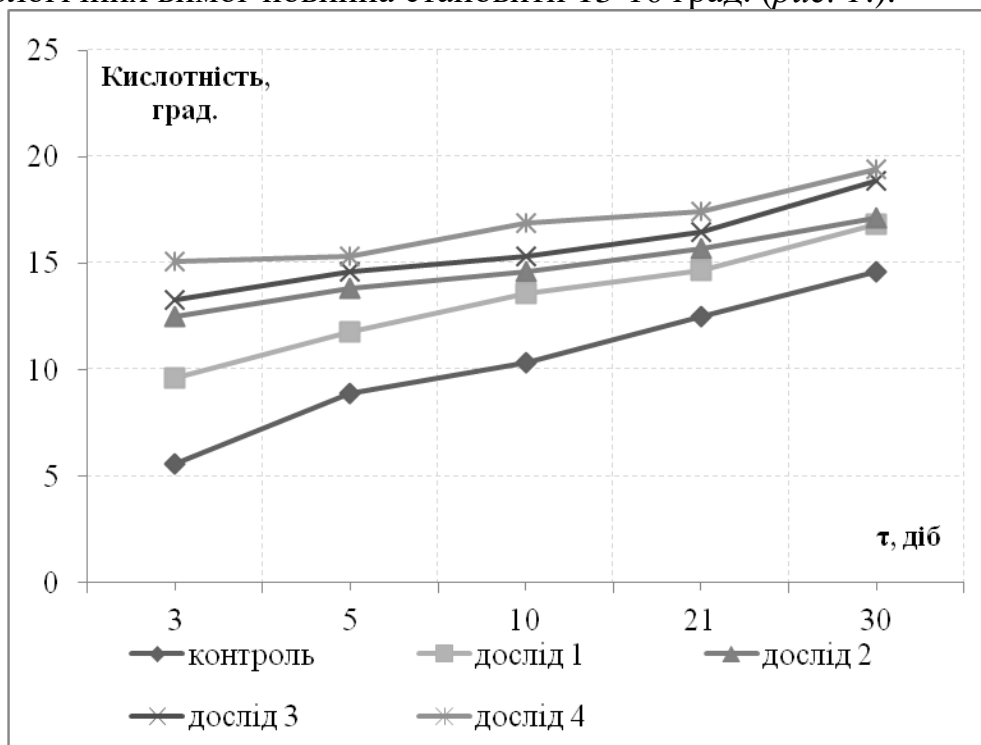


Рис. 1. Кислотність модельних композицій медово-житньої закваски (контроль - житня закваска традиційна; дослід 1 – 3 г меду, дослід 2 – 5 г меду, дослід 3 – 7 г меду, дослід 4 – 9 г меду)

Результати дослідження модельних композицій медово-житньої закваски свідчать, що додавання меду прискорює її бродіння: чим більше меду, тим інтенсивніше закваска здатна до кислотонакопичення. Так, тривалість приготування традиційної закваски до кислотності 14-15 град. відбувається на 30 добу, дослідні зразки досягають цієї ж кислотності швидше: 3 г на 21 добу; 5 г – на 10; 7 г – на 5 добу, 9 г – на 3. Отримані результати дозволили визначити оптимальну концентрацію меду у рецептурі медово-житньої закваски, що становить 7 г, оскільки за такої концентрації створюються сприятливі умови для бродильної мікрофлори медово-житньої закваски, а також скорочується тривалість бродіння.

Наступним етапом дослідження було визначення підйомної сили та активності МКБ медово-житньої закваски із додаванням меду у кількості 7 г.

Вимогами до якісної житньої закваски є наступні показники: вологість 48-50 % та підйомна сила закваски – до 25 хв. (табл. 1 та рис. 2).

Таблиця 1. Підйомна сила заквасок, хвилин

Тривалість бродіння закваски, діб	Контроль*	Дослід**
1	-	-
2	40.0±3	41.0±3
3	33.0±3	35.0±3
4	31.0±3	28.0±3
5	27.0±3	23.0±3

*житня закваска традиційна;

** медово-житня закваска.

Зі збільшенням кількості підживлень закваски поряд з підвищенням її кислотності покращувалась підйомна сила дослідного зразку: на п'яту добу підживлення за кислотності 14.1 град підйомна сила дослідного зразку була на 5 хвилин вища ніж контролю (табл. 1). Також слід відзначити сенсорні показники заквасок: вони мали приємний молочнокислий запах, консистенція характеризувалась як в'язка, пориста; плісняви та запаху оцту не виявлено.

У процесі підживлення житніх заквасок досліджували активність МКБ з метою визначення їх технологічних властивостей: здатності до газоутворення та гальмувати ріст умовно-патогенної мікрофлори заквасок (рис. 2).

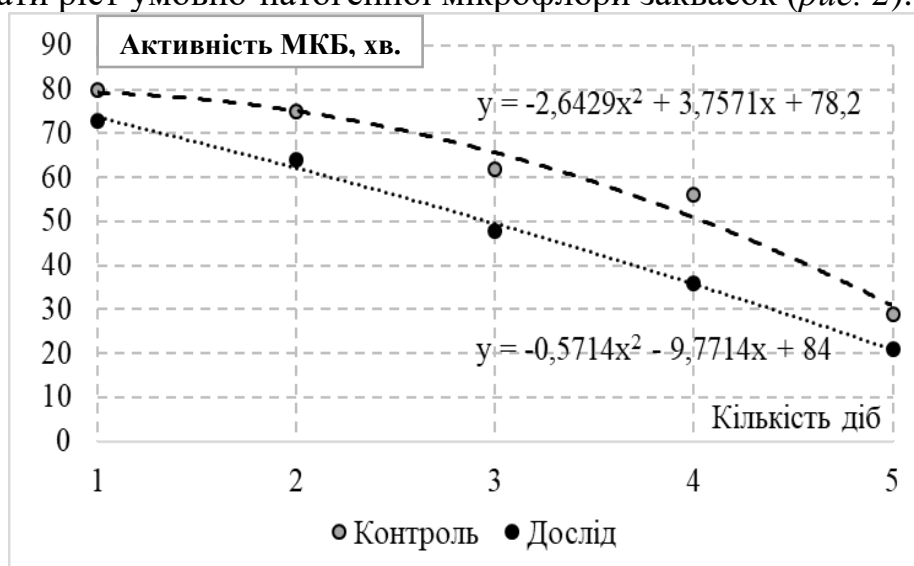


Рис. 2. Активність молочнокислих бактерій житніх заквасок (контроль - житня закваска традиційна; дослід – медово-житня закваска)

Аналіз рис. 2 свідчить, що у контрольному зразку, спостерігалася гірша активність МКБ ніж у дослідному, що свідчить про розвиток умовно-патогенних мікроорганізмів. Активність молочнокислих бактерій у медово-житній заквасці на п'яту добу підживлення була вища за контрольний зразок і становила 21 хв. Ймовірно, це обумовлено наявністю у складі меду моноцукридів (глюкози, фруктози, сахарози, мальтози), мінеральних елементів, що дозволить отримати тісто з високими підйомальними властивостями та знизить ризик розвитку умовно-патогенних мікроорганізмів під час

технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів на житніх заквасках.

Отже, за результатами дослідження розроблено нову технологію медово-житньої закваски та визначено її сенсорні характеристики. Використання меду у технології житніх заквасок у концентрації 7 г інтенсифікує накопичення кислотності до 14.1 °, підвищує підйомну силу закваски до 23 хв. та активність молочнокислих бактерій, що прискорюватиме дозрівання тіста, а також дозволить збагатити хлібобулочні вироби органічними кислотами, мінеральними елементами. Розроблена технологія медово-житньої закваски дозволяє спрогнозувати виробництво хлібобулочних виробів з більш якісними показниками.

Список використаної літератури:

1. Осадчук І. В., Боліла С. Ю., Кириченко Н. В. Розвиток крафтового органічного сімейного фермерства – шлях до подолання безробіття на селі. *Ефективна економіка*. 2020. № 4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7772> (дата звернення: 19.05.2022). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.4.61
2. Офіційний сайт «Pro-Consulting». URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-pshenichnogo-hleba-i-presnyh-muchnyh-izdelij-ukrainy-2019-2020-gg>.
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.02.2022).
4. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Логос, 2002. 365 с.
5. Venturi M, Guerrini S, Vincenzini M (2012) Stable and non-competitive association of *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida milleri* and *Lactobacillus sanfranciscensis* during manufacture of two traditional sourdough baked goods. *Food Microbiol* 31(1):107–115.
6. Вплив молочнокислих бактерій на показники житньої закваски / А. О. Грушковська, С. Г. Даниленко, Т. А. Крижська, М. О. Хоньків / *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія : технічні науки*. 2019. Т. 30 (69) Ч. 2. № 4. с. 92-97.
7. Reuben, V., Coultate, T. (2009). Bread chemistry. On the rise. *Chemistry World*, № 10, pp. 54-57.
8. Пшенишнюк Г. Ф., Ковпак Ю. С. Вплив житніх заквасок спонтанного бродіння на кінетику кислотонакопичення в тісті та якість хліба // *Харчова наука і технологія*. 2011. № 1 (14). С. 43-46.
9. Barański M, Lacko-Bartošová M, Rembiałkowska E, LackoBartošová L. (2020). The effect of species and cultivation year on phenolic acids content in ancient wheat. *Agron* 10(5):673. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050673>.

23. Використання борошна гречаного у технології булочних виробів

Медведева А.О.,
Антонюк І.Ю.

Державний торговельно-економічний університет

Булочні вироби користуються надзвичайною популярністю у населення нашої країни, особливо у дітей. Вони мають високу калорійність, приємний зовнішній вигляд, добрі смакові властивості, аромат. Харчова цінність їх залежить від виду борошна, його сорту і додаткових інгредієнтів: яєць, молока, цукру, жиру, дріжджів тощо.

Мета наукового дослідження – обґрунтування та розроблення новітніх технологій булочних виробів з додаванням борошна гречаного, дослідження їх якості.

Об'єкт дослідження – технологія булочних виробів з додаванням борошна гречаного.

Предмет дослідження – борошно гречане, борошно пшеничне, булочка з маком, булочка гречано-пшенична з сиром кисломолочним, маком, варенням.

Борошно пшеничне – це недороге джерело білків, вуглеводів, вітамінів В₁, В₂, РР, органічних кислот, мікро- й макроелементів, клітковини. Водночас хімічний склад цього продукту характеризується незбалансованістю основних поживних речовин – підвищеним вмістом вуглеводів, особливо у борошна першого і вищого гатунків, неповноцінністю амінокислотного складу.

Показники борошна гречаного значно переважають пшеничне борошно за вмістом вітамінів В₁, В₂, В₆, В₉, РР, калію, клітковини, повноцінних білків. Воно має високу поживну цінність, характеризується легкою засвоюваністю, надає випеченим виробам приємного шоколадного відтінку, має виняткові смакові якості. Його можна додавати в різноманітні борошняні страви (тісто для вареників, млинців, млинчиків, оладок тощо) та хлібобулочні вироби.

Як контрольний зразок обрано «Булочку з маком» зі «Збірника рецептур борошняних кондитерських та булочних виробів» (рец. 112). Для визначення раціональної кількості гречаного борошна у булочці з маком, проведено дослідження із заміною у тісті пшеничного борошна на гречане у кількості 5%, 10%, 15%.

Результати порівняльної органолептичної оцінки контрольного та дослідного зразків булочки з маком показали перевагу булочки з додаванням гречаного борошна (4,84 бали) над контрольним зразком (4,66 бали) з пшеничним борошном.

Технологічні проробки показали, що найкраще використовувати гречане борошно у суміші з пшеничним, при цьому готові вироби набувають приємного смаку та аромату гречки. Визначили, що найкраща композиція гречаного борошна – 15% від рецептурної маси борошна пшеничного.

Постановочні досліди дали змогу удосконалити начинку булочки з маком, додавши до її рецептури сир кисломолочний та сливове варення (замість цукру білого). Розроблено технологічну схему булочки з пшеничним та гречаним борошном, маком, варенням сливовим та сиром кисломолочним.

За традиційною технологією булочки з маком із дріжджового тіста формують кульки, залишають у теплом місці на 30-40 хвилин на розстоювання. Потім поверхню змочують водою та посипають маком. Технологія приготування розробленої булочки з гречаним борошном полягає у наступному: готують начинку – заливають мак окропом і настоюють 10-15 хвилин. Мак перетирають, додають в нього сливове варення, сир кисломолочний і перемішують. Тісто розкачують в пласт, товщиною 0,8-1 см. Викладають на пласт тіста начинку. Скручують з тіста із начинкою рулет, нарізають булочки шириною 6-7 см. Викладають їх на деко, змащене рослинною олією, булочки змащують збитим яйцем. Випікають 25 хвилин при температурі 200⁰С.

Для визначення якості булочки гречаної проведено дослідження хімічного складу готових булочних виробів (за допомогою таблиць хімічного складу продуктів харчування). У розроблених виробках з додаванням гречаного борошна збільшився вміст білків на 6%, Кальцію – на 3%, Магнію – на 10%, вітаміну В₉ – на 8%, Заліза – на 9%.

Проаналізувавши дані експериментальних досліджень можна зазначити, що впровадження булочних виробів з гречаного борошна у закладах ресторанного господарства та хлібопекарської промисловості є актуальним і доцільним. Додавання в булочні вироби гречаного борошна дозволяє збагатити їх мінеральний та вітамінний склад, розширити асортимент булочних виробів. Розроблені булочки можна рекомендувати для вживання всім верствам населення, що зробить їх раціон харчування більш різноманітним та поживним.

Список використаної літератури

1. Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - 2-ге вид., допов. та перероб. - К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с.
2. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов. Том. II. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов и углеводов / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. — М.: Агропромиздат, 1987. – 315 с.
3. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування. Підручник./ Н.М. Зубар. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.
4. Збірник рецептур борошняних кондитерських та булочних виробів для підприємств громадського харчування. – М.: Экономика, 1985. – 295 с.
5. Сваровський М. Довідник по біологічно активним добавкам компанії «Natures Sunshine Products». / М. Сваровський. - К. : Новий друк, 2010. – 351 с.
6. Користь, шкода, калорійність гречаного борошна. Режим доступу: <https://ideas-center.com.ua/>

24. Крафтові технології як сучасний вид хлібного мистецтва

Пахомська О.В.

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

Одним із важливіших факторів, що визначає здоров'я нації, є харчування, яке забезпечує розвиток і ріст організму. Поліпшення структури харчування населення, покращення якості існуючих і створення новітніх технологій спрямованої дії – це основні питання комплексної державної політики в галузі харчування.

Світова наука і фахівці постійно відкривають все нові і нові властивості харчових продуктів, їх взаємозв'язок з життєдіяльністю людського організму. Сьогодні в Україні ведеться цілеспрямована робота з наукового обґрунтування рецептур виробів і продукції харчування. У зв'язку із зростом популярності концепції здорового харчування у країні, поширився розвиток крафтових технологій функціонального призначення, шляхом корекції їх змісту з допомогою функціональних інгредієнтів, з програмованим вмістом білків, жирів, вуглеводів та інших інгредієнтів.

Хліб та хлібобулочні вироби в Україні є синонімом національного багатства і добробуту, справдавна їх сприймають як святиню і символ життя. Як відомо, хліб – це невід'ємна частина етнічності і традицій, що відрізняє культуру різних народів світу[2].

Найбільш актуальним сьогодні в Україні є виробництво крафтової продукції, серед якої найбільш поширеною є виробництво хліба та хлібобулочних виробів.

Слово “крафт” походить з англійського “craft” та означає ремесло, майстерність. Тобто це можливість виготовляти певну продукцію невеликими партіями, а переробка локальної сировини і виробництво на її основі крафтової продукції є перспективою для розвитку міні-підприємств харчової промисловості будь-якого регіону. Тому, зважаючи на попит і необхідність продукції здорового харчування значна кількість виробників переглядає класичні технології і створюють крафтові, неповторні рецептури, серед яких є і хлібобулочні вироби спеціального призначення (дієтичного, безглютенового).

Застосування нових видів сировини рослинного походження, в тому числі з не хлібопекарних культур, дозволяє збагатити харчову цінність хліба та хлібобулочних виробів, покращити його органолептичні і фізико-хімічні показники, збільшити термін зберігання свіжості, інтенсифікувати технологічний процес, стабілізувати якість хліба при переробці борошна зі знизеними хлібопекарськими властивостями, розробити продукцію з покращеним хімічним складом і профілактичними властивості.

В даний час в Україні необхідним є виробництво функціональних хлібобулочних виробів для лікувального і профілактичного харчування. Проблема забезпечення населення функціональними виробами може бути вирішена за рахунок внесення в рецептуру збагачувачів, до складу яких входять вітаміни, харчові волокна, мікро- і мікроелементи, або вилученням алергенів

(аглютеніві вироби, без дріжджів, без цукру, тощо). Тому головним завданням сучасного крафтового виробництва хліба та хлібобулочних виробів є виготовлення якісної, безпечної, головне корисної для здоров'я продукції.

Досліджуючи інноваційні технології хлібобулочних виробів встановлено, що покращення рецептур крафтового виробництва відбувається за допомогою наступних напрямів:

- використання пектину або пектиновмісних харчових добавок, який не тільки підвищує профілактичні властивості хліба, а й покращує структурно-механічні характеристики тіста і якість готових виробів;

- використання різних видів борошна (амарант, чіа, гарбуз тощо) в тому числі борошна круп'яних культур (рисове, сорго, кукурудза, тощо);

- використання нетрадиційних видів борошна або їх сумішей забезпечує поліпшення вітамінного та мінерального складу продукту, впливає на структурно-механічні і реологічні властивості. Важливо відмітити, що використання сумішей борошна дозволяють розробити рецептури безглютенівих хлібобулочних виробів, які не лише є безпечними для хворих на целіакію, а й містять всі життєво необхідні нутрієнти;

- використання шротів олійних культур (насіння гарбуза, кунжуту, волоського горіха, розторопші, обліпихи тощо) які впливають на інтенсивність бродіння (газоутворення), формостійкість, збільшує питомий об'єм хліба, терміну збереження свіжості і є джерелом вітамінів, мікроелементів;

- використання фітосировини (овочеві та фруктові порошки, рослинні екстракти, пряні трави, тощо) [3].

Виходячи з фізіологічних потреб людського організму, існуючого дефіциту нутрієнтів у раціонах харчування сучасної людини досліджено основні вимоги до крафтових хлібобулочних виробів спеціального призначення:

1. Збагачення продукту дефіцитними у раціоні речовинами: β -каротин, кальцій, калій, магній, фосфор, залізо та харчові волокна; вміст нутрієнтів 10-30% середньодобової потреби організму людини; органічні джерела мінеральних речовин.

2. Максимальне засвоювання нутрієнтів з урахуванням взаємного впливу: оптимальне засвоювання кальцію при достатньому надходженні фосфору, магнію і вітаміну D; покращення засвоювання нутрієнтів залежить від функціонування кишківника за рахунок впливу харчових волокон (пребіотиків);

3. Високі споживчі властивості продукту: високі органолептичні властивості; терміни зберігання; показники безпечності [1].

Великою популярністю в Україні користуються різні хлібобулочні вироби, зокрема національні хліби інших країн світу, котрі мають підвищену біологічну цінність та оригінальні органолептичні властивості.

З огляду на викладене доцільно зауважити, що виробництво крафтових технологій хлібобулочних виробів дає новий технічний результат, а саме, створюється нова перспективна продукція покращеної поживної та підвищеної енергетичної цінності. Крафтові технології - це сучасний вид хлібного мистецтва, що сприяє розширенню асортименту конкурентопридатної продукції з підвищеним вмістом мінеральних речовин, каротиноїдів, харчових

волокон та сприятиме покращенню здоров'я, підвищення життєвого рівня населення, задоволення попиту споживачів на даний вид продукції.

Список використаної літератури:

1. Інноваційна наука, освіта, виробництво і транспорт: техніка і технології, інформатика, транспорт, економіка, туризм, освіта, психологія, філософія. Книга 4. Часть 2: серія монографій / авт.кол. : І.С.Катеринчук, В.О.Коднянко, І.Я.Львович, Я.О.Львович, Л.В.Начева та ін..Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2021.с.21.
2. Лисюк Г. М. та ін. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посібник. Харків : ХДУХТ, 2015. с. 41.
3. Пахомська, О. В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 2019, 25, № 2: с. 276-283.

25. Сучасні тенденції у виробництві галетного напівфабрикату

Сімакова О.О., Кукуруза А.В., Абдуллін С.І.
*Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган- Барановського, м. Кривий Ріг*

Галети виробляють із пшеничного борошна із застосуванням дріжджів, хімічних розпушувачів та з можливим введенням у рецептуру інших видів сировини. Форма галет та крекерів може бути квадратною, прямокутною, круглою, округлою. Галети призначаються для вживання замість хліба. Технологія виробництва галет та ж, що й під час виробництва затяжних сортів печива, але відмінність у приготуванні тіста. Тісто готується за опарною або безопарною технологією.

Основними операціями приготування тіста є: одержання суміші сипучих компонентів (борошна, крохмалю, дрібно подрібненої крихти зворотних відходів галет); приготування опари (опарна технологія) або активація дріжджів (безопарна технологія), або приготування емульсії; заміс тіста; приготування жирового прошарку (для сортів крекерів з жировим прошарком) [1]. Для прискорення процесу бродіння опари можна застосовувати ферментні препарати (наприклад, амілоризин та ін.). При використанні ферментних препаратів швидкість бродіння опари становитиме 30-40 хвилин, тривалість замісу тіста зменшиться до 15-30 хвилин. При використанні в якості розпушувачів суміші дріжджів і соди при приготуванні опари зазвичай рекомендується додавати молочну кислоту [2].

З метою інтенсифікації технологічного процесу можна рекомендувати до використання, крім ферментних препаратів, піросульфід натрію (мета-, бісульфіт натрію). Розчин поліпшувача вводиться шляхом рівномірного обприскування всієї поверхні тіста за 2-5 хвилини до закінчення замісу. Так як тісто для галет пружне, пластично-в'язке, воно піддається вилежуванню для ліквідації внутрішніх напруг і підвищення його пластичності. Застосування піросульфату натрію при замісі тіста скорочує стадію вистоювання до 1,5 години при виробництві галет. Прокат проводиться на ламінації. Формування тестових заготовок провадиться штампами легкого типу.

Після випікання такі вироби відповідають за органолептичними показниками виробам, які приготовані за традиційною технологією. Значно скорочується час технологічного процесу, що дозволяє розраховувати на достатній економічний ефект.

Список використаної літератури:

1. Лисюк Г. М. та ін. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посібник. Харків : ХДУХТ, 2015. 412 с.
2. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

26. Prospects of canned bread technologies for the nutrition of soldiers in a special period

A. Slashcheva
Y. Shelenkov
O. Haydaienko

*Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky*

The combat capability of the Armed Forces of Ukraine and the effectiveness of the performance of combat tasks significantly depend on the level of work capacity, physical and psycho-emotional endurance, increased attention of servicemen, functional reserves of their body, which is determined by a number of factors, among which the quality of nutrition is of great importance. In special periods, the influence of external factors deepens, in particular, such as autonomous actions of units away from points of permanent deployment, increased psycho-emotional stress, intensive pollution of the environment with radioactive, chemical and biological substances, the impossibility of timely organization of food or a complete lack of access to food sources, which dictate the need to implement special approaches to the food supply of military personnel, which can be implemented by creating ready-to-use products with an increased content of protective and adaptogenic substances that can be used in field conditions [1].

The problem of providing military personnel with high-quality products for consumption of long-term storage has been relevant for many centuries [2]. Canned bread first became widespread during the Second World War, which was produced for Wehrmacht soldiers either in tin cans weighing 400 g and with a shelf life of more than 10 years (wheat, rye, bread with added nuts and cereals), or in parchment treated with a mixture paraffin with vaseline, pre-sterilized for 3 hours at a temperature of 100-110°C. Canned bread is now produced in the USA (TM "Burnhan@Morrill"), Germany (TM "Trek'n Eat") and Japan. For the needs of the Russian army, KVHP "RusKon" LLC produces canned rye, wheat and candied bread. No studies of Ukrainian scientists on the preservation of bread in tin cans or tin cans were found in literary and Internet sources. There are studies on other ways of preserving bread, such as treatment with rectified alcohol or ionizing radiation [3], stepwise sterilization, etc., however, for the needs of the army, it is impractical to produce this bread due to either a short shelf life or impractical packaging. Many researchers note the relevance of improving the existing food rations of military personnel [4], which is possible due to increasing the biological value of certain food products in dry rations [5].

In today's conditions, the Ukrainian army needs not only the implementation of the results of scientific achievements in the field of weapons and military equipment, but also the improvement of the quality and hygiene of food for servicemen. The improvement of the food system of the military during the period of hostilities, during the execution of combat tasks, in field conditions (in camps, exercises, maneuvers) needs increased attention [6]. In this special period, the lack of food

nutrients has an extremely negative effect on the state of health and dictates the need to find products that, under various conditions, are able to support the vital activity of the body at a high physiological level. As the experience of the armies of the developed countries of the world convinces, for nutrition in special periods it is advisable to use special rations, which include special nutritious canned food, energy bars and drinks, as well as galette cookies and canned bread, which largely determine the degree of satiety of the body after eating [7]. There are no canned bread technologies for use in field conditions in Ukraine. Therefore, a promising direction is the development of technologies for long-term storage of canned bread of increased nutritional value with pronounced adaptogenic and protective properties.

At the current stage, the assortment of canned bread is very narrow, it is limitedly presented in Ukraine only by German producers and offered for the nutrition of tourists and travelers. This makes it necessary to carry out research aimed at finding rational parameters for preserving bread in modern, practical plastic packaging, determining the functional and technological properties of recipe components, as well as the properties of raw materials, which will contribute to increasing the nutritional and biological value of bread and give it certain adaptogenic and protective properties. Solving this problem will allow to obtain new products for the full nutrition of military personnel during the special period of service. Considering the above, the proposed direction of increasing the nutritional value of canned bread for the food of military personnel during a special period of service can be considered promising and in need of further development and practical implementation.

References

1. Meydani S., Eksir F. Optimization of immune function in military personnel. Nutrient composition of rations for short-term, highintensity combat operations. *National Academies*. 2016. № 9. Pp. 330–335.
2. Силка І. М. Оцінка стану харчування військовослужбовців Збройних сил України. *Наукові праці НУХТ*. 2016. Т. 21, Вип. 6. С. 182–188.
3. Слабыня Г. Н. Технология консервирования хлеба с использованием ионизирующего излучения: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: 05.18.07. С.-Пб, 2008. 16 с.
4. Депутат Ю. М. Гігієнічне обґрунтування корекції загальновійськового добового раціону харчування військовослужбовців строкової служби Збройних Сил України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: 14.02.01. Київ, 2010. 19 с.
5. Товма Л. Ф., Каплун С. О., Касьянов І. В. Методика оптимізації раціонів харчування військовослужбовців в особливий період. *Честь і закон*. 2018. № 1 (64). С. 128-137.
6. Hager A.-S., Zannini E., Arendt E. K. Formulating breads for specific dietary requirements. *Breadmaking*. 2012. Pp. 711–735. doi: 10.1533/9780857095695.4.711.
7. Cauvain S. P. Breadmaking Processes. Reference Module in Food Science, *Encyclopedia of Food and Health*. 2016. Pp. 478–483. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00087-8.

27. Крафтова технологія хлібу Лочира

Васильєва О.О., Хребтань О.Б.

Державний торговельно-економічний університет

Сьогодні, хлібобулочні вироби залишаються найдоступнішим видом харчових продуктів масового споживання українців, хліб і хлібобулочні вироби українських виробників представлені досить широким і різноманітним асортиментом. Крафтові пекарні стали найпопулярнішими серед підприємств-виробників хлібобулочної продукції. Серед головних причин такого «зсуву» від великих виробничих підприємств в бік крафтових, можна виділити:

- перехід високопрофесійних фахівців (технологів, пекарів, тісторобів та ін.) з індустріальних виробництв у малі підприємства;

- гнучка і швидка система оновлення асортименту хлібобулочних виробів, з урахуванням потреб споживачів; нових світових тенденцій у здоровому харчуванні; сучасних напрямів щодо корисного впливу цих виробів на організм людини;

- пропозиція «адресної» хлібобулочної продукції для дітей різного віку, літніх людей, споживачів з різними захворюваннями: непереносимість глютену; хвороби щитовидної залози; цукровий діабет та ін.

Однак, вироби функціонального, спеціального та профілактичного призначення мають дуже невелику частку в загальному асортименті хлібобулочних виробів, за останніми аналітичними даними, всього 1 – 1,5%.

Хоча, за останні роки, українськими науковцями було проведено багато досліджень, розроблені нові види хлібобулочних виробів різного призначення, з використанням нетрадиційної сировини, з експериментальним підтвердженням їх корисного і профілактичного спрямування для здоров'я людини. Але, більшість цікавих розробок так і залишилися нереалізованими у масовому виробництві. Однією з найбільш суттєвих причин цієї проблеми є те, що саме великі виробничі підприємства дуже неохоче погоджуються на масовий випуск нової продукції, оскільки побоюються ризиків при реалізації такої продукції та втрати прибутку. Отже, цю проблему можуть успішно вирішити крафтові підприємства з невеликими обсягами виробництва хлібобулочної продукції.

Профілактика йододефіцитних захворювань полягає, перед усім, у налагодженні особливостей харчування, яке б передбачало постійне споживання йодовмісних продуктів: морської риби, морської капусти, нерибної морської сировини (мідії, креветки тощо).

Однак, з огляду на недоступність для більшості населення України цих продуктів із-за високої вартості, виходом із ситуації буде пропозиція продуктів харчування повсякденного вжитку – хлібобулочних виробів з вмістом йодованої сировини.

Актуальним напрямом дослідження залишається створення хлібобулочної продукції для профілактики йододефіциту у мешканців України, а особливо, з регіонів де нестача йоду є суттєвою проблемою (до 90%) – Київська область, Чернігівська область.

Метою дослідження є розроблення рецептури і крафтової технології хлібу Лочира з додаванням порошку Ламінарії для профілактики йододефіциту у харчуванні українських споживачів.

Було проведено дослідження таких зразків хлібу:

1. Хліб пшеничний Лочира – контрольний зразок, виготовлений за класичною рецептурою, без додавання порошку Ламінарії.

2. Хліб пшеничний Лочира з додаванням порошку Ламінарії – 0,1% до маси борошна.

3. Хліб пшеничний Лочира з додаванням порошку Ламінарії – 0,3% до маси борошна.

У розробленій рецептурі досліджуваних зразків використовували: борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі пресовані, цукор білий кристалічний, порошок Ламінарії. З рецептури зразків виключили такий інгредієнт як сіль, оскільки порошок Ламінарії, що додавався, містив достатню кількість морської солі для виробництва досліджуваних зразків. Також, порошок Ламінарії вносили, безпосередньо в тісто заготовок хлібу і випікали.

За результатами досліджень фізико-хімічних показників зразків хлібу Лочира з додаванням порошку Ламінарії, можна зробити такі висновки:

- фізико-хімічні показники досліджуваних зразків пшеничного хлібу Лочира: відповідали вимогам стандарту ДСТУ 7045:2009;

- порівняно з контрольним зразком, у досліджуваних зразках не спостерігалось критичних відхилень за найважливішими фізико-хімічними показниками:

- додавання порошку Ламінарії, позитивно вплинуло на оцінку стану м'якушки, еластичності та зовнішнього вигляду готових виробів.

За результатами досліджень можемо запропонувати крафтовим хлібопекарським виробництвам більш широко застосовувати нетрадиційну сировину для розширення асортименту хлібобулочних виробів для попередження йододефіциту; вести роз'яснювальну роботу серед відвідувачів пекарень щодо збагачення раціону їх харчування корисною, повноцінною продукцією.

Список використаних джерел

1. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів Дробот В.І., Грищенко А.М., Тесля О.Д., Сильчук Т.А., Місечко Н.О.: монографія / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. - К.: Кондор- Видавництво, 2016. - 242 с.

2. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» від 03.09.2017 р., № 1073. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

28. «Безкоштовний хліб» в Дубаї: соціальний підхід та переваги

Філь М. І.

Львівський національний університет імені Івана Франка

Гирка О. І., Бодак М. П.

Львівський торговельно-економічний університет

В Об'єднаних Арабських Еміратах у системі цінностей, яких дотримується країна, люди є пріоритетом без будь-якої дискримінації або роздумів.

У Дубаї шейх Мохаммед бін Рашид запустив розумні торгові автомати з роздачі хліба. На вулицях можна зустріти автомати з безкоштовним хлібом. Запрацювали автоматизовані хлібопічки для соціальних потреб людей. Автомати самі випікають хліб двох сортів — арабський та рулетики.

Кампанія спрямована на допомогу нужденним сім'ям, Торгові автомати поставили біля місцевих супермаркетів Aswaaq. Вендінг із сенсорним екраном, двічі на день наповнюються тістом персоналом супермаркетів.

Потрібно натиснути кнопку «замовити», після чого хліб автоматично випікається та видається. Поки відкрито близько 10 автоматів, за півроку планують збільшити їхню кількість у Дубаї та інших Еміратах.

Забезпеченіші люди можуть зробити пожертвування для розширення благодійної кампанії через спеціальні програми від 10 до 500 дирхамів. Один дирхам — це 10 гривень. На рис. 1. Показано як чоловік замовляє безплатний хліб у торговому автоматі у Дубаї, 22 вересня 2022 року. (Karim SAHIB/AFP via Getty Images) [1].

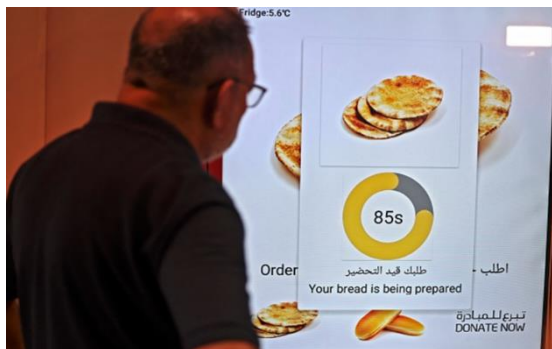


Рис. 1. Автомат з безкоштовним хлібом [1].

В умовах інфляції, що стрімко зростає, в Дубаї, багатому еміраті Перської затоки, де живуть мільйонери, впливові особи й бідні робітники-мігранти, з'явилися роздавачі безкоштовного хліба для тих, хто найбільше потребує. Місто, яке імпортує майже все своє продовольство, не уникло глобального стрибка цін, і ця тенденція посилилася через війну в Україні.

Перед одним із десяти торгових автоматів, встановлених у супермаркетах, Бігандар (рис.1) уважно стежить за сенсорним екраном, який дозволяє йому вибирати між арабським хлібом, хлібом для сендвічів чи чапаті (індійські млинці). Пристрій для читання кредитних карток використовується не для оплати, а для пожертвувань.

За даними Дубайського статистичного центру, індекс цін на харчові продукти у липні 2021 року зріс на 8,75% у річному обчисленні, а вартість проїзду у транспорті підскочила більш ніж на 38%.

Ініціатива продажу хліба є дітищем правителя Дубая Мохаммеда бін Рашида аль-Мактума. «Ідея полягає в тому, щоб протягнути руку допомоги знедоленим сім'ям та працівникам, перш ніж вони прийдуть до нас», — сказала директор організації Зейнаб Джумаа аль-Тамімі.

Тепер будь-хто може отримати упаковку з чотирьох розігрітих булочок менш ніж за дві хвилини, просто «натиснувши на кнопку», каже вона. Згідно з останньою Доповіддю ООН про світову міграцію, в Об'єднаних Арабських Еміратах проживає майже 8,72 мільйона мігрантів, здебільшого з Індії, Бангладеш та Пакистану.

Є багато людей з низькими зарплатами, які зі зростанням вартості життя вже не можуть задовольнити всі свої потреби», — сказав АФР Фаді Альрашід, йорданський керівник, який живе в Дубаї вже 20 років. На рис. 2 показано як чоловік загрузає хліб в автомат із роздачі безкоштовного хліба в Дубаї, 22 вересня 2022 року. (Karim SAHIB/AFP via Getty Images) [1].



Рис. 2. Роздача безкоштовного хліба [1, 2]

Піту часто називають арабський хліб. Арабський хліб у процесі випічки сильно набухає. Завдяки цьому, в середині утворюється «кишеня», в яку

пізніше можна накладати начинку. Піту можна використовувати і для обіду (заповнивши її, наприклад, запеченим м'ясом та овочами або подавати, як хліб до м'ясних страв), і для сніданку (ви можете покласти всередину трохи салату або консервовані овочі). В арабських країнах лаваш називається khubz arabi або арабський хліб [2]. У табл.1 наведено способи приготування арабського хліба «Піта».

Таблиця 1. Способи приготування арабського хліба «Піта» [3]

Рецептура №1	Рецептура №2
Інгредієнти	
1 кг борошна, 300 мл молока, 4 грами дріжджів, 180 гр оливкової олії, 40 гр цукру, 40 гр солі, 600 мл теплої води.	300 г борошна, 20 г дріжджів, 5 гр сіль, 5 гр цукру, 20 гр оливкової олії.
Технологія приготування	
Дріжджі повинні бути з'єднані з молоком та цукром, потім додати 4 столові ложки борошна. Приготовлену суміш поставити у тепле місце, а коли подвоєє об'єм, треба додати решту інгредієнтів і ретельно перемішати. Якщо суміш надто густа, вона може бути трохи розбавлена водою, а потім її відставити убік, щоб піднялася протягом 2 годин. Після того, як воно виросте, його треба обім'яти на посипаному мукою столі і розділити на маленькі шматочки у формі еліпса, а потім розкотити коржик, які розміщують у духовці на змащеному жиром листі з оливковою олією. Піта готова, коли тісто виросте і матиме пухкі форми. Зазвичай це займає кілька хвилин близько 6-8. Випікати при температурі приблизно 220 градусів.	Дріжджі перемішати з цукром і декількома ложками теплої води. Дати постояти, щоби підросли. Борошно просіяти. Додати сіль та дріжджі, перемішати, додавши теплої води. Місити, підсипаючи борошно доти, доки воно не відходить від пальців. Коли збільшиться обсягом, розділити на чотири частини, знову залишити підніматися. Сформувати тонкі коржик та укласти в сухих лотках, накрити кришкою і дати постояти, щоб підросли. Випікати за температури 250 градусів близько 10 хвилин. Вийняти, загорнути у тканину, щоб не засохли. Подавати гарячими, прямо із печі.

Можна половину борошна замінити борошном грубого помелу або цільнозерновим.



Піта в хлібопічці:

Усі інгредієнти для тіста необхідно помістити в ємність для замісу у порядку, вказаному виробником хлібопічки. Встановити програму для замішування тіста та вистоювання тіста (близько 1,5 годин), потім витягнути тісто, провести

обминання і виконувати, як написано вище.

Кількість, необхідного для тіста води залежить від типу борошна та вологості, так що, ймовірно, тісто споживатиме її різну кількість. Слід додавати ще води помалу, і перевіряти консистенцію тіста. Після випікання необхідно запакувати їх щільно в мішок і зберігати протягом 2-3 днів. Перед подачею збризкати водою, а потім нагріти в духовці.

Отже, хліб піта користується популярністю у близькосхідних та середземноморських країнах. Зовні він нагадує корж невеликого розміру, всередині порожнистий. Ця пампушка по праву може входити до числа найдавніших страв, оскільки згадки про неї зустрічаються ще в старому завіті. Сьогодні її не лише подають до основної їжі, а й готують самостійні страви, фаршируючи коржики усілякими наповнювачами. Арабський хліб можна готувати з дріжджового та прісного тіста [4].

Список використаної літератури:

1. Автомати з безкоштовним хлібом. URL: <https://harch.tech/2022/09/30/avtomat-dlja-hliba2/> (дата звернення: 28.10.2022).
2. У Дубаї в храмі розкоші працюють безплатні хлібні автомати для найбідніших. URL: <https://www.epochtimes.com.ua/novyny-ekonomiky/u-dubayi-v-hrami-rozkoshi-pracyuyut-bezplatni-hlibni-avtomaty-dlya-naybidnishyh-foto-146468> (дата звернення: 28.10.2022).
3. Хліб пити рецепт без дріжджів. Хліб піта: готуємо ніжний «Шматочок Близького Сходу». URL: <https://stale.ru/uk/mushrooms/hleb-pita-recept-bez-drozhzhei-hleb-pita-gotovim-nezhnyi/> (дата звернення: 28.10.2022).
4. Zamorska Iryna. Improvement of the technology of garden strawberry jam in combination with apple puree / Iryna Zamorska, Volodymyr Zamorskyi, Yuliya Halahur, Viktor Osyka, Svitlana Belinska, Iuliia Motuzka, Tetiana Bozhko, Olena Krasulya, Mariia Fil / Technology and equipment of food production / "Східно-Європейському журналі передових технологій" .-VOL 6, NO 11 (102) (2019).- С.14-22. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.183723>.

Науково-практичне видання

**Матеріали міжнародних науково-практичних
конференцій**

«Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»

15 листопада 2022 року

та

«Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві»

16 листопада 2022 року

Київ